



## **TESIS DOCTORAL**

**Programa de intervención para la caracterización de las dimensiones afectiva y cognitiva en las ciencias naturales en educación primaria.**

**Gloria Viviana Barinas Prieto**

Programa de Doctorado en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales, Matemáticas y la Actividad Física y Deportiva (R017)

Conformidad de los directores

Dra. Florentina Cañada Cañada. Dr. Emilio Costillo Borrego. Dr. Elías Francisco Amórtegui Cedeño.

Esta tesis cuenta con la autorización del director/a y codirector/a de la misma y de la Comisión Académica del programa. Dichas autorizaciones constan en el Servicio de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Extremadura

**2023**



*A la memoria de mi padre, mi madre y mi abuela, por haber sido el eje y el  
motivante de lo que he construido hoy de mí.*





Tesis doctoral financiada por los proyectos EDU2016-77007-R (IP: Florentina Cañada Cañada y Vicente Mellado Jiménez) y PID2020-115214RB-I00 (IP: Jesús Sánchez Martín y Florentina Cañada Cañada) ambos financiados por: FEDER/ Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI) de España-Agencia Estatal de Investigación





## **AGRADECIMIENTOS**

A mi directora de Tesis la Dra. Florentina Cañada Cañada, por brindarme la oportunidad de pertenecer a su grupo. Por guiarme, apoyarme con empatía, por sus enseñanzas, profesionalismo e incondicionalidad durante este proceso. Por trascender en mi vida como una mujer ejemplo de rectitud, valía, integridad y sabiduría.

A mi codirector el Dr. Emilio Costillo Borrego, por sus valiosos aportes e incondicional apoyo y profesionalismo. Por su tiempo dedicado y su dechado de resiliencia.

A mi codirector Dr. Elías Amórtegui, quien favoreció con su apoyo emprender este camino. Por sus correcciones y orientaciones hacia este trabajo.

A mi Gabrielita, infinitas gracias por cederme tu tiempo, para poder realizar este proyecto personal. Por esperarme tanto tiempo con paciencia y amor, por ser mi aliciente día a día para superar cualquier obstáculo. Tu mi amor eterno, mi inspiración, el motor de mi existencia y mi más grande motivo.

A Jioni, mil gracias por ser ese compañero de camino, por apoyarme en todos los momentos con serenidad. Por darme la mano en las caídas y celebrar también mis logros. Tu viste nacer y crecer palmo a palmo este proyecto, esto es tan mío como tuyo.

A mis hermanitas Lady, Yuly y a mis sobrinos Sara, Alejo, Joseph y Samu, por ser unos magníficos compañeros de vida.

A Kata mi hermana del alma, por estar incondicionalmente, para darme ánimo, la confianza y no dejarme desfallecer cuando los momentos fueron oscuros.

A la Dra. Matilde, por acogerme en su hogar con tanto cariño y empatía. Por acompañarme a recorrer un pedacito del mundo, por compartir su sabiduría y transmitir tanta fuerza, empeño y altruismo. Por permitirme compartir con tu familia y 8.

A Luis, por las horas de charlas, las palabras de aliento y la grata compañía.

A Yolita, por motivarme con tanto ahínco a dar este paso y encauzarme tan bien en este propósito. Por las enseñanzas y el apoyo.

A Miguel Ángel y Victoria, quienes con su buena persona, calidez y compañía acortaron los km de distancia y me hicieron sentir como en casa.

A la Dra. Miriam por su tiempo, paciencia, colaboración, asesoramiento y maravillosa amistad. A Pepe y Elena, por los agradables momentos compartidos

A mis estudiantes, con quienes caminé en momentos intempestivos y aun así siempre me reafirmaron que ser maestra es mi vocación.

Y a todos aquellos que creyeron y aportaron de mil y una formas para que yo alcanzara este peldaño



## RESUMEN

Es reconocido en estudios de la educación, particularmente los enfocados en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental (CNEA), el consenso que pone en evidencia que los procesos cognitivos son configurados por los afectivos y lo afectivos por los cognitivos. Sin embargo, los componentes afectivos están infravalorados en la educación básica primaria, existiendo en su análisis una desconexión entre estas dimensiones, situación que hace que se desentienda la relación de las dinámicas propias del aprendizaje, la enseñanza y la planificación curricular.

Partiendo de esta problemática, también queda a la vista la escasez de los análisis y herramientas para la investigación de este aspecto y como esta brecha se aumenta cuando trata sobre estudios asociados a los marcos teórico-metodológicos. Para la formación basada en competencias específicas de CNEA, se denota poca evaluación y orientación didáctica hacia la apropiación y significación de los afectos en la dimensión cognitiva, y su implicación en las construcciones de los conceptos correspondientes a los ecosistemas.

Ante esta inquietud, esta Tesis Doctoral, presenta un estudio longitudinal de carácter descriptivo correlacional, desarrollado desde el año 2020 hasta el 2022. En este participaron 65 estudiantes de educación primaria de 3º a 5º curso, de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia). A este estudio se circunscriben tres objetivos principales de investigación:

El primero comprende analizar la evolución del dominio afectivo a través del diseño, validación e implementación de tres instrumentos tipo Likert, asociados a la valoración de las creencias, actitudes, emociones en CNEA. Con el segundo, se busca diagnosticar, caracterizar y analizar la evolución de la dimensión cognitiva, en relación con las competencias específicas: indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico; emergentes de la construcción del concepto ecosistema. Para alcanzar este propósito, se diseñó, validó e implementó una prueba objetiva tipo test estructurada a través del diseño basado en evidencias. El tercer objetivo, correspondió con analizar y evaluar las posibles correlaciones que el dominio afectivo puede tener en la apropiación de las competencias específicas involucradas en la formación científica, asociada al concepto de ecosistema.

Además, para el alcance de estos tres objetivos, se partió del diagnóstico resultante de los pretest de los cuatro instrumentos y en el contexto de la pandemia COVID- 19. Desde estos resultados, se propuso e implementó un programa de intervención, orientado didácticamente a través de las metodologías activas como retos de gamificación, prácticas experimentales y Flipped Classroom. También, se consideraron situaciones problemáticas propias del entorno de los estudiantes, los cuales consideraron el impacto cultural y social de las ciencias escolares.

Particularmente, para las creencias epistemológicas asociadas a la formación de CNEA, relacionados con el autoconcepto específico y la autoeficacia, hubo un descenso significativo en las medias de la segunda categoría. Para las actitudes,

notamos que, de las seis categorías evaluadas, se reflejó un cambio positivo significativo en cuatro de ellas y se vio un descenso significativo en las actitudes correspondientes a la enseñanza no formal de la de las CNEA. Por último, para las emociones, el estudiantado de primaria mostró, después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje, que de las tres categorías evaluadas dos presentaron una evolución significativa en las emociones positivas asociadas a la relación estudiante-asignatura y estudiante-profesor, pero, con el propio estudiante, este cambio no fue significativo

Los resultados del objetivo dos, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje, presentaron una mejora significativa de las tres categorías evaluadas, tales como el nivel de conocimiento; fortalecimiento de habilidades propias de las competencias específicas en CNEA y avance en el nivel de desempeño de las competencias indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo de conocimiento científico, asociado a la construcción de conocimiento científico.

Para el objetivo tres, los hallazgos se asocian con las correlaciones positivas entre los promedios generales de la dimensión afectiva y cognitiva en la construcción del conocimiento científico. Estos datos corresponden a los resultados postest, emergentes de la aplicación de los cuatro instrumentos implementados para este fin.

Como parte de las conclusiones generales, se puede indicar que la construcción y procesos de formación científica asociadas del concepto de ecosistema en educación básica primaria, se encuentra autorregulada y determinada por la influencia que el dominio afectivo y la apropiación de las competencias específicas para CNEA.

Así también, es notable la alta incidencia, en las niñas y los niños, de las diferentes estrategias basadas en las metodologías activas, pues facilitó elementos para la inmersión, las formas de construcción y valorización de los saberes asociados al concepto ecosistema. Además, fueron herramientas muy útiles y atractivas para el estudiantado tanto en tiempo de pandemia y postpandemia COVID 19.

**Palabras clave:** dimensión afectiva, dimensión cognitiva, educación primaria, competencias específicas en ciencias naturales, metodologías activas, ecosistema.

## **ABSTRACT**

It is recognized in educational studies, particularly those focused on the teaching and learning of natural sciences and environmental education (CNEA), the consensus that shows that cognitive processes are configured by the affective ones and the affective ones by the cognitive. However, the affective components are undervalued in primary basic education, and in its analysis, there is a disconnection between these dimensions, a situation that makes the relationship between the dynamics of learning, teaching and curricular planning difficult to understand.

Starting from this problem, the lack of analyzes and tools for research on this aspect is also evident and how this gap increases when it comes to studies associated with theoretical-methodological frameworks. For training based on specific CNEA competencies, there is little assessment and didactic orientation towards the appropriation and significance of affects in the cognitive dimension, and their implication in the constructions of concepts corresponding to ecosystems.

Given this concern, this Doctoral Thesis presents a longitudinal study of a descriptive correlational nature, developed from 2020 to 2022. 65 primary education students from 3rd to 5th grade, from a public educational institution in the city of Bogotá (Colombia). participated. Three main research objectives are limited to this study:

The first involves analyzing the evolution of the affective domain through the design, validation, and implementation of three Likert-type instruments, associated with the assessment of beliefs, attitudes, and emotions in CNEA. The second seeks to diagnose, characterize, and analyze the evolution of the cognitive dimension, in relation to specific competencies: inquiry, explanation of phenomena and comprehensive use of scientific knowledge; emerging from the construction of the ecosystem concept. To achieve this purpose, an objective multiple-choice test structured through evidence-based design was designed, validated and implemented. The third objective corresponded to analyzing and evaluating the possible correlations that the affective domain may have in the appropriation of the specific competencies involved in scientific training, associated with the concept of ecosystem.

Furthermore, to achieve these three objectives, we started from the diagnosis resulting from the pretests of the four instruments and in the context of the COVID-19 pandemic. From these results, an intervention program was proposed and implemented, educationally oriented through of active methodologies such as gamification challenges, experimental practices and Flipped Classroom. Also,

problematic situations specific to the students' environment were considered, taking into account the cultural and social impact of school sciences.

Particularly, for the epistemological beliefs associated with the formation of CNEA, related to specific self-concept and self-efficacy, there was a significant decrease in the means of the second category. For attitudes, we noted that, of the six categories evaluated, a significant positive change was reflected in four of them and a significant decrease was seen in the attitudes corresponding to non-formal teaching of the CNEA. Finally, for emotions, the primary school students showed, after the application of the learning sequence, that of the three categories evaluated, two showed a significant evolution in the positive emotions associated with the student-subject and student-teacher relationship. but, with the student himself, this change was not significant.

The results of objective two, after the application of a learning sequence, presented a significant improvement in the three categories evaluated, such as the level of knowledge; strengthening of skills specific to the specific competencies in CNEA and advancement in the level of performance of the competencies of inquiry, explanation of phenomena and comprehensive use of scientific knowledge, associated with the construction of scientific knowledge.

For objective three, the findings are associated with the positive correlations between the general averages of the affective and cognitive dimensions in the construction of scientific knowledge. These data correspond to the post-test results, emerging from the application of the four instruments implemented for this purpose.

As part of the general conclusion, it can be indicated that the construction and scientific training processes associated with the concept of ecosystem in primary basic education is self-regulated and determined by the influence of the affective domain and the appropriation of specific competencies for CNEA.

Likewise, the high incidence, in girls and boys, of the different strategies based on active methodologies is notable, as it provided elements for immersion, forms of construction and valorization of the knowledge associated with the ecosystem concept. In addition, they were very useful and attractive tools for the student body both in times of the COVID 19 pandemic and post-pandemic.

**Keywords:** affective dimension, cognitive dimension, primary education, specific competencies in natural sciences, active methodologies, ecosystem



## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

**CNEA**= Ciencias naturales y educación ambiental

**MEN**=Ministerio de Educación Nacional.

**IED**= Institución educativa distrital.

**SED**= Secretaría de Educación Distrital.

**ACIPRI**= Actitudes en Ciencias naturales en Educación Primaria (Cuestionario).

**CRECIPRI**= Creencias sobre las Ciencias naturales en Educación Primaria (Cuestionario).

**EMCIPRI**= Emociones hacia las Ciencias Naturales en Educación Primaria (Cuestionario).

**ECOCIBO**=Ecosistemas de Ciudad Bolívar (Prueba objetiva)

**UNESCO**= Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**ICFES**= Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.

**AF**= Análisis Factorial.

**KMO**= Adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.

**CTS**= Ciencias, Tecnología y Sociedad.

**TIC**= Tecnologías de la Información y la Comunicación.

**SPSS**= Statistical Package for the Social Sciences

**ENCINA**= Grupo de investigación Enseñanza de las Ciencias Naturales.

**DBA**=Derechos Básicos de Aprendizaje.



# ÍNDICES



# ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN .....	41
1.1. Contexto de fundamentación de la investigación.....	41
Introducción .....	41
1.1.1. Problema de investigación.....	45
1.1.2. Formulación de objetivos generales y específicos de la investigación	51
1.2. Contexto metodológico general de la investigación.....	55
1.2.1. Enfoque de investigación. ....	55
1.2.2. Población y muestra .....	59
1.2.2.1. Determinación de la muestra .....	60
1.2.3. Procedimiento de análisis de datos. ....	62
1.3. Contexto biogeográfico de la investigación.....	65
1.3.1. Características biogeográficas del territorio: Ciudad Bolívar .....	65
1.4. Contexto curricular de la investigación .....	71
1.4.1. Educación básica en primaria en Colombia.....	71
1.4.2. Características del currículo en ciencias naturales y educación	73
ambiental para educación primaria en Colombia.....	73
CAPÍTULO 2. DOMINIO AFECTIVO ASOCIADO A LA ASIGNATURA DE CIENCIAS	
EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA .....	83
Introducción .....	83
2.1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL DOMINIO AFECTIVO .....	84
2.2.1. Fundamentación teórica del dominio afectivo .....	91
2.2.1.1. Fundamentación teórica de las CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en	95
CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2).....	95
2.2.1.2. Fundamentación teórica de las ACTITUDES en CNEA, en educación	106
básica primaria (OE3- OE4-OE15- OE6-OE7-OE8).....	106
2.2.1.3. Fundamentación teórica de las EMOCIONES en CNEA, en educación	120
básica primaria (OE9-OE10- OE11).....	120
2.3. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA DIMENSIÓN AFECTIVA.....	137
Introducción .....	137
2.3.1.1. Caracterización metodológica y resultados del proceso de validación	143
del instrumento para diagnosticar las CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en	143
CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2).....	143
2.3.1.2. Caracterización metodológica y resultados del proceso de validación	150
del instrumento para diagnosticar las ACTITUDES en CNEA, en educación	150
básica primaria (OE3 -OE4-OE5-OE6-OE7-OE8).....	150

2.3.1.3.	Caracterización metodológica y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las EMOCIONES en CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2).	157
2.4.	RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN AFECTIVA	165
2.4.1.	Resultados del subdominio de CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2)	167
2.4.1.1.	<i>Resultados obtenidos para el autoconcepto específico. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específicos 1 (OE1)</i>	168
2.4.1.2.	<i>Resultados obtenidos para la autoeficacia académica. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 2 (OE2)</i>	171
2.4.1.3.	<i>Discusión del subdominio de CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en CNEA, en educación básica primaria</i>	174
2.4.1.4.	<i>Conclusiones generales del subdominio de creencias epistemológicas emergentes en CNEA, en los estudiantes en educación básica primaria</i>	178
2.4.2.	Resultados del subdominio de ACTITUDES en CNEA, en educación básica primaria (OE3-OE4-OE5-OE6-OE7-OE8)	183
2.4.2.1.	<i>Resultados obtenidos de las actitudes hacia la ciencia. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 3 (OE3)</i>	186
2.4.2.2.	<i>Resultados obtenidos de las actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 4 (OE4)</i>	188
2.4.2.3.	<i>Resultados obtenidos de las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 5 (OE5)</i>	190
2.4.2.4.	<i>Resultados obtenidos de las actitudes hacia enseñanza formal de la ciencia escolar. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 6 (OE6)</i>	191
2.4.2.5.	<i>Resultados obtenidos de las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 7(OE7)</i>	193
2.4.2.6.	<i>Resultados obtenidos de las actitudes de interés hacia la formación científica. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 8 (OE8)</i>	195

2.4.2.7. *Discusión del subdominio de las ACTITUDES en CNEA, en educación básica primaria*.....197

2.4.2.8. *Conclusiones generales del subdominio de actitudes emergentes en CNEA, en los estudiantes de educación básica primaria*..... 209

2.4.3. Resultados del subdominio de las EMOCIONES emergentes en CNEA, en educación básica primaria (OE9-OE10- OE11)..... 217

2.4.3.1. *Resultados generales obtenidos en las emociones en CNEA, emergentes en la relación estudiante-asignatura (OE9)*. .... 219

2.4.3.2. *Resultados generales obtenidos en las emociones en CNEA, emergentes en la relación estudiante-profesor (OE10)*..... 229

2.4.3.3. *Resultados generales obtenidos en las emociones en CNEA, emergentes en la relación con el propio estudiante (OE11)*. .... 232

2.4.3.4. *Discusión del subdominio de las EMOCIONES emergentes en CNEA, en educación básica primaria*. .... 235

2.3.4.5. *Conclusiones generales del subdominio de las emociones emergentes en CNEA, en educación básica primaria*. .... 248

### CAPÍTULO 3. DOMINIO COGNITIVO ASOCIADO A LA ASIGNATURA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA ..... 256

Introducción ..... 256

3.1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL DOMINIO COGNITIVO...257

3.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN OG2. 261

3.2.1. Fundamentación teórica del dominio cognitivo.....261

3.2.1.1. Fundamentación teórica de la COMPETENCIAS ESPECÍFICAS en CNEA, en educación básica primaria (OE12). ....261

3.2.1.1.1. *Conceptualización de la competencia “indagar” hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA. (primaria)*.....273

3.2.1.1.2. *Conceptualización de la competencia “competencia explicación de fenómenos” hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA*. .... 276

3.2.1.1.3. *Conceptualización de la competencia “uso comprensivo del conocimiento” hacia la enseñanza aprendizaje*.....277

3.2.1.1.4. *Fundamentación teórica del Diseño Centrado en Evidencias (DCE)*.278

3.2.1.2. Fundamentación teórica de metodologías activas ..... 284

3.2.1.2.1.	<i>Gamificación en la educación (Breakout EDU)</i> .....	286
3.2.1.2.2.	<i>Flipped Classroom en la enseñanza de las ciencias naturales en Educación Primaria</i> .....	289
3.3.	FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA DIMENSIÓN COGNITIVA.	291
3.3.1.	<i>Generalidades teóricas secuencia de aprendizaje</i> .....	295
3.3.2.	<i>Generalidades teóricas de Test o Prueba objetiva</i> .....	296
3.3.3.	<i>Caracterización metodológica de la prueba objetiva de: Ecosistemas de Ciudad Bolívar-ECOCIBO y de la secuenciade aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”</i> . 299	
3.3.3.1.	Caracterización y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las competencias especificas en CNEA, en educación básica primaria.....	312
3.3.4.	<i>Caracterización de la secuencia de aprendizaje mi “Mundo de otro Mundo”</i> . 322	
3.3.4.1.	Caracterización del sistema de organización de los “Retos” de la secuencia de aprendizaje. ....	323
3.3.4.2.	Caracterización del sistema de organización de las “Experiencias de laboratorio” .....	328
3.3.4.3.	Descripción del sistema de trabajo de las misiones y retos planteadas en la secuencia de aprendizaje. ....	330
3.3.4.3.1.	Sistema de trabajo de los “retos” que componen la secuencia de aprendizaje.....	331
3.3.4.3.2.	Sistema de trabajo de las “Experiencias laboratorio” componen la secuencia de aprendizaje .....	345
3.3.5.	<i>Caracterización de la estructura y organización del BreakoutEdu</i> .....	350
3.4.	RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN COGNITIVA.....	363
3.4.1.	Nivel de conocimiento asociado al concepto ecosistema (OE12). ....	363
3.4.2.	Diferencias medias generales competencias específicas (indagar/explicación de fenómenos/uso compresivo de conocimiento) (OE13). 372	
3.4.3.	Diferencias medias generales niveles de competencia (OE14). ....	375
3.5.	DISCUSIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO EMERGENTES EN CNEA, EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA.....	381

3.5.1. Nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica (OE12). 381

3.5.2. Análisis la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica (O13)..... 389

3.5.3. Diagnóstico y análisis a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica (O14). 397

3.6. CONCLUSIONES GENERALES DEL DOMINIO COGNITIVO DE LAS CNEA, LUEGO DE LA APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DE APRENDIZAJE RELACIONADA CON LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA.

401

CAPÍTULO 4. CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA. ....412

4.1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DE LA CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA.....412

4.2. RESULTADOS DE LA CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA. .... 415

4.2.1. Correlación entre creencias, actitudes y emociones con indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico (OE15). 417

4.2.2. Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva (OE16).....421

4.3. DISCUSIÓN DE LA CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA ..... 424

4.3.1. Correlación entre creencias, actitudes y emociones con indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico (OE15). 424

4.3.2. Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva (OE16)..... 426

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES .....435

5.1. Implicaciones y Futuras Líneas de Investigación. ....447

5.2. Producción científica derivada de la realización de la Tesis Doctoral .... 451

ANEXOS..... 511

Anexo I - Cuestionario “Creencias sobre las ciencias naturales en Educación Primaria”-CRECIPRI-..... 513

Anexo II - Cuestionario “Actitudes en Ciencias naturales en Educación Primaria”-ACIPRI-..... 514

Anexo III - Cuestionario “Emociones hacia las Ciencias Naturales en Educación Primaria”- EMCIPRI- ..... 515



Anexo III - Prueba Objetiva “Ecosistemas de Ciudad Bolívar “-ECOCIBO. Preguntas caracterizadas. ....	519
Anexo IV - Cartilla para profesores de secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo” .....	546
Anexo V - Cartilla para Estudiantes: Secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo” .....	602
Anexo VI. Mapas de calor correlaciones emergentes entre las categorías de la dimensión afectiva y cognitiva .....	628
Anexo VII - Fotografías experiencias .....	640

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Objetivos específicos y categorías asociados al Objetivo General 1(OG1).</i> .....	52
Tabla 2. <i>Objetivos específicos y categorías asociados al Objetivo General 2(OG2).</i> .....	53
Tabla 3. <i>Objetivos específicos y categorías asociados al Objetivo General 3 (OG3).</i> .....	53
Tabla 4. <i>Variación del grupo de estudio durante los años 2020-2022.</i> .....	62
Tabla 5. <i>Principios orientadores de los ciclos de enseñanza.</i> .....	73
Tabla 6. <i>Contenidos científicos asignados a los conocimientos de procesos biológicos.</i> .	75
Tabla 7. <i>Objetivo general, específicos y subdominios de la dimensión afectiva asociados en el aprendizaje de las CNEA en educación básica primaria.</i> .....	84
Tabla 8. <i>Categorías de los subdominios de la dimensión afectiva en educación básica primaria en CNEA, factores que los determinan e hipótesis asociadas.</i> .....	86
Tabla 9. <i>Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la dimensión afectiva en educación básica primaria.</i> .....	87
Tabla 10. <i>Fuentes de emergencia de la creencia de autoeficacia en ciencias naturales</i> .....	102
Tabla 11. <i>Generadores de las actitudes y sus elementos de interpretación.</i> .....	108
Tabla 12. <i>Esquema de clasificación de las emociones en ciencias.</i> .....	122
Tabla 13. <i>Aspectos fundantes de las emociones en CNEA para educación primaria</i> ....	125
Tabla 14. <i>Aprendizajes estructurantes en las ciencias naturales en Colombia, para los grados 3°, 4° y 5° de primaria.</i> .....	127
Tabla 15. <i>Síntesis de la fase de intervención de la dimensión afectiva con fuentes de información.</i> .....	137
Tabla 16. <i>Escala de valoración tipo Likert de las creencias-actitudes-emociones (subdimensiones del afecto).</i> .....	139
Tabla 17. <i>Rúbrica de evaluación de jueces expertos para la valoración de contenido de los instrumentos.</i> .....	141
Tabla 18. <i>Instrumento de valoración tipo Likert en CRECIPRI, de las creencias epistemológicas hacia los contenidos en CNEA.</i> .....	145
Tabla 19. <i>Categorías, factores e ítems finales del cuestionario CRECIPRI.</i> .....	146
Tabla 20. <i>Varianza total explicada y autovalores y Prueba de KMO y Bartlett, del instrumento CRECIPRI.</i> .....	147
Tabla 21. <i>Estadísticas de fiabilidad del instrumento CRECIPRI.</i> .....	149
Tabla 22. <i>Instrumento de valoración tipo Likert en ACIPRI, de las actitudes hacia los contenidos en CNEA.</i> .....	151
Tabla 23. <i>Categorías, factores e ítems finales del cuestionario ACIPRI.</i> .....	152
Tabla 24. <i>Varianza total explicada y autovalores y Prueba de KMO y Bartlett, de instrumento ACIPRI.</i> .....	154
Tabla 25. <i>Estadísticas de fiabilidad del instrumento ACIPRI.</i> .....	156
Tabla 26. <i>Batería de emociones predominantes estudiantes de primaria en la formación de CNEA.</i> .....	157
Tabla 27. <i>Instrumento de valoración tipo Likert en EMCIPRI de las emociones positivas y negativas hacia los contenidos en CNEA.</i> .....	158
Tabla 28. <i>Categorías, factores e ítems finales del cuestionario EMCIPRI.</i> .....	159
Tabla 29. <i>Varianza total explicada y autovalores y Prueba de KMO y Bartlett, de instrumento EMCIPRI.</i> .....	161

Tabla 30. <i>Estadísticas de fiabilidad del instrumento EMCIPRI.</i> .....	162
Tabla 31. <i>Objetivos específicos e hipótesis asociados a las creencias epistemológicas en CNEA, en educación básica primaria.</i> .....	167
Tabla 32. <i>Estadísticos descriptivos del autoconcepto específico y autoeficacia académica asociadas al aprendizaje de las CNEA. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria.</i> .....	168
Tabla 33. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de CRECIPRI asociadas al autoconcepto específico asociado al aprendizaje de las CNEA (OE1).</i> .....	169
Tabla 34. <i>Estadísticos descriptivos de los factores del autoconcepto específico asociados al aprendizaje de las CNEA.</i> .....	170
Tabla 35. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de CRECIPRI asociadas a la autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA (OE2).</i> .....	172
Tabla 36. <i>Estadísticos descriptivos de los factores autoeficacia académica asociados al aprendizaje de las CNEA.</i> .....	172
Tabla 37. <i>Conclusiones asociadas a las objetivos e hipótesis relacionados con las creencias epistemológicas en CNEA, en educación básica primaria.</i> .....	180
Tabla 38. <i>Objetivos específicos e hipótesis asociados a las actitudes en CNEA, en educación básica primaria</i> .....	183
Tabla 39. <i>Estadísticos descriptivos de las categorías relacionadas con las actitudes experimentadas en el aprendizaje de las CNEA. Resultados pretest y postest de estudiante de educación primaria.</i> .....	184
Tabla 40. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación primaria (OE3).</i> .....	186
Tabla 41. <i>Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación primaria, pretest postest.</i> .....	187
Tabla 42. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas al ambiente y la sostenibilidad en estudiantes de educación primaria (OE4).</i> .....	188
Tabla 43. <i>Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad de educación primaria. Resultados pretest postest del estudiante.</i> .....	189
Tabla 44. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas al ambiente y la sostenibilidad en estudiantes de educación primaria (OE5).</i> .....	190
Tabla 45. <i>Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables, en estudiantes de educación primaria, pretest postest.</i> .....	190
Tabla 46. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia las actitudes hacia enseñanza formal de educación primaria (OE6).</i> .....	191
Tabla 47. <i>Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia la enseñanza formal de la ciencia escolar en estudiantes de educación primaria, pretest postest.</i> .....	192
Tabla 48. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia enseñanza no formal de educación primaria (OE7).</i> .....	193
Tabla 49. <i>Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia escolar. Resultados pretest postest del estudiante de educación primaria.</i> .....	194

Tabla 50. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes de interés hacia la formación científica en estudiantes de educación primaria (OE8).</i>	195
Tabla 51. <i>Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes de interés hacia la formación científica en estudiantes de educación primaria, pretest postest ..</i>	195
Tabla 52. <i>Conclusiones asociadas a los objetivos e hipótesis relacionados con las actitudes en CNEA, en educación básica primaria. ....</i>	210
Tabla 53. <i>Objetivos específicos e hipótesis asociados a las emociones en CNEA, en educación básica primaria .....</i>	217
Tabla 54. <i>Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación estudiante- asignatura-profesor-propio estudiante. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria. ....</i>	218
Tabla 55. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- asignatura en aprendizaje de las CNEA (OE9).....</i>	219
Tabla 56. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes a los aprendizajes estructurantes aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria (OE9). ....</i>	220
Tabla 57. <i>Clasificación por componentes de los conceptos asociados a los aprendizajes estructurantes evaluadas en el instrumento EMCIPRI. ....</i>	221
Tabla 58. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- asignatura en aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria (OE9). ....</i>	226
Tabla 59. <i>Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación estudiante- asignatura. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria.....</i>	227
Tabla 60. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- profesor en aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria (OE10). ....</i>	229
Tabla 61. <i>Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA en la relación estudiante-profesor. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria. ....</i>	230
Tabla 62. <i>Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes del propio estudiante de educación primaria en el aprendizaje de las CNEA. ....</i>	232
Tabla 63. <i>Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación con el propio estudiante. Resultados pretest y postest de educación primaria. ....</i>	233
Tabla 64. <i>Conclusiones asociadas a los objetivos e hipótesis relacionados con las emociones en CNEA, en educación básica primaria. ....</i>	249
Tabla 65. <i>Objetivo general y las categorías a evaluar específicos de la dimensión cognitiva asociados en el aprendizaje de las CNEA en educación básica primaria. ....</i>	258
Tabla 66. <i>Categorías de la dimensión cognitiva en educación básica primaria en CNEA, factores que los determinan e hipótesis asociadas. ....</i>	259
Tabla 67. <i>Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la dimensión cognitiva en educación básica primaria. ....</i>	260

Tabla 68. <i>Metas de formación en ciencias naturales y educación ambiental para educación primaria básica y media.</i> .....	266
Tabla 69. <i>Caracterización de las competencias específicas de CNEA, para educación primaria.</i> .....	281
Tabla 70- <i>Síntesis de la fase de intervención de la dimensión afectiva con fuentes de información.</i> .....	292
Tabla 71. <i>Afirmaciones por competencia específicas en CNEA para el ciclo 4° a 5° grados para ECOCIBO y “Mi mundo de otro mundo”.</i> .....	300
Tabla 72. <i>Relación de afirmaciones, evidencias y tareas para las competencias específicas en CNEA en educación primaria.</i> .....	300
Tabla 73. <i>Clasificación de preguntas de ECOCIBO, por competencia y nivel.</i> .....	305
Tabla 74. <i>Evidencias y tareas orientadoras para la construcción de ítems de ECOCIBO.</i> .....	306
Tabla 75. <i>Rúbrica de evaluación de jueces expertos para la valoración de contenido de los instrumentos.</i> .....	314
Tabla 76. <i>Poder de discriminación de los reactivos según su valor IDisc.</i> .....	315
Tabla 77. <i>Calidad de los ítems de ECOCIBO, según el índice de discriminación- IDisc.</i> .....	316
Tabla 78. <i>Clasificación de los ítems de ECOCIBO, de acuerdo con el valor de índice de dificultad del ítem -IDif.</i> .....	316
Tabla 79. <i>Coeficiente de correlación biserial pregunta-prueba <math>r_{bp}</math> de ECOCIBO hallado para tres tipos de biserías.</i> .....	319
Tabla 80. <i>Cuestionario de apreciación de ECOCIBO.</i> .....	320
Tabla 81. <i>Organización de actividades de acuerdo las fases de la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”.</i> .....	322
Tabla 82. <i>Ficha “Rúbrica evaluativa” para retroalimentar los procesos de la misión.</i> .327	
Tabla 83. <i>Propósitos de formación para la comprensión de las situaciones problema (Reto 1), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	333
Tabla 84. <i>Propósitos de formación para la generación de hipótesis (Reto 2), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	335
Tabla 85. <i>Propósitos de formación para la conceptualización (Reto 3), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	337
Tabla 86. <i>Propósitos de formación para una estrategia de gamificación (Reto 3), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	339
Tabla 87. <i>Propósitos de formación para la generación de la reflexión sobre problemáticas ambientales (Reto 5), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	343
Tabla 88. <i>Propósitos de formación para la generación de la reflexión sobre problemáticas ambientales (Reto 6), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	345
Tabla 89. <i>Propósitos de formación para la generación de experiencias prácticas, de acuerdo con el diseño basado en evidencias.</i> .....	346
Tabla 90. <i>Caracterización de los BreakoutEdu aplicados en la secuencia de aprendizaje.</i> .....	350
Tabla 91. <i>Porcentajes de aciertos de los estudiantes de educación primaria en la prueba objetiva que evalúa las temáticas asociadas al concepto de ecosistema.</i> .....	364

Tabla 92. <i>Clasificación de las preguntas de ECOCIBO de acuerdo con las temáticas asociadas a ecosistema.</i> .....	365
Tabla 93. <i>Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la dimensión cognitiva en educación básica primaria.</i> .....	403
Tabla 94. <i>Objetivo general y las categorías a evaluar específicos de la dimensión cognitiva asociados en el aprendizaje de las CNEA en educación básica primaria.</i> .....	413
Tabla 95. <i>Categorías de la correlación dimensión afectiva- cognitiva en educación básica primaria en CNEA, factores que los determinan e hipótesis asociadas.</i> .....	413
Tabla 96. <i>Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la correlación de la dimensión afectiva-cognitiva en educación básica primaria.</i> .....	414
Tabla 97. <i>Síntesis de categorías que determinan la dimensión afectiva y cognitiva en los procesos de enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria.</i> .....	416
Tabla 98. <i>Síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del objetivo General 1 (OG1).</i> .....	439
Tabla 99. <i>Síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del Objetivo General 2(OG2)</i> .....	443
Tabla 100. <i>Síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del Objetivo General 3(OG3).</i> .....	445

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Fases del proceso de investigación de la Tesis Doc</i> .....	44
Figura 2. <i>Radiografía de la síntesis de los propósitos de investigación de la Tesis Doctoral</i> .....	54
Figura 3. <i>Proceso de recolección de información de la Tesis Doctoral</i> . ....	58
Figura 4. <i>Vista panorámica de la ciudad de Bogotá, desde las instalaciones de la IED</i> . .	60
Figura 5. <i>Instalaciones y patio de juegos de la sede A de la IED</i> .....	61
Figura 6. <i>Panorámica de un sector de la localidad de Ciudad Bolívar</i> . ....	65
Figura 7. <i>Páramo de Pasquilla</i> .....	67
Figura 8. <i>Bosque altoandino Encenillos de Pasquilla</i> . ....	68
Figura 9. <i>Humedal la Libélula o Ubaguaña y Humedal Laguna Encantada</i> .....	68
Figura 10. <i>Algunas zonas de impacto ambiental de minería y relleno sanitario</i> . ....	69
Figura 11. <i>Estructura de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales</i> . ....	74
Figura 12. <i>Propuesta de coherencia horizontal y vertical para Ciencias Naturales y Educación Ambiental</i> .....	76
Figura 13. <i>Estructura de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y educación ambiental</i> . ....	77
Figura 14. <i>Sistema organizacional de los Derechos Básicos de Aprendizaje para ciencias naturales de educación primaria</i> .....	78
Figura 15. <i>Subdominios del dominio afectivo</i> . ....	92
Figura 16. <i>Tipología de las creencias según intencionalidad y fuente</i> . ....	97
Figura 17. <i>Ejes estructurantes teóricos de las creencias epistemológicas</i> . ....	100
Figura 18. <i>Componentes estructurales de las actitudes</i> . ....	107
Figura 19. <i>Actitudes para las ciencias naturales, enunciadas en Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales</i> . ....	119
Figura 20. <i>Media de emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente biológico y CTS, en los estudiantes de educación primaria</i> .....	222
Figura 21. <i>Media de emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente físico, en los estudiantes de educación primaria</i> .....	223
Figura 22. <i>Media de emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente químico en los estudiantes de educación primaria</i> .....	224
Figura 23. <i>Medias de emociones positivas y negativas generales, experimentadas en los componentes de la enseñanza de CNEA en los estudiantes de educación primaria</i> .....	225
Figura 24. <i>Competencias generales en ciencias naturales y educación ambiental</i> .....	265
Figura 25. <i>Niveles de desempeño en ciencias naturales</i> . ....	268
Figura 26. <i>Niveles de comprensión del aprendizaje basado en el modelo de estructura del resultado del aprendizaje observado (ERAO)</i> . ....	269
Figura 27. <i>Competencias específicas en ciencias naturales y educación ambiental</i> . ...	271
Figura 28. <i>Diseño evaluativo basado en integración de modelos</i> . ....	279
Figura 29. <i>Estratos del Diseño Centrado en Evidencias</i> . ....	280
Figura 30. <i>Niveles de competencia en estudiantes de educación primaria</i> . ....	282
Figura 31. <i>Radiografía del plan de intervención</i> .....	293
Figura 32. <i>Esquema de un modelo dinámico de planeación didáctica</i> .....	296
Figura 33. <i>Etapas de diseño un examen con preguntas de opciones múltiples</i> .....	297

Figura 34. <i>Ejemplo de reactivo de ECOCIBO y su respectiva caracterización, de acuerdo con el diseño centrado en evidencias.</i> .....	303
Figura 35. <i>Niveles de desempeño de la competencia específica “Indagar”.</i> .....	309
Figura 36. <i>Niveles de desempeño de la competencia específica “Explicación de fenómenos”</i> .....	310
Figura 37. <i>Niveles de desempeño de la competencia específica “Uso comprensivo del conocimiento científico”</i> .....	311
Figura 38. <i>Región de valores admisibles de ECOCIBO.</i> .....	317
Figura 39. <i>Apreciación de estudiantes del instrumento ECOCIBO.</i> .....	320
Figura 40. <i>Ejemplo de organización de las intencionalidades del Reto.</i> .....	324
Figura 41. <i>Ejemplo de la apertura de la actividad.</i> .....	325
Figura 42. <i>Ejemplo del desarrollo de la actividad.</i> .....	326
Figura 43. <i>Ejemplo de “Bitácora del experimento”, planteada para el desarrollo de las experiencias prácticas de laboratorio.</i> .....	329
Figura 44. <i>Ejemplo de la Ficha de exposición y rúbrica de autoevaluación.</i> .....	330
Figura 45. <i>Situación problema inicial planteada en la secuencia de aprendizaje dirigida a las niñas y niños de primaria</i> .....	332
Figura 46. <i>Ficha de recolección de información sobre reconocimiento de una situación problema</i> .....	333
Figura 47. <i>Ficha para la construcción de hipótesis “Bitácora de hipótesis”</i> .....	334
Figura 48. <i>Ficha con mapa de las unidades de planeamiento zonal y corregimientos de la localidad de ciudad Bolívar.</i> .....	336
Figura 49. <i>Fichas para la construcción de infografías asociadas a las problemáticas ambientales de la localidad.</i> .....	339
Figura 50. <i>Ficha “Cómo disminuir mi huella de carbono”.</i> .....	342
Figura 51. <i>Ficha para estructurar exposición.</i> .....	344
Figura 52. <i>Ficha de Bitácora de Experimento: planta y luz.</i> .....	348
Figura 53. <i>Ficha de Bitácora de Experimento: Agua ácida</i> .....	349
Figura 54. <i>Ficha de Bitácora de Experimento: Estructura del suelo.</i> .....	349
Figura 55. <i>Pantalla de inicio del BreakoutEdu “Mundos Escondidos”</i> .....	351
Figura 56. <i>Pantallazos de juego de apertura de “Mundos Escondidos”.</i> .....	351
Figura 57. <i>Pantallazos de juego de apertura de “Mundos Escondidos”</i> .....	352
Figura 58. <i>Pantallazos de la apertura de las puertas para ingresar a los ecosistemas de Ciudad Bolívar</i> .....	353
Figura 59. <i>Pantallazos de la interacción de inmersión a los tres ecosistemas terrestres representativos de Ciudad Bolívar.</i> .....	353
Figura 60. <i>Pantallazos de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos</i> .....	354
Figura 61. <i>Pantallazos de las actividades que caracterizan los ecosistemas acuáticos de Ciudad Bolívar.</i> .....	355
Figura 62. <i>Pantallazos de las actividades de afianzamiento de los conocimientos asociados los ecosistemas acuáticos.</i> .....	355
Figura 63. <i>Pantallazo de inicio del BreakoutEdu “conta-minación”</i> .....	356
Figura 64. <i>Pantallazos de juego de apertura de “Conta-minación”.</i> .....	357



Figura 65. Pantallazos de la información para la construcción de infografía del relleno sanitario.....	357
Figura 66. Pantallazos de apertura y de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos. ....	358
Figura 67. Pantallazos de la información para la construcción de infografía del relleno sanitario.....	359
Figura 68. Pantallazos de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos.....	359
Figura 69. Pantallazos de la inmersión inicial al juego y de la información para la construcción de infografía del relleno sanitario. ....	360
Figura 70. Pantallazos de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos y de cierre del Breakout Edu. ....	360
Figura 71. Pantallazos de la inmersión inicial al juego e información del detector.....	361
Figura 72. Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las características de los ecosistemas. ....	366
Figura 73. Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las características físicas de los ecosistemas que afectan la supervivencia. ....	367
Figura 74. Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las relaciones ecosistémicas. ....	369
Figura 75. Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las problemáticas ambientales. ....	370
Figura 76. Valores medios de las competencias específicas en CNEA del estudiantado de primaria asociadas al concepto ecosistema. ....	372
Figura 77. Valores de los niveles de competencia específica indagar de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. ....	375
Figura 78. Valores de los niveles de competencia específica de explicación de fenómenos los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. ....	377
Figura 79. Valores de los niveles de competencia específica uso comprensivo del conocimiento científico de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. ....	378
Figura 80. Valor de la correlación de Spearman entre las competencias específicas y las creencias epistemológicas del estudiante de primaria .....	418
Figura 81. Valor de la correlación de Spearman entre las competencias específicas y las actitudes epistemológicas del estudiante de primaria.....	419
Figura 82 Valor de la correlación de Spearman entre las competencias específicas y las emociones positivas del estudiante de primaria. ....	420
Figura 83. Datos de la correlación de Spearman entre las categorías de la dimensión afectiva estudiante de primaria. ....	421
Figura 84. Valor de la correlación de Spearman entre las categorías de la dimensión cognitiva estudiante de primaria.....	422
Figura 85. Valor de la correlación de Spearman entre las categorías de la dimensión cognitiva estudiante de primaria.....	423





## Estructura del documento de investigación

Esta Tesis Doctoral se encuentra circunscrita en la línea de investigación “El dominio afectivo y emocional en la enseñanza aprendizaje de las ciencias experimentales” del Departamento de Ciencias Experimentales y Matemáticas de la Universidad de Extremadura (Facultad de Educación y Psicología)

Este documento se estructura en cinco capítulos, cada uno enfocado en aspectos específicos como el esquema estructural de la investigación, la caracterización y valoración del dominio afectivo, cognitivo y su correlación.

El **Capítulo 1**, presenta el panorama general y aborda las generalidades de la **estructura de la investigación**, en cuatro contextos clave: el de fundamentación, el metodológico, el biogeográfico y el curricular.

En el contexto de fundamentación, se describe la secuenciación que estructura y organiza la presente Tesis Doctoral, el problema que motiva la investigación, los tres objetivos generales y específicos que se pretenden alcanzar.

En el contexto metodológico de la investigación, se relaciona las generalidades del enfoque de investigación utilizado (estudio longitudinal con análisis descriptivo correlacional), la descripción del ambiente social, las características biopsicosociales de población y la muestra. Así también, se presenta el procedimiento para el análisis de los datos.

En el contexto biogeográfico, se detallan las características geográficas y ambientales del territorio, en el que se encuentra ubicada la población en estudio.

Finalmente, en el contexto curricular, se explican las características de la educación básica en Colombia, y se da cuenta de cómo se integró la propuesta de investigación a la estructura curricular nacional de ciencias naturales y educación ambiental para educación primaria.

En el **Capítulo 2** se relacionan los objetivos, la fundamentación teórica, metodológica, resultados, discusión y conclusiones emergentes de la caracterización y evaluación del **dominio afectivo**, relacionado con la asignatura de ciencias en estudiantes de educación básica primaria.

En esta línea, se presenta el Objetivo General Uno (*OG1*), que pretende analizar la evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).

En este apartado, se explica la fundamentación teórica de los subdominios de las creencias epistemológicas, las actitudes y las emociones en CNEA del

estudiantado de primaria. Para ello se describe su: a) conceptualización general, b) su papel en la enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria, c) la estructuración teórico-epistemológica del instrumento que evalúa cada subdominio y d) su relación en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional (Colombia).

Adicionalmente, se especifica metodológicamente el proceso de validación de los tres instrumentos utilizados para diagnosticar los subdominios asociados a la afectividad hacia las CNEA en los estudiantes de primaria (“Creencias sobre Ciencias naturales en Educación Primaria” -CRECIPRI-, “Actitudes en Ciencias naturales en Educación Primaria”-ACIPRI- y “Emociones hacia las Ciencias naturales en Educación Primaria” -EMCIPRI-). Se detalla para este fin, el número de participantes, la validez de contenido, constructo y fiabilidad de cada instrumento.

Por último, se presentan y discuten los resultados pretest y postest obtenidos en la contrastación de las hipótesis específicas de investigación asociadas a cada uno de los subdominios. Los resultados y conclusiones se organizan de acuerdo con las categorías y factores asociados a la valoración de creencias epistemológicas, actitudes y emociones en los estudiantes.

En el **Capítulo 3** se describen los objetivos, la fundamentación teórica, metodológica, resultados, discusión y conclusiones el **dominio cognitivo** de los estudiantes de primaria, en relación con la construcción del conocimiento del concepto de ecosistema y las competencias específicas en CNEA.

Esta sección se orienta hacia el logro del Objetivo General Dos (OG2), el cual se enfoca en analizar la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).

En este apartado, se describe la fundamentación teórica de las competencias de indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, así como los niveles de competencia en la enseñanza de las CNEA. Adicional se presenta la caracterización conceptual de metodologías activas, como la gamificación y el Flipped Classroom.

En cuanto a la metodología utilizada, se hace la radiografía de la intervención didáctica y se proporcionan las generalidades teóricas de la secuencia de aprendizaje y de la prueba objetiva “Ecosistemas de Ciudad Bolívar”-ECOCIBO. Para esta última se describe su estructura, la validez de contenido, constructo y fiabilidad. Por otra parte, se relaciona la caracterización y organización de la secuencia de

aprendizaje “Mi mundo de otro Mundo” (“retos” y “experiencias de laboratorio”) y la estructura de los tres BreakoutEdu implementados.

En cuanto los resultados, se presenta lo obtenido en el pretest postest de la prueba objetiva, se discute y concluye sobre el nivel de comprensión de las niñas y niños del concepto de "ecosistema", así como las diferencias en los resultados de las competencias específicas en CNEA y los niveles de competencia alcanzados.

En el **Capítulo 4**, se abordan aspectos relacionados con la **correlación** que el **dominio afectivo** pueda tener en la apropiación de las **competencias específicas** por parte de estudiantes de primaria, tras la construcción del concepto de ecosistema.

Este apartado se enfoca en logro del Objetivo General Tres (OG3), que busca determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas, en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia). Se relacionan los resultados emergentes de la correlación entre cada nivel de competencia específica y cada subdominio de la dimensión afectiva.

En el **Capítulo 5**, se presentan las **conclusiones generales** de la investigación, donde se analiza el logro de los objetivos formulados y se exponen los alcances y las futuras líneas investigación sobre el tema. Además, se relacionan las contribuciones científicas de la autora, que incluyen artículos y participaciones en congresos derivados de la investigación. Por último, se muestran las referencias bibliográficas utilizadas en el estudio y los distintos anexos referenciados en el cuerpo de la Tesis.







# **Capítulo 1.**

## **Estructura de investigación**





# **CAPÍTULO 1. CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Contexto de fundamentación de la investigación**

### **Introducción**

En estudios de educación, especialmente aquellos enfocados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, se reconoce que los procesos cognitivos están ligados a los afectivos y viceversa (Mellado y Blanco, 2013). La enseñanza y el aprendizaje tienen una fuerte carga emocional (Garritz, 2010), lo que implica que el marco emocional y el racional deben armonizarse en el proceso educativo de los sujetos (Brígido et al., 2013).

Sin embargo, en la educación se suele subestimar la importancia de los componentes afectivos, y se produce una desconexión entre las dimensiones cognitivas y afectivas, lo que hace que se desatienda la relación entre procesos propios del aprendizaje, la enseñanza y la planificación curricular (Borrachero et al., 2013). Hay que considerar que la generación de emociones y sentimientos se da en el sistema límbico del cerebro (Vázquez, 2013). Por lo tanto, el pensamiento racional y el afecto no pueden separarse artificialmente, ya que, forman parte de la misma experiencia de la persona (Otero, 2006).

Borrachero et al. (2013), establecen que es necesario promover y autogenerar en el entorno escolar un afecto positivo hacia la enseñanza de las ciencias. Esto implica, desarrollar habilidades para gestionar y controlar las emociones y sentimientos, en el marco de las relaciones personales y colectivas de los sujetos. El papel del afecto en la educación puede influir significativamente en la generación de cambios conceptuales, actitudinales y conductuales, siendo este el núcleo del aprendizaje significativo en ciencias (Vázquez, 2013). Por tanto, omitir la imbricada relación entre la razón y el afecto sería contemplar de forma insuficiente la naturaleza del conocimiento.

En este sentido, algunos investigadores, como Mellado et al. (2014), Mellado et al. (2013), De Bellis y Goldin (2006), Hernández (2015) y Otero (2006), sugieren que los campos afectivo y cognitivo, pueden unificarse en la investigación del aprendizaje de las ciencias. Pues hay que reconocer que, en toda actividad humana, lo cognitivo configura lo afectivo y lo afectivo configura lo cognitivo. Es así que, las creencias, actitudes y emociones, tienen un papel vital en lo que cada persona desarrolla y construye de la realidad, además que estructuran las experiencias con las que el sujeto interactúa con el mundo exterior.

Desde esta perspectiva, el análisis de la dimensión afectiva en la construcción de conceptos escolares, específicamente los relacionados con la ciencia escolar, permite comprender al individuo como un complejo heurístico, configurado por significados cognitivos-afectivos que, consciente e inconscientemente, regulan lo que sabe, hace y es. Es así, que considerar la incidencia de esta dimensión en la educación primaria, genera más elementos para entender las formas de construcción y valorización de los saberes.

Además, se comprende a profundidad, los elementos que inciden e impactan cultural y socialmente la enseñanza de las ciencias escolares, las razones que suscitan las transformaciones y las transposiciones del conocimiento en la escuela, y reconocer el papel de las niñas y los niños en la construcción de conocimiento, de sus experiencias y sus acciones en el medio en el que se desenvuelven.

Ante esto, es necesario caracterizar la dimensión afectiva en el aprendizaje de la ciencia en educación básica primaria, a través de una variedad de experiencias, que posibiliten reconocer cómo influyen y dirigen los procesos de aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental-CNEA-. Debido a que, investigativamente, ha sido un campo de reducido análisis, lo que ha limitado no solo su comprensión, sino también la pragmatización en el aula. Además, es importante generar intervenciones educativas coherentes con las realidades de los estudiantes, integrando la teoría y la práctica educativa en un enfoque humanizador, que reconozca que la ciencia no solo es construida por las personas, sino que también construye a las personas (Darder y Cobacho, 2006).

En cuanto al impacto de Tesis Doctoral en futuras investigaciones, se relaciona con:

- a.** Comprensiones teórico-epistemológicas de las creencias epistemológicas, actitudes y emociones de las niñas y los niños de educación primaria experimentadas en la enseñanza- aprendizaje de las CNEA.
- b.** Comprensiones teórico-epistemológicas de las competencias específicas de la enseñanza- aprendizaje de la CNEA de educación primaria suscitadas en función de la construcción del concepto ecosistema.
- c.** Tres instrumentos diseñados y validados permiten caracterizar y evaluar las creencias, actitudes y emociones experimentadas en las CNEA, ajustados al contexto colombiano y a perfiles del discente de educación básica primaria, aunque flexible para usarse en otras latitudes.
- d.** Un instrumento diseñado y validado para evaluar la indagación, la explicación de fenómenos y el uso comprensivo de conocimientos

científicos en los procesos de enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria

- e.** Una secuencia de aprendizaje que busca promover habilidades científicas con el fin de desarrollar competencias específicas en CNEA. Esta intervención se apoya en metodologías activas como la gamificación y el Flipped Classroom, así como en Breakout EDU, prácticas de campo y experiencias de laboratorio).
- f.** Reconocer en el marco de la educación primaria la interrelación y los cambios en el dominio afectivo y cognitivo a través de las actividades prácticas.

En la Figura 1, se muestra la secuenciación seguida para la realización de esta Tesis doctoral. En esta se ilustran las tres fases de investigación desarrolladas asociadas al planteamiento del problema, la fundamentación teórica, metodológica y resultados de investigación.

# SECUENCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

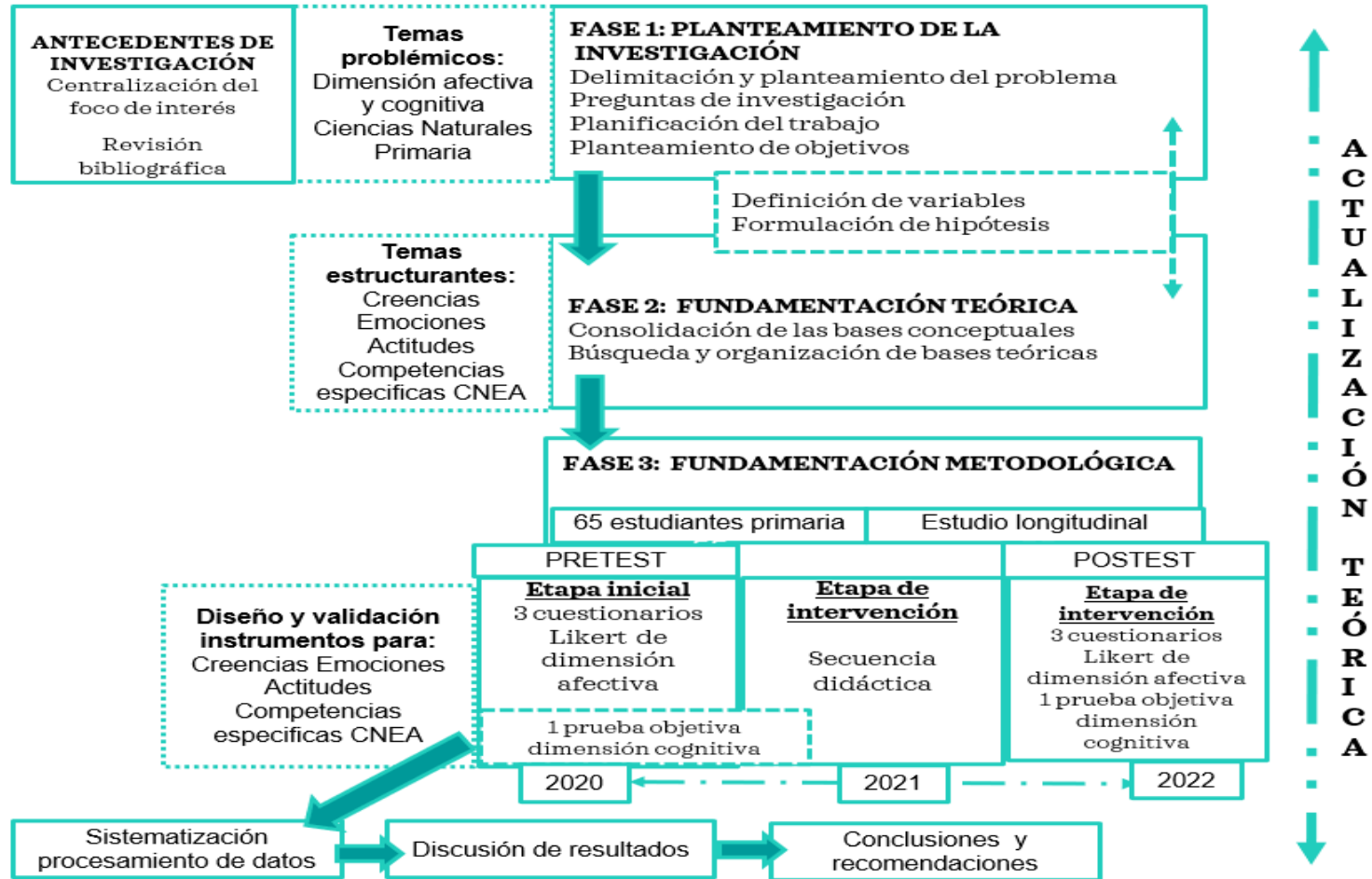


Figura 1. Fases del proceso de investigación de la Tesis Doc

### **1.1.1. Problema de investigación**

#### ***Disparidad en el estudio de las dimensiones cognitiva y afectiva en el marco de la investigación de la enseñanza aprendizaje.***

En el marco de la investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la escuela, académicos e investigadores han aunado sus esfuerzos en el análisis y reflexión sobre los procesos de construcción de conocimiento y su relación e impacto frente a los aprendizajes suscitados en este campo; emitiéndose un significativo número de investigaciones que han dado cuenta de las interacciones del pensamiento, acciones y concepciones de las prácticas que intervienen.

No obstante, el acervo producido en estas pesquisas se ha enfocado primeramente en aspectos cognitivos, y, desde una perspectiva más aislada, se han generado explicaciones asociadas a la interacción del proceso cognitivo con el afectivo, desconociendo los poderosos efectos transformativos que esta interrelación tiene en los sujetos limita la comprensión del mundo subjetivo que cada persona desarrolla sobre la realidad exterior y el cual tiene una injerencia determinante entre lo que sabe, hace y es, tanto en su vida académica como cotidiana. Según Eccles y Wigfield (2002), que estas percepciones de estudio generen que los análisis de los valores y las metas en la educación se centren en los procesos racionales y cognitivos de la motivación, a costa de sus ejes estructurantes como lo son los afectivos, así proyectando investigaciones yuxtapuestas sobre el análisis de la afectividad, la motivación y la construcción de conocimiento.

La situación demuestra que la formación de los sujetos en la escuela ha sido enfocada en el desempeño o en las calificaciones, más que en generar un impacto hacia el logro de la autonomía, el control del medio, el logro de creencias y competencias fundadas en la autoeficacia y el autoconcepto, el deseo de continuar aprendiendo y en el mantener un nivel óptimo de estimulación y motivación. Se restringiendo así la posibilidad de generar la autoconfianza, el control de las emociones en los sujetos y a su vez provoca efectos negativos directos sobre la capacidad cognitiva.

En esta misma línea, Korthagen (2010), establece que es sorprendente que las cualidades afectivas, rara vez se hayan debatido en la literatura sobre la enseñanza y la formación, pues se le ha prestado mucha más atención al estudio y el desarrollo de competencias, más que en distinguir al sujeto integral de aprendizaje. La mayoría de los pensadores y psicólogos han considerado que el dominio afectivo, en particular las emociones son algo peligroso, incontrolado y no sujeto a la razón, situación que explica por qué no se han caracterizado, olvidándose así desde la investigación

misma y generando dificultades en su entendimiento (Casacuberta y Vallverdú 2010).

Esto implica un déficit de reflexión teórica, pues se omite lo afectivo desde su propia naturaleza epistemológica y pedagógica como parte de la génesis del conocimiento y como una construcción humana, renunciando al sujeto como protagonista y a la “verdad” como un acervo dinámico, relativo a la propia perspectiva de mundo.

***Omisión de la interrelación de las dimensiones cognitiva con la afectiva en el aprendizaje de las ciencias.***

Específicamente, autores como Garritz y Ortega (2013), Hidalgo et al., (2013), Vázquez (2013); De Bellis y Goldin (2006), Mellado et al.,(2014), Hugo (2008) indican que en didáctica de las ciencias se ha desperdiciado el gran potencial del dominio afectivo, y en especial las emociones, en la comprensión de la enseñanza y aprendizaje; ignorándose como fuente originaria del saber, aunando la disociación en la cultura científica y la humanística y promoviendo el paralelismo entre el desarrollo de las entidades afectivas y cognitivas.

Además, no considerar esta interrelación en este campo, limitó la comprensión de la naturaleza holística y la identidad compleja de los sujetos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias escolares, pues se restringió el indagar la relación establecida, entre afectos y aprendizaje, como una interacción cíclica existente en los procesos de construcción de conocimiento. Pues, cuando se aprende se experimentan reacciones que influyen en la gestación de las emociones y estas a su vez desde la cognición hacia la emoción, constituyéndose como un todo (Flores et al., 2013; Molerá 2012).

Al mismo tiempo, bajo esta perspectiva, la omisión de estos análisis desfigura la comprensión del sujeto como un activo constructor de conocimiento. Aunque, si bien epistemológicamente se ha iniciado la reivindicación de este aspecto, aún, como lo enfatizan Mellado et al. (2014); Vázquez (2013); Vázquez y Manassero (2008), es incipiente el reconocimiento de los factores sociales culturales o afectivos ante los factores epistémicos como la lógica y hechos. Estos son tildados como impropios, incompatibles o acientíficos, por oponerse a la objetividad y la verdad de la ciencia como fuentes de validación del conocimiento científico, en tanto desde esta visión afecta la comprensión de la educación, donde también se excluyen, aunque sean didácticamente valiosos.

Por otro lado, también se identifican que en el sistema educativo las asignaturas de ciencias son las que presentan un mayor índice de fracaso, en cuanto a las tareas y



resultados escolares. Se establece que la educación en ciencias busca acciones para promover la construcción de conocimiento científico escolar (Molina et al., 2017), consiguiendo que la educación científica, desde el reduccionismo y el tradicionalismo, suscite emociones como el aburrimiento que limita el interés al aprendizaje de la ciencia o para trascender a un concepto más complejo, amplio, preciso y fundamentado de actitudes relacionadas con la ciencia (Vázquez, 2013).

Situación que, de acuerdo con Molerá (2012), provoca que se construya una imagen estereotipada de la asignatura produciendo reacciones desfavorables como frustración, desánimo y angustia, pues al limitar la toma de conciencia de las emociones hacia las materias, imposibilita identificar plenamente la injerencia que tienen estas en la enseñanza y el aprendizaje en los distintos conceptos y en la generación de contenidos de dominio culturalmente especificados (García, 2012).

### ***Falta de apropiación de la dimensión afectiva en el currículo de ciencias del contexto colombiano.***

Pérez, (2012), establece que el adecuado desarrollo de la ciencia y tecnología depende del diseño de políticas, programas y proyectos que atiendan y favorezcan las demandas formativas que precise la ciudadanía, situación que conlleva que el sistema educativo asuma en un alto grado el desarrollo del perfil y alfabetización científica, pues es este, junto con la injerencia de los medios de comunicación y la familia, cimientan conocimientos, emociones, actitudes y creencias en los sujetos frente a este campo.

No obstante, análisis como el de Molina et al., (2017), demuestran que su desconocimiento o su reduccionismo a los contenidos, ha conllevado a proveer escasas herramientas para identificar y afrontar los problemas, además de generar desinterés sobre el desarrollo político y social, suscitando la necesidad de reflexionar y renovar la ciencia escolar de acuerdo con la época, el contexto de su cultura y la atención desde el plano afectivo.

El problema anterior permite comprender elementos asociados a los bajos resultados de aprendizaje que se están dando en Colombia. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016), destacan los bajos resultados obtenidos en ciencias, matemáticas y lectura, obtenidos en las pruebas evaluativas nacionales como las Pruebas Saber y las del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA).

A pesar de ello Colombia, en el año 2015, es uno de los pocos que mejora en Latinoamérica, logrando un avance en el área de ciencias, obteniendo un incremento en su calificación de 28 puntos con respecto a la prueba anterior de 2012, pues se pasó

de 399 a 416, superando así a Perú (397) y Brasil (410) e igualando a México, Costa Rica, Qatar, Georgia, Montenegro y Tailandia (Ministerio de Educación Nacional, 2016). Sin embargo, aún con el avance, según la OCDE, el 49 % de estudiantes Colombianos de 15 años no está a la altura de los conocimientos mínimos en ciencias que se presuponen para su edad y se sigue por debajo de la media, ya que de acuerdo con Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo-TERCE, los estudiantes colombianos empiezan a atrasarse con respecto a sus países vecinos, ya que la proporción de estudiantes con menor rendimiento sigue siendo una de las más altas entre los países de la OCDE, pues aún sus resultados son deficientes.

No obstante, hay que acotar que estas pruebas se destinan a evaluar competencias cognitivas, pero este procedimiento aún es limitado para entender las interacciones hombre-sociedad naturaleza que se gestan, se articulan y se fortalecen en el desarrollo de las habilidades sociales, la creatividad, la capacidad de resolución a problemas, la construcción del pensamiento y los cuales son codependientes del sistema de los afectos.

Por otro lado y argumentando en esta línea, es visible en el análisis documental que sustenta las rutas de trabajo en aula para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias del sistema educativo de Colombia propuesto por el Ministerio de Educación Nacional, (MEN), como lo son los: Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (MEN, 1998), Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales de Ciencias Naturales (MEN, 2006); se denota que la dimensión afectiva se considera parcialmente en su marco teleológico.

En algunos documentos se atisban o enuncian afirmaciones dispersas asociadas a actitudes positivas, más no se establecen tendencias epistemológicas que las precisen o formas de consecución pedagógico-didáctica que permita hilvanarlas entre el currículo y el desarrollo de las ciencias en el aula. Así también, aunque se precisa en el documento de Lineamientos (MEN, 1998), la necesidad de no desligar lo afectivo y lo cognitivo en la formación de valores en ciencias naturales y educación ambiental, las emociones y las creencias no son tenidas en cuenta en la comprensión de la realidad natural y social de los individuos.

En este sentido, es de resaltar que la Secretaría de Educación de Bogotá con el apoyo del Banco Mundial, lanzó el programa de educación “Emociones para la Vida” (2019), que si bien curricularmente no está hilado con una área curricular específica, procura el reconocimiento de las emociones y fortalecimiento de las competencias socioemocionales de los niñas y niños que cursan de primero a quinto de primaria y se enfoca en atender el impacto de las dificultades de conducta y convivencia en los entornos escolares y familiares.

La población objeto de estudio, ha sido reconocida por que su etapa de formación es el pilar sobre el que descansa el resto del sistema educativo (García, 2012), pues es allí donde se generan y fortalecen la formación de los valores fundamentales, el desarrollo de conocimientos y habilidades, el deseo del saber, la iniciativa, el espíritu crítico el desarrollo de valores civiles, éticos y morales (Ley 115, 1994, art. 21). No obstante, aún hoy es escaso reconocer, indagar y movilizar la dimensión afectiva de los estudiantes en esta etapa de educación, y también son incipientes las relaciones establecidas con la escuela de educación primaria.

Lo anterior, expone una situación que limita el papel de la escuela en la construcción del conocimiento desde un diálogo racional (consigo mismo y su colectivo) para comprender el mundo, las generación de implicaciones valorativas frente la naturaleza de la ciencia y sus incidencias en el ambiente y en la calidad de la vida humana; pues al descuidar el dominio afectivo en la comprensión de la enseñanza y la construcción de los saberes escolares en esta etapa e, a los sujetos como receptores pasivos que apenas intervienen en la determinación de los que son, de lo que saben y de lo que hacen.

Además, suscita la desarticulación de la subjetividad social y la individual, al no reconocérsele como individuos cuya complejidad, influencia de sus intenciones, deseos, creencias, sueños, autorregulan su identidad e intervienen directamente en su interacción social y en el cómo funciona la lógica interna el origen o los factores y formas de autorregulación de la construcción del conocimiento (Mellado et al.2014).



## 1.1.2. Formulación de objetivos generales y específicos de la investigación

### Objetivos generales de la investigación.

Este apartado describe los propósitos de la investigación, los cuales se organizan en tres objetivos generales (**OG**). Estos objetivos están diseñados para recopilar información que permita contrastar las hipótesis planteadas, las cuales están asociadas con la caracterización de la dimensión afectiva y cognitiva de las ciencias naturales en la educación primaria, veamos:

**Objetivo General Uno (OG1):** Analizar la evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).

**Objetivo General Dos (OG2):** Analizar la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, tras aplicar una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de Bogotá (Colombia).

**Objetivo General Tres (OG3):** Determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas emergentes de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).

A continuación en la Tabla 1, 2 y 3, se describen las categorías de estudio que componen a los objetivos generales, además, de sus objetivos específicos correspondientes.

**Tabla 1. Objetivos específicos y categorías asociados al Objetivo General 1(OG1).**

Objetivo General	Categoría	Objetivos específicos
<p><b>OG1:</b></p> <p><b>Analizar la evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).</b></p>	<p><i>Creencias en CNEA</i></p>	<p><b>OE1:</b> Comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de educación básica primaria asociado al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE2:</b> Comparar la autoeficacia académica de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>
	<p><i>Actitudes en CNEA</i></p>	<p><b>OE3:</b> Comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE4:</b> Comparar las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente., luego de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE5:</b> Comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE6:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE7:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza no formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE8:</b> Comparar las actitudes de interés hacia la formación científica de los estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica</p>
	<p><i>Emociones de las CNEA</i></p>	<p><b>OE9:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-asignatura, luego de la intervención didáctica.</p>
		<p><b>OE10:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-profesor.</p>
		<p><b>OE11:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el propio estudiante, después de la intervención didáctica.</p>

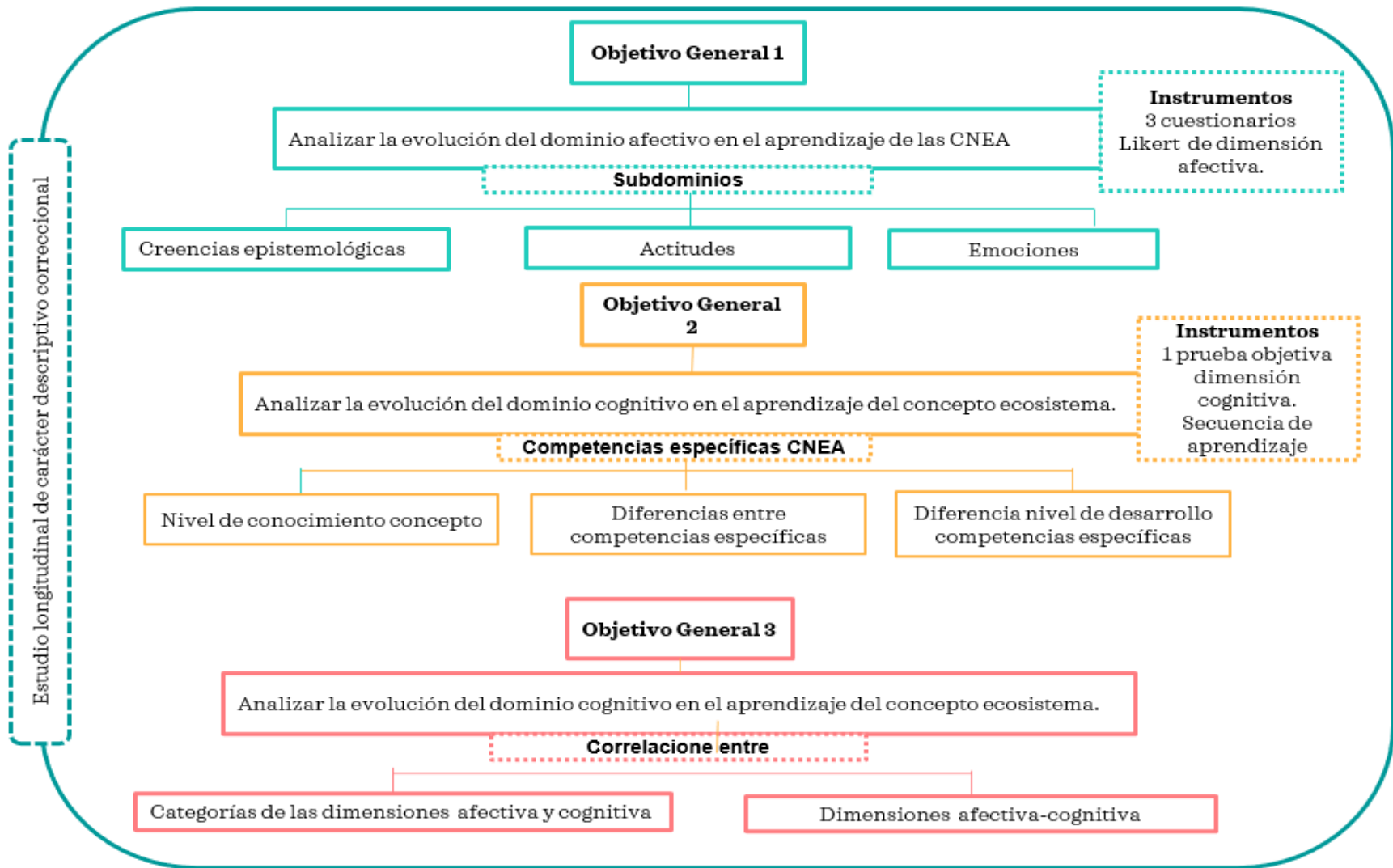
**Tabla 2.** *Objetivos específicos y categorías asociados al Objetivo General 2(OG2).*

Objetivo General	Categoría	Objetivos específicos
<b>OG2.</b> Analizar la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).	Nivel de conocimiento	<b>OE12:</b> Evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica.
	Competencias específicas	<b>O13:</b> Analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.
	Nivel de competencia	<b>O14:</b> Diagnosticar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.

**Tabla 3.** *Objetivos específicos y categorías asociados al Objetivo General 3 (OG3).*

Objetivo General	Categoría	Objetivos específicos
<b>OG3.</b> Determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas, en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).	Correlación creencias, actitudes y emociones con competencias específicas	<b>O15:</b> Valorar y analizar las posibles correlaciones de creencias, actitudes y emociones con las competencias específicas en ciencias naturales de educación básica primaria.
	Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva	<b>O16:</b> Valorar y analizar las posibles correlaciones entre la dimensión afectiva y cognitiva en ciencias naturales de educación básica primaria.

La Figura 2, sintetiza esquemáticamente los objetivos generales, los instrumentos usados para su valoración y las categorías asociadas a los intereses investigativos.



**Figura 2.** Radiografía de la síntesis de los propósitos de investigación de la Tesis Doctoral.



## **1.2. Contexto metodológico general de la investigación**

### **1.2.1. Enfoque de investigación.**

En el ámbito de la educación, el enfoque cuantitativo se ha sido una tendencia investigativa para analizar la dimensión afectiva (Herrera y Vázquez, 2020), dada la complejidad que implica estudiar la interrelación entre lo cognitivo y el afecto. Para comprender los componentes que surgen de esta interacción, se requieren diversas perspectivas, técnicas e instrumentos. En particular, en el caso de la educación básica primaria, se hace necesaria la exploración de las interrelaciones que se establecen entre los estudiantes.

Según Ortega (2018), el enfoque cuantitativo permite abordar los problemas de investigación desde una perspectiva estadística y compleja, ya que, al ser un proceso empírico y veraz, permite reconocer y puntualizar los fenómenos, a partir de la recolección de datos derivada de las hipótesis formuladas y la contrastación posterior a una intervención didáctica.

El enfoque cuantitativo es útil en la investigación evaluativa de las creencias, actitudes y emociones surgidas al construir conceptos y competencias en ciencias naturales. Esto se debe a que permite medir la frecuencia, amplitud y profundidad de los fenómenos subyacentes y da la posibilidad de correlacionar los mismos.

#### ***Estudio longitudinal***

En estos postulados, el diseño de esta investigación corresponde a un estudio longitudinal (Arnau y Bono, 2008), para hacer un seguimiento sistemático y analizar la varianza individual e intraindividual en el tiempo. De acuerdo con este autor, se realiza la observación de forma secuenciada de la misma variable dependiente (subdominios de la dimensión afectiva y competencias específicas), en función del tiempo.

En este contexto, de acuerdo con Guillén et al. (2020), la técnica de medidas repetidas (pretest y postest), permite comparar grupos de variables dependientes que representan diferentes mediciones del mismo atributo. Esta técnica se utilizó para examinar y establecer posibles predictores de los cambios colectivos e individuales en la enseñanza de la CNEA, así como para comprender mejor los diagnósticos y los procesos asociados al afecto.

Los datos para este estudio se recopilieron en tres etapas entre los años 2020 y 2022, que fueron los siguientes:

### **Etapa diagnóstica:**

Esta etapa se llevó a cabo de un año entre febrero del año 2020 y febrero del 2021. El proceso diagnóstico con las niñas y niños tuvo lugar entre febrero y noviembre de 2020, coincidiendo con el período de Aislamiento Preventivo Obligatorio debido a la pandemia COVID-19, establecido por el Decreto Presidencial 847 de 2020, que inició el aislamiento preventivo a partir del 4 de marzo de dicho año. En esta fase, participaron 65 estudiantes de tercer grado de educación básica primaria, con una edad media de 8.7 años. Durante esta etapa, a través de la estrategia gubernamental e institucional “Aprende en Casa”, se llevaron a cabo las siguientes actividades de manera virtual:

- Recepción de consentimientos informados.
- Diseño y validación de los tres instrumentos para evaluar la dimensión afectiva (creencias epistemológicas, actitudes y emociones en CNEA),
- Aplicación individual de 195 cuestionarios iniciales asociados a la dimensión afectiva (método virtual)
- Diseño y validación de prueba objetiva para evaluar competencias específicas en CNEA, en educación primaria.

En febrero del año 2021, el grupo de estudiantes no experimentó cambios significativos en cuanto al número, ya que se redujo ligeramente de 65 a 63 alumnos. Estos estudiantes comenzaban el 4º grado de educación básica primaria y tenían una edad media de 9.9 años. En este momento se realizó lo siguiente:

- La aplicación pretest de manera individual y online de 63 pruebas diagnósticas iniciales para la evaluación de la dimensión cognitiva. Esta prueba objetiva se denomina Ecosistemas de Ciudad Bolívar -ECOCIBO.

### **Etapa de intervención:**

Continuando con el mismo grupo poblacional, desde mayo hasta octubre de 2021 (6 meses), se realizó la aplicación de las actividades individuales y grupales de la secuencia de aprendizaje "Mi mundo de otro mundo". Durante los primeros dos meses (mayo a junio de 2021), debido al confinamiento, las actividades se llevaron a cabo en línea utilizando plataformas para videoconferencias como Google Meet.

El 14 de julio de 2021, algunos estudiantes iniciaron el trabajo presencial en el aula, bajo la modalidad de la Alternancia. Cabe aclarar que, por las condiciones de infraestructura, aforo y capacidad de la institución educativa, no se podía atender a la población estudiantil. Se trabajó con un enfoque de "aula híbrida", lo que significaba que el profesor atendía a la vez a los estudiantes en línea y a los presentes

en el aula. Los estudiantes presenciales rotaban durante la semana, asistiendo en promedio de dos a tres días.

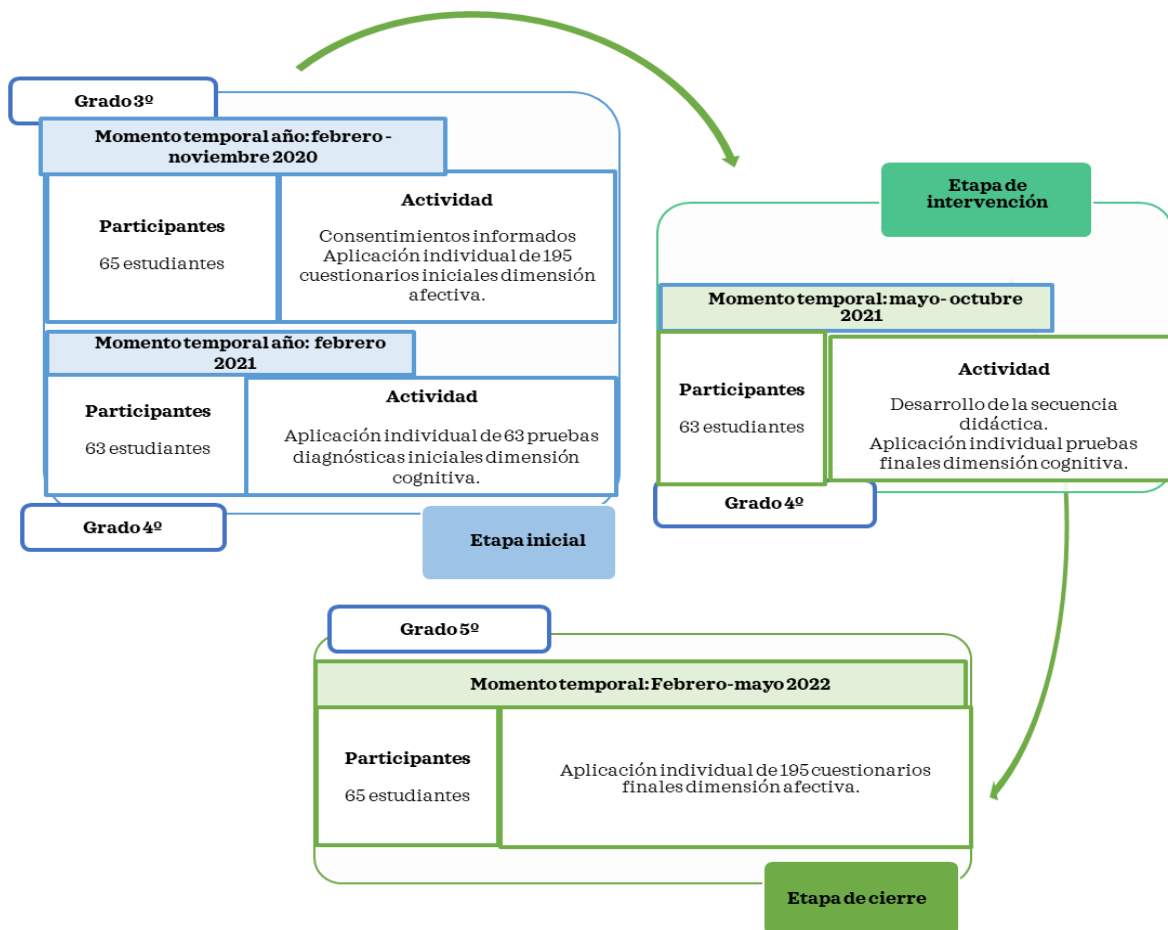
Además, el profesor enviaba el material académico por mensajería física, a los estudiantes que no podían asistir de manera presencial o virtual. Al final del desarrollo de la secuencia de didáctica, a los 63 estudiantes, se les aplicó de manera individual de la prueba posttest asociadas a la dimensión cognitiva-ECOCIBO.

### **Etapas de cierre:**

En esta etapa, durante el año 2022, los estudiantes cursaban quinto grado y tenían una edad media de 10.6 años. Este año, regresaron a las aulas a capacidad máxima y plena presencialidad, según lo establecido en la Resolución 2157 del 2021 del Ministerio de Salud y la Directiva 08 del 2021 del Ministerio de Educación Nacional. Desde febrero hasta mayo de 2022, se llevaron a cabo las siguientes actividades de manera presencial con todos los estudiantes:

- Aplicación individual de 195 cuestionarios finales asociados a la dimensión afectiva.

Se enfatiza que se inició con un grupo de estudiantes que cursan grado tercero y se finalizó con los mismos niñas y niños ya en grado quinto, Se describen en la Figura 3, las fases de investigación, las actividades relacionadas, la población y momentos temporales en se dieron las intervenciones.



**Nota.** *Elaboración propia.*

**Figura 3.** *Proceso de recolección de información de la Tesis Doctoral.*

### **Análisis de carácter descriptivo correccional**

Dado este panorama y la diversidad de información subyacente, esta investigación se enfocó en un análisis descriptivo y correlacional de los datos obtenidos. Para cumplir con los objetivos del estudio, se realizó una exploración detallada y una descripción profunda de múltiples variables, además de medirlas y correlacionarlas en función de las hipótesis planteadas.

También se reconoció la intencionalidad y subjetividad de los actores involucrados, y se describieron e interpretaron densamente las complejas relaciones y diferencias entre la dimensión afectiva y cognitiva en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, explicándolas de manera holística.

Por otro lado, como parte de las pretensiones de la investigación mixta la triangulación de la información corrobora, logra convergencia y la confirmación de los datos. Para esta investigación se corroboraron los resultados a través de la *triangulación cruzada* entre datos cuantitativos y cualitativos, obtenidos de diferentes fuentes como lo fueron tres cuestionarios tipo Likert, una prueba objetiva, revisión de documentos, adicional en distintos tiempos como en el pretest, la intervención con la secuencia de aprendizaje y el postest.

Pues la información de la triangulación, en esta investigación incluye diversidad de resultados estadísticos de cada variable y/o hipótesis cuantitativas, así como también, teoría fundamentada que confirme o no los descubrimientos cuantitativos (Hernández Sampieri., *et al* 2014).

### **1.2.2. Población y muestra**

Los objetivos de esta investigación se centran en comprender los procesos de aprendizaje de niñas y niños de educación primaria con relación a la enseñanza de CNEA.

Se reconoce que este nivel educativo es crucial para favorecer el desarrollo del conocimiento, sus transformaciones significativas y el avance efectivo en los ciclos de aprendizaje dentro del sistema educativo, debido que, durante la etapa primaria, se consolida la estructura educativa vertebral de todo el sistema, ya que se establecen las bases para los aprendizajes futuros de una persona. (Montes y Gamboa, 2018).

Bajo este panorama, de la escuela se requiere la implementación de estrategias didácticas e instrumentos que se adapten a las necesidades, ritmos de aprendizaje, potencialidades y capacidades de los estudiantes de este nivel. Además, según lo indicado por la Secretaría de Educación (SED, 2013), se debe hacer hincapié en las didácticas de las ciencias para lograr una mejor vinculación y reconocimiento de los saberes adquiridos como parte de la dinámica de vida y el cotidiano de los individuos.

Durante los años 2020 y 2021 en Colombia, la pandemia y la crisis económica resultante generaron una mayor demanda de servicios educativos en las escuelas públicas. Sin embargo, también provocaron un aumento significativo en las tasas de deserción y repetición escolar, profundizando aún más las brechas en el rendimiento académico. Según Melo et al. (2021), estos factores contribuyeron a un aumento en las tasas de reprobación, que en promedio alcanzaron el 6.2% en la educación primaria, 11.3% en la educación secundaria y 7.9% en la educación media en el año 2020.

Durante este periodo de crisis, se han evidenciado brechas significativas en factores socioeconómicos que han aumentado la desigualdad, especialmente para los estudiantes pertenecientes a estratos 1, 2 y 3 en comparación con aquellos de estratos más altos. Según Ballén et al. (2021), en Bogotá, se ha identificado que el 85% de las escuelas del país no tienen conexión a internet, lo que ha generado una falta de acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC), para una proporción importante de estudiantes; así también, la falta de Internet de banda ancha en estratos 1 es solamente del 20,5%, en comparación con el 99,8% en el estrato 6, lo que ha generado dificultades adicionales.

### **1.2.2.1. Determinación de la muestra**

Para llevar a cabo esta investigación, se ha considerado como unidad de análisis, a los estudiantes de educación básica primaria pertenecientes al segundo y tercer ciclo educativo (Ley 115/94) de una institución educativa pública - IED - ubicada en la localidad 19 de Ciudad Bolívar en Bogotá, Colombia. Los habitantes del barrio Manuela Beltrán, donde se encuentra la IED, están clasificados en los estratos socioeconómicos 1-2 y algunos lugares de invasión, teniendo un índice de pobreza multidimensional del 8,9% (Suárez et al., 2021).

El colegio donde se desarrolló la investigación (Figuras 4 y 5), se divide en tres sedes mixtas y para el año 2022, con 2232 estudiantes matrícula. La intervención educativa se llevó a cabo en la sede A, la cual cuenta con una matrícula de 418 estudiantes



**Nota.** *Imagen propia.*

**Figura 4.** *Vista panorámica de la ciudad de Bogotá, desde las instalaciones de la IED.*



**Nota.** *Imagen propia.*

**Figura 5.** *Instalaciones y patio de juegos de la sede A de la IED*

El flujo poblacional tanto del barrio como de la institución ha sido causado por la migración y el desplazamiento forzado, siendo Ciudad Bolívar una de las localidades que en donde se encuentra mayor concentración de personas desplazadas en la capital de Bogotá (García y Torres,2020).

De la población objeto de estudio, el 38% son estudiantes pertenecientes a grupos afrocolombianos y venezolanos, mientras que el 10% tienen necesidades educativas especiales, como "Inteligencia Límite" y "Déficit Cognitivo". Además, el 45% de los estudiantes pertenecen a familias nucleares, el 13% a familias extendidas, el 27% a familias monoparentales y el 15% a familias reconstituidas. Se ha identificado que el 63% trabaja en empleos informales, lo que ha llevado a que, en su mayoría, los menores estén solos o a cargo de cuidadores diferentes a sus familiares.

Como se mencionó anteriormente, este grupo se analizó longitudinalmente, iniciando el proceso en grado tercero, aplicando a la misma población la secuencia

de aprendizaje en grado cuarto y el cierre con el diagnóstico final se desarrolló cuando cursaban quinto grado de primaria.

En relación con los sujetos participantes en la investigación, se puede observar en la Tabla 1 que tuvieron una media de 63,6 alumnos durante los tres años. En 2020, el grupo inicial estaba compuesto por 65 estudiantes, 34 eran niñas y 31 niños, de entre 7 y 11 años, y una media de 8,5 años. En el año 2021, la mayoría del grupo inicial continuó participando, aunque se redujo su número a 63 personas y la media de edad aumentó a 9,9 años. Finalmente, para la fase final en el año 2022, la población aumentó de nuevo a 65 estudiantes (Tabla 4).

**Tabla 4.** Variación del grupo de estudio durante los años 2020-2022.

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
	<b>Grado tercero</b>	<b>Grado Cuarto</b>	<b>Grupo Quinto</b>
<b>Total, niñas</b>	34	31	34
<b>Total, niños</b>	31	32	31
<b>Número total (N)</b>	65	63	65
<b>Rango de Edad</b>	7 a 11	8 a 12	9 a 13
<b>Media total de la edad (Desviación estándar)</b>	8.7 0.8	9.9 0.86	10.6 0.8

**Nota.** Descripción de las variaciones etarias del grupo de estudio durante el periodo de investigación. Elaboración propia.

Por último, es importante mencionar que la población objeto de estudio se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia, en el que se eligió cuántos participantes intervinieron en el estudio. Cabe destacar que esta selección no fue aleatoria, sino mediada por la disponibilidad de tiempo, la facilidad de acceso y la posibilidad de trabajar con ellos durante un período prolongado.

### **1.2.3. Procedimiento de análisis de datos.**

La estrategia propuesta por Molina (2021), indica que para verificar si hay normalidad en los datos y si existe homocedasticidad (la varianza es igual en los dos grupos), se deben realizar, primero, la prueba de normalización: Shapiro-Wilk, en conjunto con pruebas de homocedasticidad y de Levene.

Para determinar si la naturaleza de las variables de investigación de esta Tesis Doctoral era paramétrica o no paramétrica, se realizó el análisis inferencial, con los datos recogidos del pretest postest de los cuatro instrumentos implementados antes y después de la intervención didáctica. Para el manejo de los datos, se utilizó el paquete estadístico JASP (versión 0.17.2).



En nuestros datos, en la prueba Shapiro-Wilk se encontró, que el p -valor era menor de 0.05, tomando el 95% del intervalo confianza. En tanto, se puede rechazar la hipótesis nula que para este caso es, que los datos no siguen una distribución normal. Este análisis, permite concluir la pertinencia de aplicar pruebas no paramétricas para la contrastación de las hipótesis propuestas.

Para el alcance Objetivo Uno (OG1), se requirió realizar la comparación test-postest de los datos resultantes de tres los cuestionarios tipo Likert, diseñados para evaluar las creencias epistemológicas, actitudes y emociones emergentes en la formación de CNEA en los estudiantes de primaria. Para contrastar las hipótesis asociadas, se generó los estadísticos descriptivos de la media ( $\bar{X}$ ), desviación típica (sd) de las categorías y factores de cada subdimensión. Además, para hallar diferencias entre dos medias independientes de datos, se utilizó la prueba U de Mann Whitney.

Se entiende que esta prueba, de acuerdo con Ramírez y Polack (2020), tiene como objetivo comparar proporciones y medianas, equivalente al procedimiento de comparar promedios que provienen de poblaciones iguales y cuyo rango es significativo con un p-valor < 0,05.

Por otra parte, para los instrumentos tipo Likert se procedió en esta investigación, a realizar la validez de constructo y fiabilidad, través del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 25. La validez de constructo se realizó con las pruebas de Medida de Adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Así también, el análisis de consistencia interna se halló con el coeficiente Alfa de Cronbach. Para mayor amplitud, se puede ver el capítulo 2.3. “Fundamentación metodológica de la dimensión afectiva”.

Para la contrastación de las hipótesis de del Objetivo General 2 (OG2), se generaron los estadísticos descriptivos de los porcentajes de acierto, media ( $\bar{X}$ ), desviación típica (sd) de las categorías y factores de cada subdimensión y la prueba U de Mann Whitney.

Para la validación de la prueba objetiva, se utilizó los índices de discriminación (IDisc) y de dificultad (IDif), de acuerdo con Muñiz et al. (2019) y American Educational Research Association et al. (2018). Los postulados de clasificación esperada en los ítems propuestos por Backhoff et al. (2000) para el IDisc y de Ortiz et al. (2015) para el IDif. La confiabilidad de la consistencia interna utilizando el coeficiente Kuder Richardson (KR-20). Para mayor amplitud, se puede ver el capítulo 3.3.3.1. “Caracterización y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las competencias específicas en CNEA, en educación básica primaria”.

Por último, para Objetivo Tres (OG3), las hipótesis asociadas a la búsqueda de correlaciones entre la dimensión afectiva y cognitiva, demanda el uso del coeficiente de correlación de Spearman. Si bien, esta medida nos permite evaluar la relación lineal entre dos grupos de variables. Estos resultados no implican causalidad, debido que no es suficiente manera de explicar la plausibilidad b entre ambas variables (Roy et al., 2019).

### 1.3. Contexto biogeográfico de la investigación

#### 1.3.1. Características biogeográficas del territorio: Ciudad Bolívar

##### Características territoriales

Ciudad Bolívar está ubicada en el sur de la ciudad de Bogotá (Colombia) y corresponde a la Localidad 19 (Figura 5). Geográficamente, se conecta al margen izquierdo de la cuenca media y baja del Río Tunjuelito y es vecina de la zona subpáramo de Sumapaz. Limita al oriente con las localidades de Tunjuelito y Usme, al norte con la localidad de Bosa, al occidente con el municipio de Soacha y al sur con la localidad de Usme (Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2017a).

Según Suárez et al. (2021), la población total de Ciudad Bolívar es de 776.349 habitantes, siendo el 49.6% hombres y el 50.4% mujeres. En cuanto a la tasa de conexión a internet, es del 49.4%. El 0.6% de la población no cuenta con afiliación al sistema general de seguridad social en salud. En cuanto a hábitat, vivienda y acceso a servicios públicos, la cobertura de acueducto es del 99.73%, la cobertura de alcantarillado es del 99.51%, la recolección de basura tiene una cobertura del 99.19% y la de energía eléctrica es del 99.79% (Figura 6).



**Nota.** Panorámica de zonas urbanas y rurales de la localidad Ciudad Bolívar. Tomado de: Alcaldía Mayor de Bogotá, <http://www.ciudadbolivar.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi-localidad/historia>

**Figura 6.** Panorámica de un sector de la localidad de Ciudad Bolívar.

Topográficamente, Ciudad Bolívar tiene una extensión de 12.998 hectáreas, de las cuales el 90% es montañoso. De estas, 3.238 hectáreas son de suelo urbano, 9.608 hectáreas son de suelo rural y 152 hectáreas son suelo de expansión. La localidad está conformada por cerca de 252 barrios legales y se estima que hay más de 100 ilegales, de los cuales el 72% tienen ocupación de zona rural (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020; Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2017). Esto implica que la ocupación ilegal, las invasiones o los barrios de origen informal, aún son comunes en el ordenamiento del territorio (Suárez et al., 2021).

Ciudad Bolívar está organizada en ocho Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ), entre ellas la UPZ 63 El Mochuelo, la UPZ 64 Monte Blanco, la UPZ 65 Arborizadora, la UPZ 66 San Francisco, la UPZ 67 Lucero, la UPZ 68 El Tesoro, la UPZ 69 Ismael Perdomo y la UPZ 70 Jerusalén, así como la UPR Río Tunjuelito (Secretaría Distrital de Planeación, 2021). Además de tres corregimientos en la zona rural: Mochuelo, Quiba y Pasquilla, las cuales a su vez comprenden nueve veredas: Mochuelo Alto, Mochuelo Bajo, Quiba Alta, Quiba Baja, Pasquilla, Pasquillita, Santa Bárbara, Santa Rosa y las Mercedes.

La UPZ 70 es el lugar donde se encuentra la IED, donde se realizó esta investigación, particularmente el Barrio Manuela Beltrán. Los alrededores del colegio forman parte de la periferia urbana de la ciudad y son netamente montañosos, presentando altos riesgos de deslizamientos. En su ladera, existe un sector comercial basado en economía de subsistencia, donde hay un gran porcentaje de personas que dependen del trabajo informal (Suárez et al., 2021). En cuanto a la dinámica educativa estos investigadores refirieron que:

*La localidad cuenta con el 11,8% del total de infraestructura distrital, es decir 52 colegios y 86 sedes que se clasifican en oficiales, matrícula y administración contratadas. En términos de matrícula la localidad tiene 114.039 estudiantes que se dividen en 11,4% preescolar, 43,04% en básica primaria, 33,0% en básica secundaria y el 12,59% en media vocacional. Al desagregar estos datos se encuentra que la Tasa de Cobertura Bruta en nivel preescolar es de 59,8%, en básica primaria 73,7%, en básica secundaria 74% y media vocacional en 58%. Lo anterior evidencia que los niveles de inclusión en el campo educativo, para la localidad son bastante bajos en un territorio con el cual se tiene una histórica deuda social. (Suárez et al., 2021).*

### **Características ambientales.**

Según la Secretaría Distrital de Planeación (2021), en Ciudad Bolívar, el 152% de su área corresponde a la base de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y al Sistema de Áreas Protegidas (SAP), lo que incluye los cerros, corredores ecológicos,

los parques urbanos y el área de manejo especial del valle aluvial del Río Bogotá (Secretaría Distrital de Planeación, 2021; Alcaldía Mayor de Bogotá 2020).

Debido a esta disposición biogeográfica, la localidad cuenta con diversos ecosistemas como la cobertura vegetal nativa de bosque de subpáramo, altoandino, bosques xerofíticos y (Figura 7-8) y humedales (Figura 9), además de diversas fuentes hídricas como quebradas y ríos.

Por otra parte, Ciudad Bolívar se encuentra en una zona entre 2.400 y 3.100 metros sobre el nivel del mar (msnm), lo que la clasifica dentro del piso térmico frío. Según la estación climatológica que cubre la localidad, su temperatura promedio es de 14°C, con mínimas de 9°C y máximas de 19°C (Secretaría Distrital de Planeación, 2021).



**Nota.** Laguna el Alar, ubicada en el Páramo de Pasquilla perteneciente al Páramo de las Mercedes. Tomada de <http://recorriendocolombiayelmundo.com.co/laguna-del-alar/>

**Figura 7.** *Páramo de Pasquilla*





**Nota.** Bosque de Encenillos. Tomado de Mateo Hernández Schmidt, todos los derechos reservados, de Mateo Hernández Schmidt.

**Figura 8.** *Bosque altoandino Encenillos de Pasquilla.*



**Nota. a.** Ecosistema ubicado en Tejar de Ontario Ciudad Bolívar. Tomado de: <https://humedalesbogota.com/2012/02/08/humedal-la-libelula/>

**b.** Laguna Encantada, humedal de alta montaña ubicado en el bosque seco de la UPZ 65 en la localidad de Ciudad Bolívar. Tomado de <https://humedalesbogota.com/2014/07/01/humedal-laguna-encantada-el-secreto-de-ciudad-bolivar/>

**Figura 9.** *Humedal la Libélula o Ubaguaya y Humedal Laguna Encantada*

Sin embargo, las variables cartográficas y la zonificación ambiental de Ciudad Bolívar se han centrado en la promoción de actividades de explotación minera y la eliminación de residuos sólidos. Hay zonas declaradas de alto riesgo por la remoción en masa no mitigable, áreas reservadas para construir plantas de tratamiento de aguas residuales y zonas designadas para ampliar el relleno sanitario de Doña Juana (Martínez, 2013; Secretaría Distrital de Planeación, 2021).

Según Rodríguez (2019), la extracción minera ilegal es un problema significativo en Bogotá, habiendo 134 terrenos de explotación a cielo abierto, de los cuales 102 se ubican en la zona urbana y 98 operan de manera ilegal. Esto afectó gravemente a las localidades por la falta de compromiso de las instituciones encargadas del control legal y normativo (Figura 10).



**Nota.** Zona de explotación minera y relleno sanitario de Ciudad Bolívar. Tomado de: Pantallazo de Google Maps.

**Figura 10.** Algunas zonas de impacto ambiental de minería y relleno sanitario.





## **1.4. Contexto curricular de la investigación**

### **1.4.1. Educación básica en primaria en Colombia.**

La Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994), emitida por el Ministerio de Educación Nacional, establece, en su artículo 11, que la educación formal en Colombia se organiza en tres niveles: preescolar, educación básica y educación media.

La educación básica consta de dos ciclos que se desarrolla el primer ciclo abarca la educación primaria, que comprende cinco grados, y el segundo ciclo es la educación secundaria, que comprende cuatro grados.

Según el artículo 18, la atención de la básica primaria debe extenderse al menos al 80% de la población comprendida entre los seis y quince años, de acuerdo con la Constitución Política de Colombia. La edad de la población intervenida para esta investigación oscila entre 6 y 15 años, con una edad media mínima de 8.7 años y una máxima de 10.6 años.

En Colombia, en el periodo 2017-2020, según el Sistema Integrado de Matrícula de Educación Preescolar, Básica y Media (SIMAT), regulado por el Ministerio de Educación, la tasa de cobertura bruta departamental de la educación básica alcanzó el 86.2%, mientras que la media apenas alcanzó el 41.3% al finalizar 2020 (Melo et al., 2021; Ministerio de Educación, 2022).

La baja tasa de finalización del proceso educativo en Colombia refleja una situación preocupante, que se ve agravada por el bajo desempeño del país en comparación con los miembros de la OCDE y algunos países de América Latina. Los resultados más recientes de las pruebas PISA DEL 2018, presentados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES- (2020) y Santa María (2020), indican que Colombia obtuvo un puntaje de 406, inferior al promedio de la OCDE (488), lo que la coloca en el último lugar en las tres competencias evaluadas. Además, los porcentajes de bajo desempeño fueron de 50% en lectura, 65% en matemáticas y 50% en ciencias.

En particular, el puntaje de Colombia en ciencias naturales en 2018 fue de 413, disminuyendo con respecto al año 2015 cuando fue de 416. Aunque el país, superó el promedio de Latinoamérica y el Caribe en 10 puntos, ha sido superado por países no asociados a la OCDE con 18 y por los países asociados a la OCDE con 76 puntos (ICFES, 2020).

Es importante destacar que la prueba PISA registró una puntuación de 420 para hombres y 407 para mujeres en las ciencias naturales, sin marcar una diferencia significativa frente a las medias de los países de América Latina (puntuaciones de 416-398). Aunque, al comparar con países asociados a la OCDE, Colombia presenta una brecha de desempeño en las puntuaciones, ya que estos países tienen un promedio de 490 y 488 para hombres y mujeres, respectivamente, generando una diferencia de 70 y 81 puntos por debajo; el panorama no cambia considerablemente frente a países no asociados a la OCDE (441-409) (ICFES, 2020).

Ante estas estadísticas preocupantes, las políticas educativas se enfocan en el diseño de planes, programas y proyectos que buscan mejorar tanto la cobertura como la calidad educativa en estos ciclos formativos. Estas políticas se orientan por los objetivos de formación establecidos por el Estado, en particular los postulados en los artículos 20 y 23 de la Ley 115. Para ello, se utilizan nueve áreas básicas y fundamentales, entre las cuales se destaca la ciencia natural y educación ambiental, que figura como una asignatura obligatoria y fundamental en el plan de estudios. Los objetivos específicos que se relacionan con esta área son:

*Objetivos generales de educación asociadas a la formación en CNEA:*

b. El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como del espíritu crítico;

f) La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;

g) La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad;

h) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente;

*Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria, asociados a la formación de las CNEA.*

f) La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;

g) La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad;

h) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente;

Complementariamente, según Montes y Gamboa (2018) y Rincón (2010), los principios orientadores de la enseñanza por ciclos como sistema organizativo,

tienen en cuenta los ejes de desarrollo y las características cognitivas, socioafectivas y biofísicas en cada etapa de la vida del estudiante (Tabla 5).

**Tabla 5.** *Principios orientadores de los ciclos de enseñanza.*

<b>CICLOS</b>	<b>PRIMERO</b>	<b>SEGUNDO</b>	<b>TERCERO</b>	<b>CUARTO</b>	<b>QUINTO</b>
<b>Ejes de Desarrollo</b>	Estimulación y Exploración	Descubrimiento y Experiencia	Indagación y Experimentación	Vocación y Exploración profesional	Investigación y desarrollo de la cultura para el trabajo.
<b>Impronta del Ciclo</b>	Infancias y construcción de los sujetos	Cuerpo, creatividad y cultura	Interacción social y construcción de mundos posibles	Proyecto de Vida	Proyecto profesional y laboral
<b>Grados</b>	Preescolar, 1º y 2º	3º y 4º	5º, 6º y 7º	8º y 9º	10º y 11º
<b>Edades promedio</b>	5 a 8 años	8 a 10 años	10 a 12 años	12 a 15 años	15 a 17 años

**Nota.** Hacia un sistema de evaluación integral, dialógica y formativa de los aprendizajes de los estudiantes para la reorganización de la enseñanza por ciclos. Recuperado de Rincón (2010).

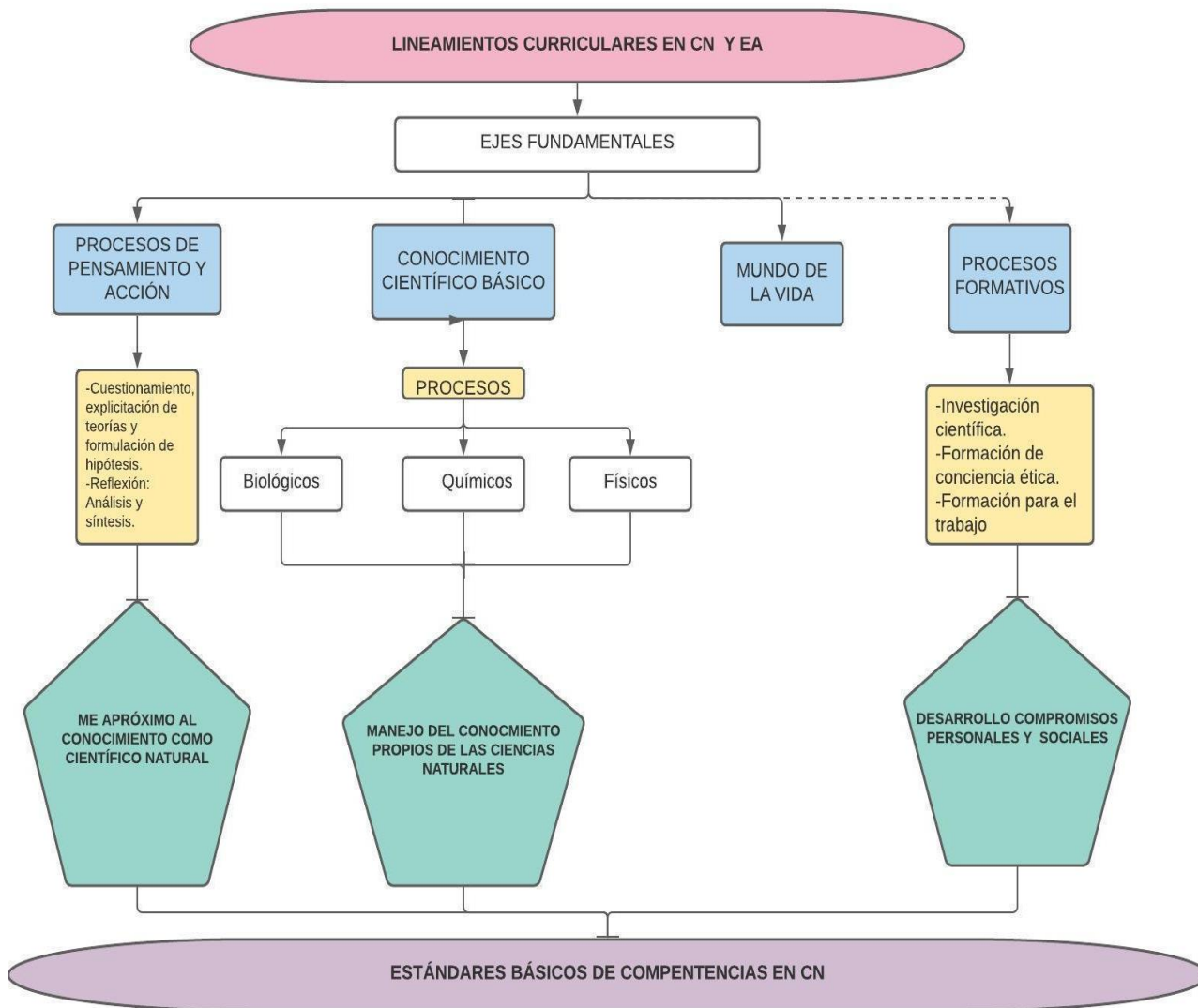
#### **1.4.2. Características del currículo en ciencias naturales y educación ambiental para educación primaria en Colombia.**

Las directrices curriculares para cada una de las áreas de conocimiento escolar en Colombia, están conformadas jerárquicamente por los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias, los Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA, Mallas de aprendizaje o planes de estudio (con variantes relativas a Proyecto Educativo Institucional -PEI-, proyectos pedagógicos de la institución, actividades, el contexto y los perfiles de los estudiantes que se aspiran) y la Fundamentación conceptual de las pruebas de Estado.

Esta organización impulsa un diseño curricular propedéutico que busca establecer una coherencia horizontal entre los objetivos y los contenidos del ciclo, y una coherencia vertical que conecte cada una de las etapas entre los ciclos, como se presentará en el siguiente apartado.

Específicamente para el área de ciencias naturales, los Lineamientos Curriculares, proponen un marco epistemológico que estructura pedagógico-didácticamente un grupo de contenidos científicos básicos para la formación escolar. Estos contenidos responden a niveles de complejidad y se organizan en tres subniveles o ejes fundamentales: 1) Procesos de pensamiento y acción, que abordan el conocimiento científico básico orientado hacia la naturaleza física, química y biológica, 2) Aplicación de los conocimientos científicos en contextos significativos y 3) Mundo de la Vida, que tiene como objetivo la reconstrucción crítica del

conocimiento científico en función del conocimiento cotidiano y su aplicación en el contexto (Figura 11).



**Nota:** Ejes fundantes para los procesos pedagógicos y didácticos de la educación ambiental de las políticas nacionales (Colombia). Elaboración propia basada en los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales, MEN (1998).

**Figura 11.** Estructura de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales.

Particularmente para esta investigación y para la población participante en ella, que son niñas y niños de grados 3° a 5°, nos centraremos en el apartado de los Lineamientos Curriculares asociados al campo de "Conocimiento de procesos

biológicos". Este apartado aborda conceptos científicos fundamentales vinculados a procesos vitales, la organización y relación de los seres vivos, intercambio de energía entre los ecosistemas y la relación de los seres humanos con estos temas, como se puede ver en la Tabla 6.

**Tabla 6.** *Contenidos científicos asignados a los conocimientos de procesos biológicos.*

PREESCOLAR, PRIMERO, SEGUNDO Y TERCERO	CUARTO, QUINTO Y SEXTO
<p><b>Procesos vitales y organización de los seres vivos:</b> Lo que comen las personas y los animales. Lo absorben las plantas. Los ambientes donde viven las personas, los animales y las plantas.</p> <p><b>Herencia y mecanismos de evolución de los seres vivos:</b> Los animales que duermen de noche y los que duermen de día. Los animales que vuelan, los que nadan, los que caminan y los que reptan.</p> <p><b>Relación de los seres humanos con los demás elementos de los ecosistemas del planeta:</b> El agua y la vida de los animales y las plantas y su relación con la vida del hombre. El agua de los ríos, las quebradas, las cañadas, las ciénagas y los animales que viven en ellos o cerca de ellos y su relación con las industrias y la agricultura. El agua del mar y los animales que viven en él o cerca de él. Los árboles, el musgo y la lluvia y los problemas que encontramos cuando la acción del hombre altera las relaciones entre ellos. La lluvia y los animales. Las selvas húmedas. La luz del sol y las zonas térmicas en la tierra y sus formas de vida y sus relaciones con los factores contaminantes.</p> <p><b>Intercambio de energía entre los ecosistemas:</b> La luz del sol y los seres vivos. La respiración en las personas, los animales y las plantas.</p>	<p><b>Procesos vitales y organización de los seres vivos:</b> Identificación de algunos sistemas (órganos y aparatos) de los seres vivos y la función que ellos cumplen: las partes de una planta; los sistemas digestivo, respiratorio, reproductor, etc., en personas y animales.</p> <p><b>Herencia y mecanismos de evolución de los seres vivos:</b> Los ciclos de vida de personas, animales y plantas. La reproducción y la herencia. Relaciones entre diversas especies animales, vegetales y organismos inferiores: cadenas y redes alimentarias. Relaciones de la especie humana con las demás especies vivas y con los seres no vivos. La contaminación y las amenazas contra la vida en el planeta tierra.</p> <p><b>Relación de los seres humanos con los demás elementos de los ecosistemas del planeta:</b> Las personas, los animales y las plantas que viven en las selvas húmedas. Los animales y las plantas que viven en el mar. Las personas, los animales y las plantas que viven en el desierto. Las personas, los animales y las plantas que viven en las sábanas. Las características biológicas y psicológicas de personas y animales y sus relaciones con el entorno.</p> <p><b>Intercambio de energía entre los ecosistemas:</b> Ciclos de la materia, niveles de organización de los seres vivos y circulación y transformación de la energía.</p>

**Nota.** Contenidos científicos básicos propuestos para la estructura curricular por grupos de grados de preescolar a sexto para Colombia. Tomado de Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales, MEN (1998).

En esta investigación, se enfoca de manera particular en el abordaje de los contenidos científicos asociados a la temática de ecosistemas, ya que estos insumos socio-didácticos aportan a la formación de los estudiantes de manera heurística. Esto sirve como puente para generar el diálogo intercultural, la promoción en el aula de conductas, actitudes y comportamientos, la toma de decisiones ante las cuestiones sociales, la conservación medioambiental y su valoración en el progreso social (Robles y Santos, 2022; Perdomo et al., 2018).

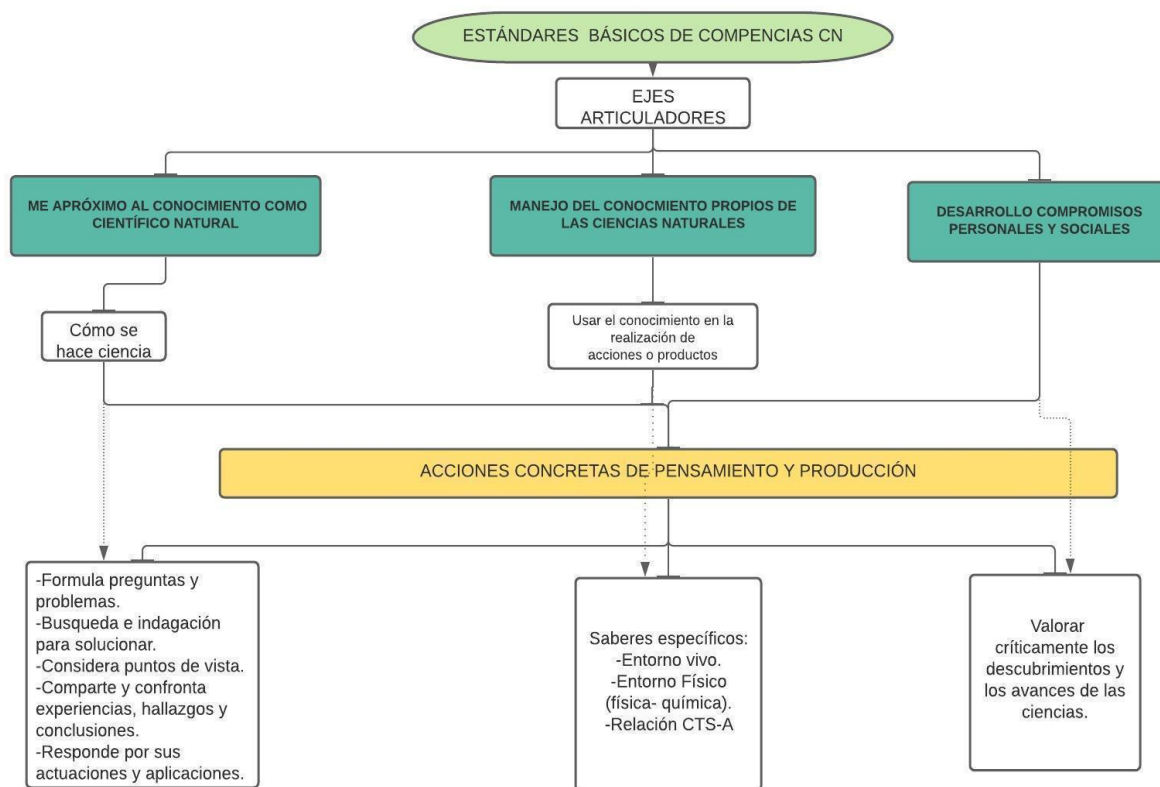
En línea con esto, los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (MEN 2006) reconocen las competencias y conocimientos que los estudiantes del país deben saber, saber hacer y contribuir a la construcción de su ser, y comprende dos apartados la coherencia horizontal y la coherencia vertical (Figura 12):

Grupo de grados	... me aproximo al conocimiento como científico(a) natural	... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales	... desarrollo compromisos personales y sociales
1 a 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observo mi entorno.</li> <li>• Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.</li> <li>• Hago conjeturas para responder mis preguntas.</li> <li>• Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico.</li> <li>• Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.</li> <li>• Asocio el clima con la forma de vida de diferentes comunidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.</li> <li>• Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.</li> </ul>
4 a 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observo el mundo en el que vivo.</li> <li>• Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.</li> <li>• Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.</li> <li>• Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).</li> <li>• Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos...).</li> <li>• Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.</li> <li>• Asocio el clima y otras características del entorno con los materiales de construcción, los aparatos eléctricos más utilizados, los recursos naturales y las costumbres de diferentes comunidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.</li> <li>• Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y el de las demás personas.</li> <li>• Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.</li> </ul> <p>Activar Windows Ve a Configuración para activar Wi</p>

**Nota.** Ejemplificación de la organización curricular horizontal y vertical de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, para Educación Básica primaria. Tomado y adaptado de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales, MEN (1998).

**Figura 12.** Propuesta de coherencia horizontal y vertical para Ciencias Naturales y Educación Ambiental

1. La coherencia horizontal, que se organiza así: a. "...me aproximo al conocimiento como científico, social o natural", que caracteriza el método científico como una forma de aproximación al conocimiento. b. "...manejo conocimientos propios de las ciencias naturales", hace referencia a los saberes específicos enunciados en los Lineamientos. c. "...desarrollo compromisos personales y sociales", que corresponde a actitudes, compromisos y habilidades esperadas en el proceso de formación científica (Figura 13).



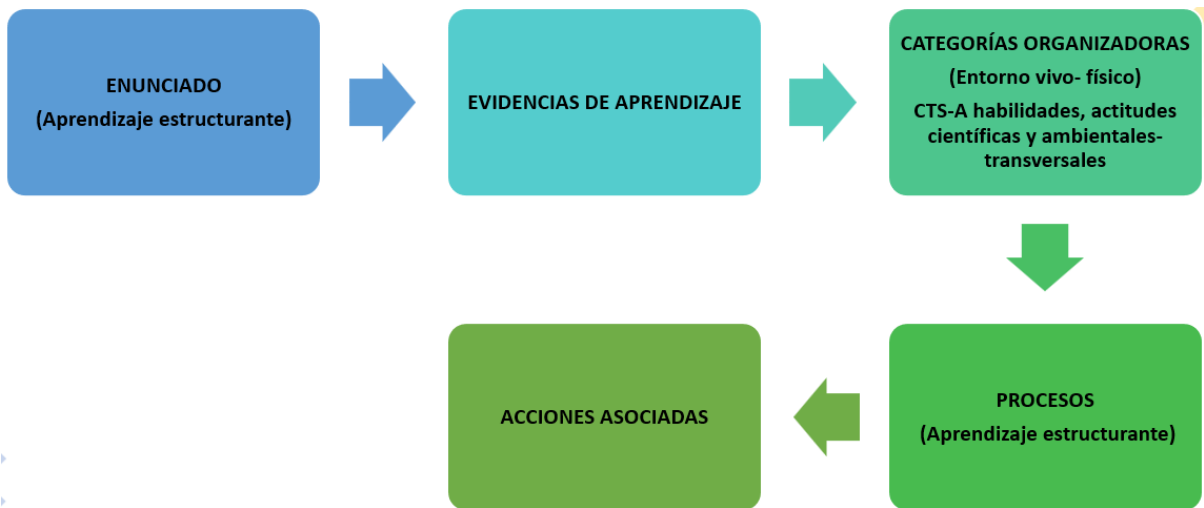
**Nota.** Síntesis de la organización por ejes curriculares de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias naturales y Ciencias sociales MEN (2006). Elaboración propia.

**Figura 13.** Estructura de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y educación ambiental.

2. Su coherencia vertical, corresponde por grados al nivel creciente de complejidad de los contenidos. Presentando la siguiente estructura para la educación básica primaria.

Partiendo de los Estándares, para cada grado, se estructuran dentro de las políticas educativas, los Derechos Básicos- DBA- y Mallas de Aprendizaje para el área de ciencias naturales, del MEN (2016,2017ay b). Estos corresponden a una propuesta para secuenciación y progresión de los aprendizajes y habilidades científicas, además explicitan el mapa de relaciones y consideraciones didácticas.

De acuerdo con la Figura 14, los componentes organizacionales de los DBA, **a.** “Enunciado”, corresponde al aprendizaje estructurante para el área; **b.** “Evidencias de aprendizaje”, que expresan indicios sobre si se está alcanzando el aprendizaje expresado en el enunciado y, **c.** “Ejemplo”, expresa formas de desarrollar el enunciado (MEN, 2016).



**Nota.** Elementos de organización para la estructuración de los DBA en ciencias naturales para la educación básica primaria. Elaboración propia basada en Derechos Básicos y Mallas de Aprendizaje para el área de ciencias naturales MEN (2016, 2017 y b).

**Figura 14.** *Sistema organizacional de los Derechos Básicos de Aprendizaje para ciencias naturales de educación primaria*







## **Capítulo 2.**

# **Dominio afectivo asociado a la asignatura de ciencias en educación básica primaria (Objetivo General 1)**





# **CAPÍTULO 2. DOMINIO AFECTIVO ASOCIADO A LA ASIGNATURA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA**

## **Introducción**

La investigación sobre la dimensión afectiva en el aprendizaje de las CNEA y sus relaciones se posiciona como un elemento indispensable a considerar en la educación, porque los afectos generan una disposición y motivación para desarrollar conductas y la incorporación de competencias académica, social y personal.

Para atender a esta necesidad, en el siguiente capítulo se hace una propuesta que caracteriza las creencias epistemológicas, actitudes y emociones emergentes en la enseñanza-aprendizaje de las CNEA en educandos de primaria. Su abordaje se realiza a través de las comprensiones multifactoriales, lo que facilita la comprensión de algunas de las fuentes y causas que las provocan.

A continuación, se presentan los propósitos generales y específicos para entender cada subdominio de la dimensión afectiva. Además, se relaciona la fundamentación teórica y metodológica de cada instrumento empleado, para evaluarlo. Asimismo, se abordan los resultados de acuerdo con las características y fuentes multifactoriales de las creencias epistemológicas, actitudes y emociones de las niñas y niños de primaria. Por último, se exponen las discusiones, la utilidad y relevancia educativas, obtenidos en la confirmación de cada una de las hipótesis asociadas al objetivo general uno (**OG1**) propuesto en esta investigación.

## 2.1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL DOMINIO AFECTIVO

Para abordar esta temática, se requiere realizar un reconocimiento teórico-conceptual y metodológico relacionado con la comprensión de la dimensión afectiva en CNEA. Es clave identificar su impacto, apropiación y significancia a nivel curricular, cultural y social. Partiendo de nuestra problemática de estudio que deja a la vista la escasez en la investigación del dominio afectivo en las CNEA, planteamos los siguientes objetivos (Tabla 7):

**Tabla 7.** *Objetivo general, específicos y subdominios de la dimensión afectiva asociados en el aprendizaje de las CNEA en educación básica primaria.*

Objetivo general	Subdominio	Objetivos específicos
<b>OG1:</b>  Analizar la evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).	<i>Creencias en CNEA</i>	<b>(OE1):</b> Comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de educación básica primaria asociado al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica. <hr/> <b>(OE2):</b> Comparar la autoeficacia académica de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.
	<i>Actitudes en CNEA</i>	<b>(OE3):</b> Comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica. <hr/> <b>(OE4):</b> Comparar las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente., luego de la intervención didáctica. <hr/> <b>(OE5):</b> Comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica. <hr/> <b>(OE6):</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica. <hr/> <b>(OE7):</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza no formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica. <hr/> <b>(OE8):</b> Comparar las actitudes de interés hacia la formación científica de los estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica
	<i>Emociones de las CNEA</i>	<b>(OE9):</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación

---

estudiante- asignatura, luego de la intervención didáctica.

---

**(OE10):** Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-profesor.

---

**(OE11):** Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el propio estudiante, después de la intervención didáctica.

---

**Nota.** Objetivo general y específicos propuestos para la valoración de los subdominios de la dimensión afectiva en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

En correspondencia con lo anterior, en la Tabla 8 se precisan las categorías de los subdominios de la dimensión afectiva. En esta se señalan los factores de análisis que permiten comprender algunos de elementos de emergencia, causas y naturaleza de cada uno de ellos, lo que nos acerca a una evaluación holística y multidimensional de los mismos.

**Tabla 8.** *Categorías de los subdominios de la dimensión afectiva en educación básica primaria en CNEA, factores que los determinan e hipótesis asociadas.*

<b>Subdominio creencias epistemológicas</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Factores</b>	<b>Hipótesis</b>
Autoconceptos específicos asociados al aprendizaje de las CNEA.	<b>1.</b> Autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden los estudiantes sobre los contenidos de las CNEA	<b>H1</b>
	<b>2.</b> Generación de vínculos significantes asociados a las CNEA.	<b>H2</b>
	<b>3.</b> Imagen en la interacción social durante el aprendizaje de las CNEA.	<b>H3</b>
Autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA.	<b>4.</b> Contrastación de los resultados académicos en CNEA con los pares.	<b>H4</b>
	<b>5.</b> Influencia de las familias en las conductas de progreso académico en las CNEA.	<b>H5</b>
	<b>6.</b> Influencia del progreso académico en CNEA, por el método de enseñanza del profesor.	<b>H6</b>
<b>Subdominio actitudes</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Factores</b>	<b>Hipótesis</b>
Hacia la ciencia.	<b>1.</b> El estudiante genera sobre los contenidos científicos agrado y/o desagrado.	<b>H7</b>
	<b>2.</b> El estudiante realiza prácticas que realimentan su proceso de aprendizaje de las CN.	<b>H8</b>
Hacia el ambiente y la sostenibilidad	<b>3.</b> El estudiante reconoce problemáticas medioambientales locales o regionales y asume pautas de comportamientos que favorecen la sostenibilidad.	<b>H9</b>
	<b>4.</b> El estudiante reconoce el impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.	<b>H10</b>
Asociadas a los hábitos de comportamiento saludables	<b>5.</b> El estudiante adopta hábitos de comportamiento saludables.	<b>H11</b>
Hacia enseñanza formal de la ciencia escolar	<b>6.</b> Apreciación del estudiante frente a la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias naturales.	<b>H12</b>
	<b>7.</b> Valoración del estudiante frente al trabajo en clase de ciencias naturales.	<b>H13</b>
Hacia la enseñanza no formal de la ciencia.	<b>8.</b> El estudiante discute y expresa contenidos científicos con su familia u amigos.	<b>H14</b>
	<b>9.</b> El estudiante revisa contenidos científicos en medios de comunicación.	<b>H15</b>
De interés hacia la formación científica	<b>10.</b> El estudiante proyecta intereses hacia carreras científicas	<b>H16</b>
	<b>11.</b> El estudiante reconoce la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.	<b>H17</b>
<b>Subdominio Emociones</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Factores</b>	<b>Hipótesis</b>
Relación estudiante- asignatura	<b>1.</b> Aprendizajes estructurantes	<b>H18</b>
	<b>2.</b> Metodología o manejo de los recursos	<b>H19</b>



	<b>3.Resolución de problemas</b>	<b>H20</b>
	<b>4.Evaluación</b>	<b>H21</b>
Relación estudiante-profesor.	<b>5. Relación frente al juicio emitido por el profesor</b>	<b>H22</b>
	<b>6.Relación de dependencia hacia el profesor</b>	<b>H23</b>
Propio estudiante.	<b>7.Motivación e interés</b>	<b>H24</b>
	<b>8.Resultados académicos</b>	<b>H25</b>
	<b>9.Preferencia por el reto</b>	<b>H26</b>

**Nota.** Compilado de las categorías a evaluar los subdominios de la dimensión afectiva en CNEA estudiantes de primaria, con sus respectivos factores determinantes e hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

En la Tabla 9, se relacionan las hipótesis contrastadas para comprobar los objetivos específicos. Estas predicciones buscan acercarse al comportamiento o relación entre las variables estudiadas, tomando en cuenta el contexto y las condiciones cognitivas, socioafectivas y biofísicas del estudiantado de educación primaria.

**Tabla 9.** *Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la dimensión afectiva en educación básica primaria.*

<b>Subdominio creencias epistemológicas</b>	
Objetivos específicos	Hipótesis
<p><b>OE1:</b> Comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de educación básica primaria asociado al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>	<p><b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b></p> <p><b>H1:</b> existen cambios en su autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden de los contenidos en CNEA.</p>
	<p><b>H2:</b> la percepción de utilidad de la CNEA aumenta significativamente.</p>
	<p><b>H3:</b> aumenta la percepción de que a través de la interacción social se pueden construir contenidos en CNEA.</p>
<p><b>OE2.</b> Comparar la autoeficacia académica de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, posterior de la intervención didáctica.</p>	<p><b>H4:</b> mejora la contrastación positiva de sus resultados académicos frente al de sus pares.</p>
	<p><b>H5:</b> aumenta significativamente la percepción de apoyo de las familias para su progreso académico.</p>
	<p><b>H6:</b> la percepción de que los métodos de enseñanza del profesor ayudan a su progreso académico, aumenta significativamente.</p>

## Subdominio actitudes

Objetivos específicos	Hipótesis
	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>
<b>OE3:</b> Comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.	<b>H7:</b> aumenta la percepción de agrado sobre los contenidos científicos. <b>H8:</b> aumenta significativamente la predisposición para realizar prácticas que realimenten su proceso de aprendizaje de las CNEA.
<b>OE4:</b> Comparar las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente., luego de la intervención didáctica.	<b>H9:</b> incrementa el reconocimiento de las problemáticas medioambientales locales o regionales. <b>H10:</b> acrecienta significativamente el reconocimiento del impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.
<b>OE5:</b> Comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica	<b>H11:</b> aumentan la predisposición hacia la adquisición de buenos hábitos alimenticios y de higiene
<b>OE6:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<b>H12:</b> aprecian positivamente la disposición del profesor hacia la enseñanza de las CNEA. <b>H13:</b> valoran positivamente el trabajo en clase de CNEA.
<b>OE7:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza no formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<b>H14:</b> discuten y expresan con mayor frecuencia contenidos científicos con su familia o amigos. <b>H15:</b> revisa con mayor frecuencia contenidos científicos en medios de comunicación.
<b>OE8:</b> Comparar las actitudes de interés hacia la formación científica de los estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica.	<b>H16:</b> aumentan significativamente en la predisposición e interés hacia carreras científicas. <b>H17:</b> aumentan significativamente el reconocimiento de la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.

## Subdominio emociones

Objetivos específicos	Hipótesis
	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>
<b>OE9: Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante- asignatura, luego de la intervención didáctica.</b>	<p><b>H18:</b> la media de las emociones asociadas a los contenidos del componente biológico y CTS son más altas que la de los componentes físico y químico.</p> <p><b>H19:</b> aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a las prácticas de aula y las prácticas de campo.</p> <p><b>H20:</b> se presentan cambios significativos en las emociones negativas asociadas al afrontamiento de la resolución de problemas en CNEA.</p> <p><b>H21:</b> existen diferencias significativas en las emociones hacia los diferentes tipos de evaluación</p>
<b>OE10: Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-profesor.</b>	<p><b>H22:</b> las emociones positivas de los estudiantes aumentan con relación al juicio emitido por el profesor.</p> <p><b>H23:</b> las emociones negativas de los estudiantes disminuyen con relación a la dependencia con el profesor</p>
<b>OE11: Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el propio estudiante, después de la intervención didáctica</b>	<p><b>H24:</b> aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a la motivación y el interés de los estudiantes.</p> <p><b>H25:</b> aumentan las emociones negativas experimentadas en relación con los resultados obtenidos a partir de los conceptos de las ciencias.</p> <p><b>H26:</b> aumentan las emociones negativas cuando los estudiantes enfrentan los retos.</p>

**Nota.** Compilado de objetivos específicos propuestos para la valoración de los subdominios de la dimensión afectiva en CNEA estudiantes de primaria, con sus respectivas hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

Con relación a lo planteado, presentamos la base teórica de la dimensión afectiva y sus subdominios en el área de CNEA en la educación básica primaria. Se precisan la estructuración epistemológica de las herramientas de evaluación y su relación con el marco teleológico del currículo colombiano.



## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN OG1.**

### **2.2.1. Fundamentación teórica del dominio afectivo**

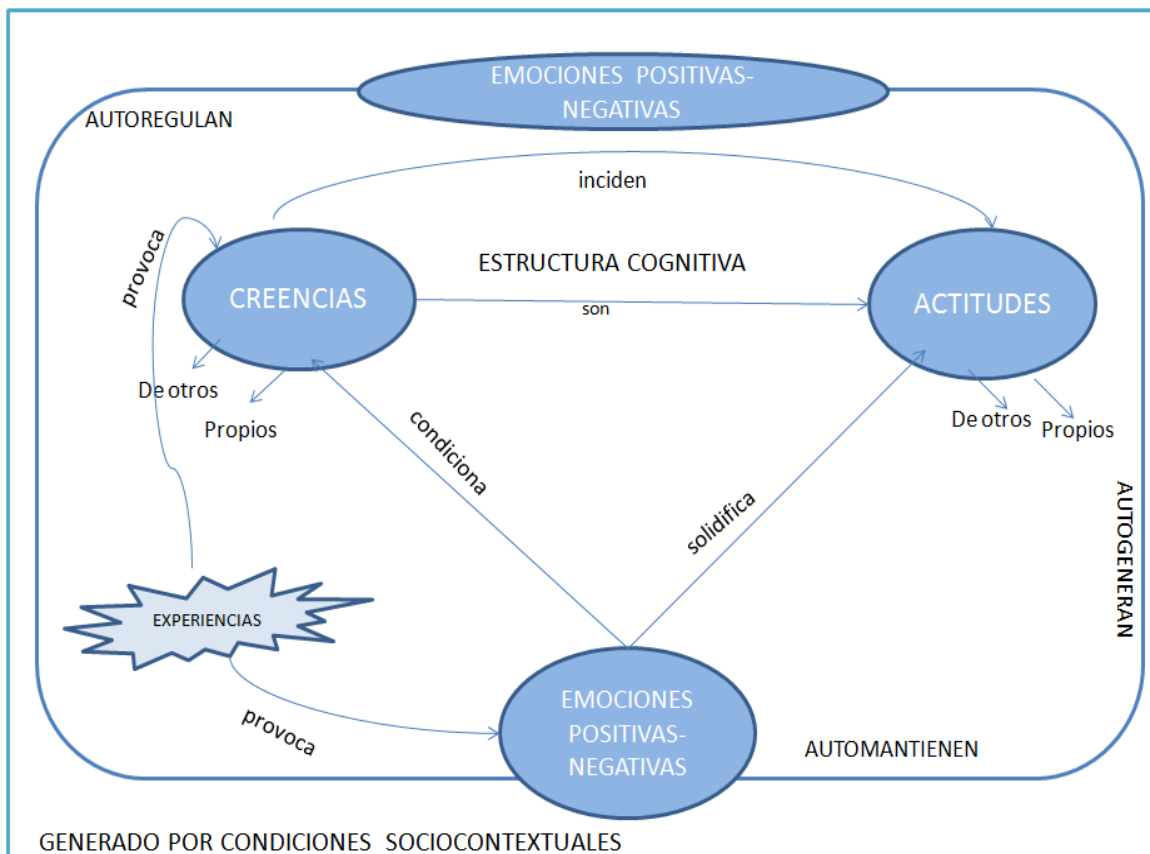
El dominio afectivo es un concepto polisémico difícil de definir con un solo término. Sin embargo, a pesar de su ambigüedad y diversidad de concepciones teóricas, su influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje es significativa y reconocida, lo que ha permitido generar diferentes perspectivas para analizar las relaciones entre la cognición y el afecto (Mellado et al., 2014).

Se puede afirmar que el afecto es crucial en el funcionamiento de la inteligencia, ya que de acuerdo con Hidalgo et al. (2013), la relación entre el afecto y el rendimiento converge en un estado de reciprocidad, donde las reacciones afectivas condicionan el comportamiento y la capacidad de aprendizaje de los sujetos.

González et al. (2017), argumentan que los afectos generan una disposición y motivación hacia el desarrollo de una conducta al incitar una predisposición hacia la incorporación de la competencia en el propio comportamiento, lo que lleva a una mayor autonomía en cuanto al aprendizaje se refiere. El individuo se involucra y explora experiencias para establecer nuevas apreciaciones y comprensiones de su entorno, demostrando que el conocimiento emerge en las relaciones afectivas y se reconstruye el mundo físico, sociocultural e individual (MEN, 1998).

En línea con lo anterior, Gómez (2017), Molera (2012) y DeBellis y Goldin (2006) exponen que el dominio afectivo comprende tres subdominios o descriptores específicos: creencias, actitudes y emociones, que como procesos concomitantes condicionan a los sujetos en cuanto a las formas que enseñan y aprenden. Además, generan una predisposición positiva o negativa a situaciones de aprendizaje, influyen en el comportamiento de los sujetos, estructuran cómo los individuos realizan las actividades y son gestantes de las decisiones presentes y futuras (Iriarte et al., 2013; Molera, 2012).

Según McLeod (1992), el afecto se refiere a un rango de sentimientos y estados de ánimo considerados como algo diferente de la pura cognición. Los subdominios del afecto, como las emociones, actitudes y creencias, establecen una relación cíclica, dinámica y reguladora del conocimiento en los sujetos (Figura 15).



**Nota.** Interrelación de los subdominios creencias, actitudes y emociones de la dimensión afectiva en CNEA, Elaboración propia basada en Blanco (2012); Cárdenas et al. (2013); Gómez (2017).

**Figura 15.** Subdominios del dominio afectivo.

Las interrelaciones que se visibilizan en la Figura 15, muestran que las experiencias que tienen los sujetos al aprender provocan distintas reacciones e influyen en la formación de sus creencias. A su vez, las creencias que sostienen tienen una consecuencia directa en su comportamiento, en su capacidad de aprender, en la calidad del aprendizaje y en sus actitudes. Cabe resaltar que las actitudes y las creencias se autorregulan, autoregeneran, automantienen y transforman a través de las emociones, como lo han demostrado Blanco (2012), Cárdenas et al. (2013) y Gómez (2017).

En el siguiente apartado se describirá cómo se entiende la dimensión afectiva en el campo de las CNEA, ya que su análisis es fundamental para comprender el comportamiento en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia escolar en educación primaria. Además, se ampliarán algunos aspectos relacionados con la

conceptualización de los tres descriptores básicos del afecto que intervienen en la formación de los sujetos.

- **Dominio afectivo de las ciencias y su impacto en la enseñanza aprendizaje de la ciencia**

González et al. (2001) y Garritz (2009) realizaron estudios sobre la dimensión afectiva del aprendizaje de las ciencias y las relaciones CTS. En estos se analizan las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en el aprendizaje de los conocimientos científicos y su enseñanza, y ponen en consideración una tesis, en la que se considera el afecto como un determinante para activar el pensamiento y generar interés en el estudio de las ciencias escolares.

Sin embargo, los investigadores educativos han prestado una naciente atención a la comprensión y el análisis de la interacción entre la faceta afectiva y el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias escolares. Esto suscita una situación que refleja pesquisas recientes y escasos resultados al respecto, en comparación con el análisis de las matemáticas, que ha sido más fructífero. Lo que genera como reflexión, que hay un enfoque hacia la construcción de “... una sociedad de «eruditos racionales», pero de «analfabetos emocionales», por el exceso de atención que se pone a la racionalidad y el defecto a la afectividad” (Garritz, 2009, p 212)

A pesar de ello, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia-MEN (1998), concibe que el enseñar ciencias debe posibilitar un diálogo entre lo racional y lo intersubjetivo en el proceso de aprendizaje. Esto implica analizar el entorno desde la propia perspectiva del sujeto, comprender el mundo y sus interacciones con los demás. Esto permite la descentración y una comprensión más amplia de sí mismo y de los conocimientos.

Autores como González et al. (2001) y Garritz (2009), recalcan que es imprescindible unir esfuerzos en el campo de lo afectivo, ya que su análisis y aplicación en el aula puede contribuir al aprendizaje de las ciencias, destacando como aspectos de impacto:

- La comprensión de las finalidades de la enseñanza, que no solo debe limitarse a la adquisición de conocimientos científicos, sino que también debe considerar el desarrollo afectivo de los estudiantes.
- El reconocer la incidencia del profesorado en el interés de la ciencia como vehículo cultural.
- La utilización de modelos pedagógicos y didácticos que identifiquen las estructuras cognitivas y afectivas del sujeto en el aprendizaje de las ciencias,

lo que puede impactar en el currículo y generar una verdadera transformación conceptual.

- La generación de interconexiones significativas entre los aspectos históricos, contextuales y sociales de la ciencia con la realidad y los problemas que enfrentan los estudiantes en su día a día. La práctica afectiva permite mantener un ambiente de aprendizaje propicio para la participación estudiantil, alentar el aprendizaje y monitorear el entendimiento (Garritz, 2009).

González et al. (2017), señalan que el análisis de la dimensión afectiva y de las competencias genéricas en la enseñanza de las ciencias, posibilitan dinámicas hacia el logro de una mayor autonomía en el aprendizaje, interés en los contenidos, predisposición positiva hacia la incorporación de competencias del área y competencias profesionales. Adicionalmente, el logro del desarrollo y fortalecimiento de la dimensión afectiva es esencial para formar sujetos íntegros. Debido a que esta dinámica también converge en explorar la relación entre las variables asociadas a las interacciones entre lo cognitivo, afectivo, evaluativo y conativo de los estudiantes. Lo que permite, explorar e hilvanar aspectos como el autoconcepto, la autoeficacia, el interés personal situacional, la motivación, la vinculación del contexto y la familia. Esto es un insumo valioso para el desarrollo de una construcción significativa de los conceptos científicos (Nieswandt, 2007). Además, se reconoce que, este proceso cuando se interioriza crea un clima positivo o negativo hacia el aprendizaje de las ciencias a lo largo de años de escolarización (Borrachero, 2015).

En esta línea, a continuación, se analizarán los componentes y características del dominio afectivo (creencias, actitudes y emociones) en el área de las ciencias naturales escolares y se reconocerá cómo su interacción cíclica de este mundo subjetivo activa el pensamiento, los sistemas de validación, los intereses y el logro académico en esta disciplina escolar.

El siguiente apartado comprende: a) la conceptualización general de cada subdominio, b) la conceptualización del subdominio en relación con la enseñanza y aprendizaje de las CNEA en educación primaria, c) la estructuración teórico-epistemológica de los instrumentos para la evaluación de los subdominios, y d) la vinculación del subdominio con los currículos oficiales de Colombia.



### **2.2.1.1. Fundamentación teórica de las CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2).**

#### **Introducción**

Hernández-Barco et al. (2021) y Molina et al. (2013), consideran que la actitud no favorable hacia la ciencia es un enemigo secreto de su enseñanza y se acrecienta en la medida en que se ignora el pensamiento y las creencias de los estudiantes sobre el quehacer científico. Esta desconexión provoca que las CNEA, se proyecten como inalcanzables o afuncionales en el contexto diario, pues, al fomentar o mantener creencias distorsionadas, dificultan la correcta comprensión de cómo se construye y evoluciona el conocimiento científico (Ávila et al.,2015). Esto limita la educación y la cultura científica como una fuente que posibilita adquirir herramientas para intervenir en su realidad y entender su situación socioambiental (López et al., 2021).

Cabe acotar que la indagación de las creencias de los estudiantes y profesores en la enseñanza y aprendizaje de las CNEA se ha tratado poco sobre la investigación de otras disciplinas (Moliner et al.,2013). Los hallazgos existentes se asocian a conceptos básicos del área, sus dificultades, la validez de estos constructos, su influjo en la conducta, especialmente en docentes en formación o en ejercicio. Esto hace notable que estudios específicos centrados en las creencias sobre el aprendizaje de las ciencias de las niñas y niños de primaria y jóvenes de secundaria, se realizan en menor proporción.

Así, esta situación demanda profundizar y fortalecer el análisis de las creencias epistemológicas y su estatus cognitivo, generando instrumentos para la niñez de primaria. Es necesario que estas herramientas, permitan promover una reflexión metacognitiva y que sirva para comprender el aprendizaje de las ciencias en el marco de lo implícito-explícito.

En este apartado, presentaremos algunos criterios que dan cuenta de las creencias epistemológicas en función de: a) su conceptualización; b) como estas han sido reconocidas en la enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria; c) su estructuración teórico-epistemológica del cuestionario "Creencias sobre las ciencias naturales escolares en educación primaria"- CRECIPRI- y, por último, d) cómo han sido relacionadas en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional (Colombia).

### **a. Conceptualización de las creencias epistemológicas hacia la enseñanza aprendizaje.**

Las creencias epistemológicas en sí mismas implican la atribución de algún tipo de verdad o validez externa a sistemas de proposiciones, u otras configuraciones cognitivas. Se reconocen, en palabras de Ortega y Gasset (1983), como un estrato de ideas auténticas que se tiene del mundo y de sí mismo y que les dan carácter a los contenidos y operan en el comportamiento. En tanto, trascienden de ser una acumulación de ideas y reflejan lo que somos, nuestro mundo, nuestro ser y la base de nuestra vida, pues corresponden a la interpretación de la “propia” realidad y de la percepción del sí mismos.

Así, las creencias generan en una verdad personal que produce e influencia diversas reacciones afectivas, evaluativas e ideológicas, pues son el soporte cultural de la estructura cognoscitiva y el “ancla” del propio mecanismo mental para aprender (Ávila et al., 2015). En las niñas y los niños, las creencias interconectan las ideas con su: cultura, definición personal, sentido de valoración global, filiación con los otros y con los sistemas sociales en los que interactúan. Esto, las consolida en núcleos cuyo grado de consistencia interna posibilita elaborar esquemas de pensamiento coherentes con metas, fines o valores propios de los sujetos (Pontes et al., 2016).

Es así como la construcción de las valoraciones personales acerca del conocimiento y sus formas de adquisición, corresponden a un proceso y respuestas psicológico-cognitivas, en el que se reconstruyen e integran el conocimiento previo, el sistema de creencias antecesoras y las características sociales de los sujetos (Bandura, 1997; Ortega y Gasset, 1983). Bajo este precepto, las creencias se constituyen como el soporte cultural de la estructura cognoscitiva, pues son el ‘ancla’ del propio mecanismo mental para aprender, sistematizar y dar continuidad del aprendizaje (Ávila et al., 2015).

Adicionalmente, hay que considerar que los afectos son ejes estructurantes de las creencias epistemológicas, cimentándolas en una base altamente estables, incontrovertibles que provocan un grado de consistencia interna tal, que estructuran esquemas de pensamiento asociados a metas, fines o valores determinante en los individuos (Pontes et al., 2016; Brígido, 2014; DeBellis y Goldin, 2006; Molera, 2012).

Igualmente, las creencias inciden directamente y sobre las actitudes (Garritz, 2009), pues son dependientes y provocan predisposiciones a las situaciones asociadas al comportamiento y capacidad del aprendizaje, pues por su valor de realidad y atributos concretos sobre el objeto, actúan de forma latente sobre lo que se piensa y se hace (Ortega y Gasset, 1983). Lo que significa que, la red de proposiciones

de creencias sobre un objeto representa la actitud, pues son su bloque constitutivo y sus puntos de emergencia (Vázquez, 2013).

En esta línea, las creencias propias corresponden a la conclusión de creencias recibidas de otros, creencias que compartimos con los demás, porque creer es tener “sentido histórico” sobre su vida y su historia, es la interpretación de ideas sobre sí mismo y de su mundo (Herraiz, 2014; Ortega y Gasset 1983).

Algunos autores como Ávila et al., (2015) y Varas et al., (2018), a partir de su contenido, estructura, organización y características, clasifican las creencias de acuerdo con su intencionalidad y fuente, manifestando que según su origen se pueden establecer como ingenuas-básicas o sofisticadas-conceptuales, externas o internas (Figura 16).



**Nota.** Elaboración propia basada en: como Ávila et al. (2015) y Varas et al. (2018).

**Figura 16.** Tipología de las creencias según intencionalidad y fuente.

En conclusión, las creencias epistemológicas en los sujetos se consolidan interconectándose las ideas con la cultura, la definición personal y el sentido de valoración, ya que genera un sistema o verdad personal que produce e influencia diversas reacciones afectivas, situación que permite identificarse con los otros y con los sistemas sociales y en consecuencia transformándose en “realidades” que se refuerzan y se mantienen (Gómez, 2017; Sánchez, 2009; Pajares, 1992).

## **b. Creencias epistemológicas hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria.**

Las creencias epistemológicas, en el marco de la enseñanza aprendizaje de las CNEA, corresponden a la configuración del marco metateórico dentro del cual se realizan las actividades educativas. Así que, posibilitan construir la ciencia en la escuela como actividad humana, social y dinámica que involucra modelos teóricos que se reconstruyen a partir de los contextos de evidencia en los que se están inmersos (Brígido, 2014).

Es este orden de ideas, el diagnóstico de las creencias epistemológicas permite identificar las representaciones, categorías y nociones sobre las CNEA, con las que los sujetos actúan, aprenden, exploran el mundo exterior y resuelven situaciones problemáticas de su cotidianidad. Además posibilitan entender las estructuras mentales y las fuentes de emergencia de las actitudes.

En Colombia, desde los años ochenta, este campo de conocimiento ha presentado una larga trayectoria investigativa y didáctica (Raval et al., 2021; Torres y Barrios, 2009), donde se indaga y comprende la autoeficacia y el autoconcepto del profesorado —en ejercicio y en formación— en preescolar, primaria, básica, media y de educación terciaria en instituciones rurales y urbanas. Así, se distingue en el proceso su incidencia en el conocimiento profesional y su relación con la práctica pedagógica y didáctica. A pesar de los avances, el estudio de las creencias sobre las CNEA en estudiantes ha sido escaso, ya que hay pocas investigaciones y herramientas enfocadas en el análisis en educandos de primaria (Ospina et al., 2018). Esto implica enfocarnos en el análisis de las creencias de estos otros actores educativos, pues estudios internacionales (Del Rosal y Bermejo 2018 a; Del Rosal et al., 2020; Zavala, 2014; Pontes et al., 2016; Vázquez y Manassero, 1999; González y Touron, 1992) y algunos nacionales (Ospina et al., 2018; Barrios, 2009; Torres y Barrios, 2009; Mesías y Estrada, 2009) precisan que estas creencias, en los educandos de primaria, son sistemas fundantes en los procesos de formación científica, puesto que aclaran las convergencias entre las concepciones y la práctica.

Dentro de las conclusiones de estos estudios, destacamos el de Del Rosal y Bermejo (2018b); quienes refieren desde sus investigaciones, que las creencias y las emociones en el estudiantado de educación primaria, son un sustento fundamental para posteriores medidas, conductas y actuaciones. En tanto al aumentar en el discente las creencias de autoeficacia y control, incrementan la motivación y la persistencia en tareas de CNEA.

En esta misma línea, Ospina et al. (2018) y Barrios (2009); aportan que en niñas y niños construyen sus creencias desde temprana edad, comprobando que develan

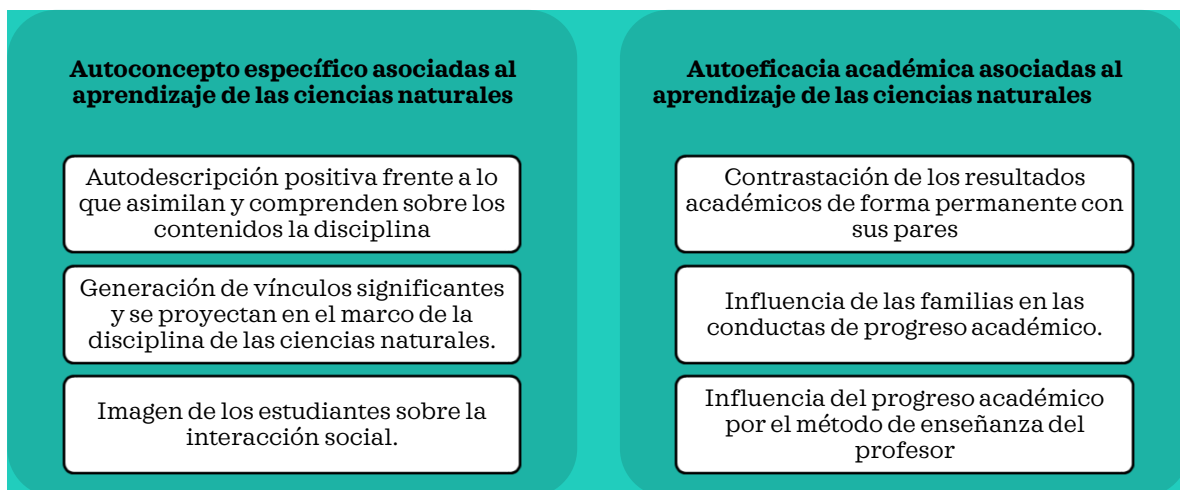
un mejor nivel de construcción positiva en lo académico, social y de control (Del Rosal et al., 2020; Zavala, 2014). Lo que conlleva a reconocer su riqueza y potencialidad, pues por su naturaleza pueden determinar concepciones sobre las ciencias y los conocimientos científicos (Torres y Barrios, 2009). Así, también, esto implica reconocer sus fuentes de emergencia, dificultades, aciertos y/o estereotipos generados en los procesos educativo que se dan, principalmente, en los hogares y en la escuela (Mesías y Estrada, 2009).

Por su parte, Ortega y Gasset (1983) propone que las creencias en las ciencias, por su rasgo funcional, las producimos, las sostenemos, las discutimos, las propagamos y las combatimos. Pues, como parte de la estructura cognoscitiva del alumno, cumplen con la función de subsunción y anclaje con los saberes científicos y se configuran en el medio cultural que los subyace (Garritz, 2009). Lo que implica que, una conexión negativa hacia la disciplina provoca que se proyecte como inalcanzable o afuncional en su contexto diario (Vázquez y Manassero, 1999). Además, debido a que las creencias distorsionadas se transforman como antecedentes de actitudes y emociones hacia la ciencia, dificultan la correcta comprensión de cómo se construye y evoluciona el conocimiento científico, su capacidad de aprender y orientar las experiencias y comportamientos en la asignatura (Ávila et al., 2015; Brígido, 2014).

Es así como las creencias epistemológicas en ciencias se asocian al conjunto de ideas o elaboraciones mentales, correlacionadas al conocimiento y sus formas de adquirido; pero esas elaboraciones son determinantes para guiar la conducta, el pensamiento y las formas de aprendizaje. Las creencias, son una concepción de carácter multidimensional y un sistema personal privado e implícito, que condicionan a los sujetos sobre lo que considera del conocimiento a partir de sus características sociales y su sistema de creencias previo (Sánchez, 2009)

**c. Estructuración de las creencias epistemológicas del discente de primaria hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA: consideraciones teórico-epistemológicas de CRECIPRI.**

Bajo los antecedentes anteriores, esta investigación indaga sobre las creencias del estudiantado acerca de las ciencias y su aprendizaje a partir de dos ejes estructurantes recurrentes en su análisis: el autoconcepto específico y la autoeficacia (Bandura, 1997; González y Touron, 1992). Esta estructura nos da la posibilidad desde sus resultados, de desplegar estrategias significativas en el programa formativo para la educación primaria, así como también la construcción sistemática de visiones sustentadas en el contexto de aprendizaje (Figura 17).



**Nota.** Ejes estructurantes teóricos de las creencias epistemológicas. Elaboración propia basada en González y Touron (1992); Bandura, (1997).

**Figura 17.** *Ejes estructurantes teóricos de las creencias epistemológicas.*

Las creencias epistemológicas, son procesos multifactoriales dinámicos y flexibles que integran las dimensiones psicológica, cognitiva y afectiva, a través del autoconcepto específico y la autoeficacia académica (Barinas et al., 2022). De tal modo, en convergencia, significan, estabilizan, y determinan la conducta presente y futura, la concepción del yo ideal y la autoaceptación o autoestima general (Borrachero, 2015).

### **Autoconcepto**

El eje del autoconcepto específico se puede determinar, según González y Touron (1992), como un proceso cognitivo-afectivo, multidimensional, jerárquico y estable, que orienta cómo el sujeto se percibe a sí mismo, pues evoca la conciencia, la valoración y la representación de sí, sus evaluaciones, pensamientos y sentimientos. Esto genera autoimágenes en tres dimensiones: lo que se es, lo que se desea ser —cómo le gustaría verse— y lo que se manifiesta —cómo se muestra a los otros—.

Fernández y Goñi (2008), aluden que la autorregulación o el autoconcepto, hace parte de procesos físicos, intelectuales y sociales asociados al aprendizaje estratégico. Lo que a su vez corresponde a un procedimiento en el que, desde la autonomía, se busca planificar, supervisar y dirigir el comportamiento, (Brígido, 2014).

Particularmente el autoconcepto específico de ciencias biológicas, según Moliner et al. (2013), se determina como una estructura que vincula las percepciones que condicionan los resultados en esta disciplina, como lo son: la imagen del

individuo frente a la asignatura, la potenciación del trabajo entre las autoimágenes de los aprendices, la habilidad de generar influencia en la vida propia y la de los demás. Así, también la autovaloración del rendimiento en un área académica (CNEA), recíprocamente, se asocia con el autoconcepto general o académico global (González y Touron, 1992), a través de lo siguiente:

- **autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden los estudiantes sobre los contenidos de las CNEA:** Son autoimágenes relativas a su significancia y estabilidad, que condicionan y predisponen la conducta, la concepción del yo ideal y la autoaceptación o autoestima general. Estas se concretan como “una organización de actitudes que el individuo tiene hacia sí mismo” (González y Touron, 1992, p. 103) y sus modos de acción.

- **generación de vínculos significantes asociados a las CNEA:** El autoconcepto específico hacia las CNEA y sus resultados se condicionan por la imagen que tiene el aprendiz frente a la asignatura, sus autoimágenes y la capacidad de generar influencia en la vida propia y en la de los demás (Moliner et al., 2013). Su autovaloración influye en el rendimiento académico, en la estimación y en el otorgamiento de significados en función de sus connotaciones evaluativas y afectivas (González y Touron, 1992), proyectados simultáneamente en su proceso de formación y en su autoeficacia.

- **imagen en la interacción social durante el aprendizaje de las CNEA:** Parte del autoconcepto académico es consecuencia de una constante evaluación, correlación y expectativa entre lo externo y lo interno. Las comparaciones sociales inciden en la dimensión interna, pues la percepción del otro afecta las propias habilidades, el grado de logro y los niveles de competencias percibidas. De igual manera, el autoconcepto repercute y configura el ajuste escolar a través de las decisiones, experiencias, aspiraciones e interacciones frente a un grupo de iguales (Portillo y Reynoso, 2021).

En conclusión, el autoconcepto específico en CNEA, se estructura bajo las creencias de sí mismo con aspectos cognitivos (Del Rosal y Bermejo, 2018a), que condicionan la imagen frente a la asignatura, sus autoimágenes y la capacidad de influencia propia y en la de los demás (Barboza, 2022). Con base a lo anterior las niñas y los niños, desde las aportaciones permanentes de su medio, construyen connotaciones evaluativas, afectivas y emotivas, que luego proyectan paralelamente en el proceso de formación de la autoestima de poder o la autoeficacia.

## **Autoeficacia**

El segundo eje, la autoeficacia académica, es un componente evaluativo-afectivo del autoconcepto y se nutre del valor general que el sujeto se da a sí mismo y a su autovaloración. Ello implica que la autoestima de poder —autoeficacia— se asocia a las percepciones de eficacia, opiniones o convicciones sobre sus habilidades y recursos para desarrollar tareas en un campo específico.

Esta autoevaluación determina el rendimiento y regula la percepción de eficiencia personal, pues influye en la motivación, en la conducta, en los intereses, en las capacidades, en las expectativas y en el control del medio, a través de la construcción de la imagen que tienen de las ciencias (Dávila et al., 2022). Lo que implica una mayor autorregulación y autorreflexión en la ejecución de las tareas y sus formas de controlar el ambiente (Brígido, 2014).

Respecto a los factores externos e internos, o personales, determinantes en la consolidación de la autoeficacia (Tabla 10) y en consecuencia del rendimiento, Zimmerman y Martínez-Pons (1990) y González y Touron, (1992) reconocen los siguientes: la comparación social, las atribuciones, el apoyo social y valoración de la familia, profesores, y compañeros, en la primera instancia, para el factor interno se describen la importancia que el sujeto le dé al atributo, certeza de poseer el atributo, visión de sí mismo.

**Tabla 10.** *Fuentes de emergencia de la creencia de autoeficacia en ciencias naturales*

CREENCIAS DE AUTOEFICACIA	
FUENTES	ALCANCES
Experiencias directas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condicionan y relativizan el éxito y del fracaso en la ejecución de una tarea.</li> <li>• Las estrategias afectivas explícitas benefician la autoeficacia.</li> </ul>
Experiencias vicarias o aprendizaje por observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite al individuo evaluar en observación sus habilidades para realizar la tarea prevista.</li> <li>• Su desempeño se ajusta a la observación de los logros de otros</li> </ul>
Persuasión verbal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se basan de las apreciaciones emergentes en juicios valorativos o evaluativos emitidas por sus pares o docentes</li> </ul>
Activación fisiológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estados emocionales influyen sobre el sentido de eficacia asociado a la tarea.</li> </ul>

**Nota.** Fuentes de emergencia y sus alcances de la creencia de autoeficacia en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia adaptada de Brígido (2014).

En tanto, las fuentes internas y externas de la creencia de autoeficacia en ciencias naturales del estudiantado de primaria permiten, o no, el desarrollo de los procesos de pensamiento, generación de experiencias hacia la promoción de una motivación intrínseca, un aumento en la ejecución en las metas de aprendizaje y la construcción del conocimiento científico (Bandura, 1997; González & Touron, 1992; Hernández et al., 2021; Del Rosal et al., 2020).



Además, la comprensión de la autoestima de poder en el aula, específicamente en la enseñanza de las ciencias en primaria, posibilita, en el contexto académico, facilitar el desarrollo de un pensamiento autorreferencial que contemple percepciones y valoraciones selectivas de sí mismos, el reconocimiento de las capacidades, la inducción y complejización del percepto al concepto y la contribución de una consolidación de un autoconcepto académico positivo (Del Rosal y Bermejo 2018; Pajares, 1996).

En este margen, las creencias de autoeficacia se dinamizan en función de los patrones de las emociones asociadas a la confianza, al éxito o fracaso en las actuaciones académicas. La autoeficacia académica se constituye a partir de:

- **Contrastación de los resultados académicos en CNEA con los pares:** La interacción académica y la comparación social posibilitan el desarrollo de un pensamiento autorreferencial. En esta dinámica se contemplan percepciones y valoraciones selectivas de sí mismos, el reconocimiento de las capacidades, la inducción y la complejización del precepto al concepto (Melo et al., 2020; Del Rosal y Bermejo, 2018). Lo anterior contribuye a la consolidación de un autoconcepto académico basado en la reinterpretación y en la reorganización.

- **Influencia de las familias en las conductas y el progreso académico:** González y Touron (1992), reconocen que las atribuciones emergentes del apoyo social y la valoración de la familia hacen parte de las dinámicas que provocan la visión de sí mismo. La interacción de las familias, como sujetos de poder y de afecto, dinamizan la conducta, la relación de confianza consigo mismo y la movilización de los ambientes, los cuales influyen en el sistema de organización y de evaluación de la información de los otros sistemas en los que se interactúa.

- **Influencia del progreso académico por el método de enseñanza del profesor:** El docente actúa como mediador de la conducta a través de la motivación y del afecto. Estos producen en la interacción: 1) emociones previas al desempeño que se enlazan con las probabilidades de éxito y 2) la autorreflexión -evaluación de habilidades-, los procesos de pensamiento y las experiencias (Gamazo et al., 2018).

Es así como las creencias de autoeficacia académica en el estudiantado de educación primaria, asociadas a las CNEA, corresponden a la percepción de capacidad de logro, el sentido de autovalía y percepción de eficacia en las habilidades que eligen y experimentan en la ejecución y éxito final en las actividades científicas (Mateos et al., 2019; Bandura, 1997; González y Touron, 1992). En conclusión, el considerar su autovaloración es realizar la estimación y análisis de los sentidos otorgados a las connotaciones evaluativas y afectivas asociadas al rendimiento académico (González y Touron, 1992), pues el individuo, desde su ser y

su hacer, es capaz de crear, cambiar sus propias condiciones y acciones de vida (Del Rosal et al.,2020)

#### **d. Creencias epistemológicas en CNEA relacionadas en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional (Colombia)**

Como parte del análisis para comprender los procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo curricular, se toman como punto de partida los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (Colombia) (MEN, 1998), los cuales sustentan las orientaciones y criterios nacionales sobre qué enseñar en ciencias. Sin embargo, reconocen entre líneas que las creencias son configuraciones dinámicas o preconcepciones que forman un sistema de valores único en cada individuo. Además, identifican que se integran y transforman en el pensamiento de la educación ambiental, mediante una interacción armónica entre la ciencia, la tecnología y su contexto natural, social y cultural, aunque es notable en el análisis que también se interpretan como un obstáculo en la construcción del conocimiento.

Por otra parte, el documento de Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales (ICFES, 2007), demuestra que las explicaciones que se dan a ciertos fenómenos, antes de las explicaciones científicas, son las creencias, las cuales pueden ser erróneas o no. Sin embargo, estas tienden a transformarse y a generar un cambio conceptual en los alumnos.

Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (MEN, 2004) establecen que, en un mundo complejo, cambiante y desafiante, es apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno. Es necesario construirse bajo la conjugación de fenómenos naturales, individuales y sociales, para entender que coexisten seres en el planeta. Aunque no se mencione explícitamente el término "creencias", esto se refiere a lo que han tratado sus documentos de soporte (ICFES, 2007).

Sin embargo, al realizar un análisis documental de la visión sobre las creencias en la consolidación curricular de los planes de ciencias propuestos en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) a nivel nacional, se refleja un enfoque utilitarista e instrumentalista, que genera modelos y procedimientos sin sensibilidad contextual. Esta situación genera un conflicto al considerar las creencias en la integración de las prácticas de enseñanza de las ciencias, pues muchas veces no se reconocen o, cuando se tiene un nivel de conciencia sobre ellas, no se sabe cómo incorporarlas en el aula (Gómez, 2017).

Por otra parte, aunque se reconocen las creencias epistemológicas en el marco teleológico del Ministerio de Educación, específicamente para el área de ciencias, su importancia en la construcción teórico-conceptual se reduce a algo modificable y sin profundizar. Aunque se reconoce que las creencias epistemológicas, son incidentes en la construcción y relatividad de los saberes, por su carácter dinámico y su tendencia a sufrir fuertes tensiones entre el orden, el desorden y la organización en la manera de estructurarse.

Adicionalmente, el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos-Pisa (2006), en su informe “Competencias científicas para el mundo del mañana”, contribuye en el análisis de cómo se ve afectado el rendimiento en el área de ciencias por las actitudes, abordándolas desde el Perfil de la Implicación, que involucra cuatro áreas: el apoyo a la investigación científica, la autoconfianza para aprender ciencias, el interés por las ciencias y la responsabilidad por los recursos y el medio ambiente.

En esta línea, PISA (2006) considera las creencias en ciencias como un eje estructurante de las actitudes, teniendo en cuenta la autoeficacia (es cuánto creen los alumnos en su propia capacidad para abordar tareas con eficacia y superar las dificultades) y el autoconcepto (la creencia que tiene el alumno en sus propias capacidades académicas) como factores que determinan la confianza en las capacidades, la motivación, las conductas de aprendizaje y las expectativas de futuro en general.

### **2.2.1.2. Fundamentación teórica de las ACTITUDES en CNEA, en educación básica primaria (OE3- OE4-OE15- OE6-OE7-OE8).**

#### **Introducción**

Las actitudes han sido un término ampliamente discutido, que ha servido para comprender y explicar el comportamiento de las personas en campos como la educación y la psicología social. Las actitudes se consolidan como un constructo que, aunque no son directamente observables ni medibles, su análisis ha permitido entender variables que muestran un complejo trasfondo que determina o no el aprendizaje en los individuos.

De acuerdo con el MEN (1998), el cerebro infantil se desarrolla y estructura cognitivamente bajo la regulación del contexto cultural y su percepción de sí mismo. En este sentido, el proceso intelectual atiende a cómo ejercer un control sobre su entorno y lo comprende desde su afectividad.

Si bien, es importante considerar las actitudes en los procesos de formación y construcción de saberes científicos en la educación primaria, Brígido (2014) destaca que estas han sido estudiadas sin profundizar en su respuesta afectiva y emocional. Esto ha limitado la visión de las actitudes como factores que consolidan la forma de pensar, sentir o actuar, mediatizados por un afecto aprendido, positivo o negativo, que predispone comportamientos asociados hacia el objeto o la experiencia (Salta y Tzougraki, 2003).

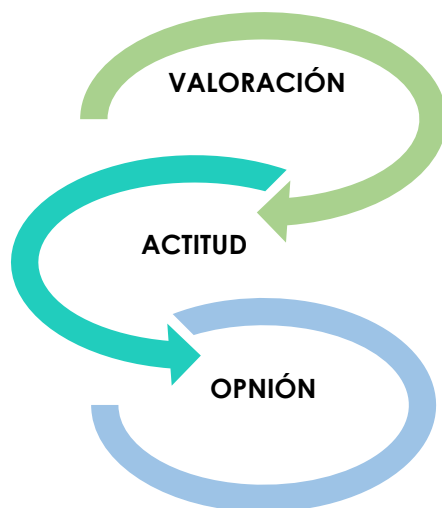
Bajo esta perspectiva, uno de los objetivos de esta Tesis Doctoral, es identificar y analizar las actitudes hacia la ciencia que desarrollan los estudiantes de educación básica primaria, ya que esto permitirá comprender cómo atienden el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina desde sus predisposiciones evaluativas, y cómo el conocimiento se consolida como un producto individual y social que se legitima a través de un sistema personal y social que lo produce y lo valida (Molina, et al., 2013).

Para acercarnos al génesis mismo del acervo de conocimientos, es necesario comprender de manera más profunda los focos de regulación y emergencia, para ello en el siguiente epígrafe, se abordarán los siguientes puntos: a) la conceptualización de las actitudes; las actitudes del discente hacia la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, b) cómo se comprenden las actitudes en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional de Colombia; y c) los diseños realizados para la puesta a prueba y contrastación.

### a. Conceptualización de las actitudes hacia la enseñanza aprendizaje.

Según Vázquez (2013), Manassero y Vázquez (2001), y Vázquez y Manassero (1995), las actitudes corresponden a un estado interno de la persona que se concreta en la interrelación con las creencias a través de una red de proposiciones que evalúan y valoran como favorable o desfavorable un objeto o experiencia (Pérez, 2012).

Debido a que la actitud es un contenido autónomo de aprendizaje y un medio condicionante para aprender (Vázquez y Manassero, 1995), se trata de sistemas o construcciones que proceden de componentes estructurales como la aplicación de valoraciones y significados, que permiten la interpretación selectiva de la información, simplifican la diversidad de asociaciones provocadas por los objetos y facilitan el desarrollo de nuevas opiniones y conocimientos (Pérez, 2012) (Figura 18)."



**Nota. Elaboración propia basada en Pérez (2012).**

**Figura 18.** Componentes estructurales de las actitudes.

Las actitudes se concretan como un producto emergente de la interacción del yo con el entorno, gestándose a través de dos fases: una etapa latente y otra actuante, que, de acuerdo con Cardona et al. (2017) y León y Londoño (2013), se desarrollan de la siguiente manera:

La *etapa latente*, surge como un estado inconsciente en el que el sujeto recibe y procesa información proveniente de un estímulo, lo que provoca una idea inicial, preconcepto o predisposición hacia el objeto o la experiencia. Esta idea inicial se encuentra contenida en el individuo, pero no se manifiesta en un comportamiento, sino que queda en un estado de latencia necesario para el periodo de reacción.

La *etapa actuante* corresponde a la interacción de nueva información con la obtenida en la etapa latente. Durante esta fase, en la cual cohabitan distintas realidades, se produce una transformación en los modos de pensamiento y conciencia de los sujetos frente al objeto o experiencia. Aquí se produce un salto hacia la construcción de un comportamiento, pues mediante un interjuego dialéctico los pensamientos se expresan bajo la complejidad de la praxis.

La etapa actuante de las actitudes manifiesta lo que se encontraba en estado latente, a través de una realidad operativa en la que, por su nivel de conciencia, se da la posibilidad de evaluar, organizar y modificar el pensamiento en función de la acción y viceversa

La actitud, en sus etapas latente y actuante, se consolida como un constructo o predisposición de carácter propositivo que media las acciones y cuyas respuestas se enlazan, concretan, valoran y consolidan a partir de tres tipos de componentes generadores: los cognitivos, los afectivos y los conductuales (Tabla 11). Estos componentes se integran en función de la experiencia con el objeto o ente específico percibido (Brígido, 2014; Vázquez, 2013; Pérez, 2012; Salta y Tzougraki, 2003).

**Tabla 11.** *Generadores de las actitudes y sus elementos de interpretación.*

<b>PROCESOS GENERADORES O CREADORES DE LAS ACTITUDES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
COGNITIVOS-CONOCIMIENTO ( <i>Creencias, expectativas y preferencias</i> )	Se generan cuando el conocimiento de una persona traduce una información estructurada y jerarquizada, a partir los atributos asociados al objeto y su entorno.
AFECTIVOS  ( <i>Sentimientos, emociones y estados de ánimo</i> )	Se generan cuando, el sujeto experimenta una carga emocional (ya sea de agrado o desagrado) debido a su interés, funcionalidad o valoración del objeto, y asocia los atributos del objeto con metas.
CONDUCTUALES-COMPORTAMENTALES  ( <i>Conductas e intenciones de acción</i> )	Se generan como consecuencia de la relación cognitiva-afectiva. Estas refuerzan a través de la autopercepción entre la conducta previa y creencias.

**Nota.** Descriptores de los procesos generadores o creadores de las actitudes en la enseñanza de las CNEA. Elaboración propia adaptada de Brígido (2014), Vázquez (2013) y Pérez, (2012), y Salta y Tzougraki (2003).

De acuerdo con lo anterior, las actitudes catalizan (o no) nuevos conceptos, relaciones y aproximaciones hacia el objeto (evaluación afectiva); y esta situación genera más de una respuesta que impulsa a actuar de una determinada manera y potenciales conductas (comportamientos), las cuales, a su vez, provocan diversas cogniciones sobre el objeto (creencias) (Hernández, 2015 y Bolívar, 1992).

Para esta investigación, las actitudes corresponden a orientaciones o predisposiciones evaluativas hacia ciertos conjuntos de sentimientos emocionales (positivos o negativos) o patrones de comportamiento suscitados en contextos específicos, lo que implica que son propias de una tendencia o disposición interna del sujeto con respecto a un objeto o circunstancia (fuente del autoconcepto). Estas actitudes moderan y generan un equilibrio entre el afecto y la cognición (DeBellis y Goldin, 2006).

Así, estas son susceptibles de transformarse según la interacción con el entorno, ya que se construyen a partir de un aprendizaje social dinámico asociado a factores externos, sociales, familiares y escolares. Se adquieren individualmente mediante modelos mentales o creencias culturales (Brígido, 2014; Fernández y Solano, 2017).

En conclusión, según el modelo de Pérez (2012), las actitudes son posicionamientos que pueden surgir en función de la pertenencia a una institución religiosa, étnica, religión, estatus socioeconómico o segmento de edad. Además, según este autor, estas tienen una vinculación afectiva que determina su grado de intensidad y una jerarquización que se establece a partir de los valores, la congruencia del sujeto y las interconexiones de los conceptos provocados por uno o varios objetos.

#### **b. Actitudes hacia la enseñanza aprendizaje de las de las CNEA en educación primaria.**

Brígido (2014), considera que el estudio de la dimensión afectiva en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. ha posibilitado el surgimiento de múltiples líneas de investigación en el marco de su didáctica, siendo la actitud del discente hacia la ciencia y la ciencia escolar una de las más prolíficas.

El gran número de resultados que se obtienen en esta área denota una falta de claridad en la definición del concepto de actitud, como lo confirman García y Sánchez (2006). Esto genera acepciones inadecuadas, ya que las actitudes se han enfocado de manera diferente en ciencia, enseñanza de la ciencia, aprendizaje de la ciencia, profesorado que enseña ciencia y ciencia. Esto lleva a una confrontación innecesaria como si se estuviera hablando de entidades separadas, sin tomar en cuenta que se refieren al mismo objeto de análisis: la actitud.

Es así como en esta línea, De Pro y Pérez (2014), establecen que definir el concepto de actitud es más complejo que el acto de medirlas, ya que su acervo refleja la imagen social y la participación en este campo del conocimiento, y condiciona la forma de pensar y hacer de la sociedad. Esta investigación, reconoce que la actitud

hacia el conocimiento de las ciencias es crucial para garantizar el logro académico, ya que esta predisposición del sujeto se refleja en el desarrollo lógico, prácticas y capacidad de razonamiento (Fernández y Solano, 2017; De Pro y Pérez, 2014). Esto implica, para los educandos de primaria, analizar la actitud de forma detallada, considerando todos sus contextos, características de los sujetos, y evaluando todos los elementos que intervienen en la enseñanza-aprendizaje de la ciencia (Brígido, 2014).

En este marco, cabe aclarar la diferenciación asociada con las actitudes científicas y las actitudes hacia las ciencias, ya que la ciencia escolar es muy diferente a la ciencia experimental, debido a sus contextos e intencionalidades de gestación (Gardner, 1975). De acuerdo con este investigador, las actitudes científicas se desarrollan bajo la necesidad de comprender la naturaleza desde una estructura lógica, sistemática y racional, correspondientes a los rasgos y elementos relacionados con el método científico y su labor. Su punto de emergencia son los campos investigativos, los medios de comunicación y la divulgación científica.

Por otro lado, las actitudes hacia las ciencias son tendencias, disposiciones o inclinaciones a responder hacia todos los elementos involucrados en el aprendizaje de la ciencia, como lo son los conocimientos científicos producidos por la ciencia, sus logros, alcances e impactos en el entorno ambiental y social. Estas actitudes surgen en la escuela, la familia, el entorno y los medios de comunicación.

Siguiendo esta línea, específicamente, Vázquez y Manassero (1997) refieren que las actitudes hacia las ciencias escolares engloban criterios como la enseñanza, la imagen, la incidencia y el conocimiento científico propio de la ciencia y la ciencia escolar que explica la vida diaria.

Particularmente, Nortes y de Pro (2010) plantean una categorización muy interesante que comprende cuatro componentes integradores de las actitudes emergentes en la enseñanza-aprendizaje de las CNEA en la escuela, tales como la actitud hacia las ciencias, el respeto por el medio ambiente, la actividad científica, y los hábitos saludables. Este sistema, lo plantean bajo un estudio exploratorio para los educandos de primaria, sirviendo así para esta investigación en un insumo significativo, pues ante la riqueza investigativa, son escasos los análisis enfocados en este grupo poblacional.

Lo anterior se alinea con la del MEN (1998), el cual establece que percibir las actitudes en ciencias naturales, enfocadas hacia la comprensión de la salud, el medio ambiente y la relación entre la ciencia, la sociedad y la naturaleza, posibilita ir más allá de una visión reduccionista y formar y educar sobre una concepción integral del ser humano y su entorno.



Esta conceptualización y categorización es muy pertinente, ya que establece las actitudes como un proceso de predisposiciones que determinan elementos de validación y legitimación del conocimiento de ciencias en educación primaria a partir de un grupo inicial de creencias, que, mediante la interacción, se someten a un sistema de validación que determina su favorabilidad.

De acuerdo con Molina et al., (2017), Fernández y Solano (2017), Oskamp y Schultz (2004), Hernández (2015), Pérez (2012) y Vázquez y Manassero (2007a; 2007b), las actitudes hacia la ciencia y la tecnología no son innatas, sino que emergen a través de las interacciones y la interdependencia de factores internos asociados a los sujetos y factores externos como la escuela, la familia y el entorno cultural.

Estos autores sostienen que los factores fuente imprimen en los diferentes contextos un sistema de valores que determinan la construcción de las actitudes hacia el conocimiento científico-técnico, filosófico y cultural, y su relación con el conocimiento cotidiano. Entre estas fuentes pueden ser:

- *Fuente fisiológica:* Está asociada con el desarrollo cognitivo o moral, las necesidades de equilibrio personal, los conocimientos previos aportados por las experiencias anteriores o la motivación, así como otras características personales como el género, la edad, etc.
- *Fuente por experiencia:* Estas actitudes en el estudiantado de primaria, son aprendidas a partir de la experiencia personal directa en el marco de su relación con los pares o grupos, o situaciones de su cotidiano vivir.
- *Fuente por entorno familiar:* Es aquí donde se implantan los cimientos de las actitudes científicas en las niñas y niños, pues es el primer puente de acceso y la valoración de contenidos e información científica no regladas (revistas y webs científicas, museos y exposiciones, etc.).
- *Fuente medios de comunicación:* Otro factor incidente que explícita e implícitamente tiene impacto son los medios de comunicación, tales como la televisión, el internet, la radio y los medios escritos, pues por su amplitud y eco son difíciles de ignorar. Según los preceptos anteriores, es necesario consolidar conocimientos y herramientas que permitan comprender de manera amplia las actitudes hacia las ciencias naturales que desarrollan los estudiantes de educación básica primaria.

### **c. Estructuración de las creencias epistemológicas del discente de primaria hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA: consideraciones teórico-epistemológicas de ACIPRI.**

Como se mencionó anteriormente, las actitudes de los estudiantes de primaria hacia las CNEA son un constructo que abarca opiniones, creencias, sentimientos y tendencias que influyen en el comportamiento y la valoración. Estas son comprensivas y contienen una amplia variedad de elementos que permiten comprender las predisposiciones relacionadas con el aprendizaje de las ciencias naturales escolares, desde una perspectiva intersubjetiva y contextualizada.

Para realizar un diagnóstico integral de las actitudes en relación con el impacto, la apropiación y la significancia, es necesario abordar variables endógenas y exógenas que influyen en el aprendizaje de las ciencias naturales escolares. Según investigadores como Molina et al., (2017), Fernández y Solano (2017), Hernández (2015), Oskamp y Schultz (2004), Salta y Tzougraki (2003), Gardner (1975) y MEN (1998), es necesario analizar las actitudes hacia las CNEA desde su fuente de emergencia interna y externa, con el fin de comprender las tendencias positivas o negativas en la formación.

Siguiendo a estos autores, se identifican variables endógenas como las características personales, la influencia y la percepción de los conceptos y procesos científicos impartidos en el proceso de enseñanza y el currículo, las imágenes sobre ciencia, tecnología y medio ambiente, los intereses profesionales y la percepción de la utilidad de la ciencia en la vida. Asimismo, se consideran factores variables como la incidencia de factores familiares, culturales y socioeconómicos.

Bajo esta idea y considerando las múltiples investigaciones asociadas al tema, se han sintetizado las diversas actitudes emergentes del aprendizaje de las ciencias naturales en seis grupos que corresponden a su naturaleza multidimensional y diferenciada en el contexto escolar: 1) actitudes hacia la ciencia, 2) actitudes hacia el medio ambiente y la sostenibilidad, 3) actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables, 4) actitudes en función de la enseñanza formal de la ciencia, 5) actitudes en función de la enseñanza no formal de la ciencia, y 6) interés hacia la formación científica.

#### **1) Actitudes hacia la ciencia**

Las actitudes hacia la ciencia corresponden a la percepción de diferentes racionalidades en relación con la génesis del conocimiento científico, fundamentadas en posturas como la reconstrucción, el mundo de las perspectivas, la utilidad para el contexto, los acuerdos intersubjetivos, el goce y la reflexión sobre las

relaciones éticas y morales entre los individuos (MEN, 1998). Estas posturas se pueden analizar a través de las actitudes hacia la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico, que se generan en el estudiantado de primaria en relación con:

- **El agrado o el desagrado hacia los contenidos científicos:** Las actitudes de las niñas y los niños hacia los contenidos científicos se generan a partir de su experiencia con el objeto, y provocan una carga afectiva en la que se asocian los atributos del objeto con metas. El agrado o el desagrado se define a partir de la experiencia y la utilidad del objeto para alcanzar metas (Brígido, 2014; Vázquez, 2013; Pérez, A, 2012; y Salta y Tzougraki, 2003). Además, estas valoraciones se estructuran a partir del interés que tenga el estudiantado de primaria en aprender ciencia y el rol que siente que desempeña en la construcción de esos saberes (pasivo-activo). Es así como la generación de las actitudes se establece, de forma continua y dinámica, a partir de un sistema de validación que determina si son favorables o desfavorables hacia el objeto, lo que lleva a una conducta final (Pérez, 2012).

- **La construcción y deconstrucción permanente del conocimiento científico:** Esto hace referencia a la apreciación de los estudiantes de primaria de la construcción y la deconstrucción permanente del conocimiento científico. Se trata de la visión que tienen los sujetos respecto a las limitaciones y provisionalidad de los conocimientos, en términos de diálogo, percepción, evaluación y reflexión sobre los datos que aportan la ciencia, la tecnología y el trabajo científico en los campos sociales, económicos y políticos (Nortes y De Pro-,2010; Salta y Tzougraki, 2003; Gadner, 1975)

## **2) Actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad**

Las actitudes asociadas al conocimiento de los recursos ambientales en función de su conservación, impacto, utilidad y disfrute inciden en la formación y desarrollo del pensamiento creativo y sensible a los problemas ambientales, lo que a su vez permite a los estudiantes de primaria realizar un análisis crítico y reflexivo sobre el impacto en la calidad de vida del ser humano y en el equilibrio natural del medio ambiente, (De Pro y Pérez, 2014; Pérez, 2012; Nortes y De Pro, 2010).

Esta valoración implica que el estudiantado de primaria, desde las actitudes asociadas a este campo, fortalecen su perspectiva frente a la vida del planeta y sus formas de expresión, y asume una postura analítica, crítica y reflexiva sobre el impacto científico-tecnológico en el medio natural y social.

Nortes y De Pro (2010), destacan que la valoración del trabajo científico-tecnológico y social, su importancia y dificultades, es esencial para que el

estudiantado pueda comprender la relación entre la ética y epistemología de la ciencia en la escuela, y así explicar, controlar y transformar el mundo, generando una preocupación por el desarrollo humano sostenible. Los factores que determinan y autorregulan estas actitudes hacia las ciencias naturales son:

• **Las problemáticas medioambientales locales o regionales generan pautas de comportamiento que favorecen la sostenibilidad:** es un componente estructural de las actitudes en CNEA. Esto indica que los estudiantes de primaria desarrollan predisposiciones relacionadas con este ámbito cuando valoran las contribuciones de la ciencia para mejorar su entorno, preocupándose por adoptar posturas críticas frente al deterioro del ambiente y promoviendo el desarrollo sostenible en su entorno (Nortes y De Pro, 2010).

• **El impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos** se refieren a las actitudes evocadas en función de la influencia y practicidad en la vida cotidiana, de las ciencias naturales y la tecnología, el conocimiento y uso de los servicios de la comunidad en relación con la conservación del medio, y la valoración de la incidencia tecnológica y social del conocimiento. (Nortes y De Pro, 2010).

En esta línea, es necesario reconocer cuáles son los factores que inciden en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, identificando tempranamente en el sujeto sus motivaciones a partir del reconocimiento de la ciencia y la tecnología como factores incidentes en la calidad de vida, (Molina et al., 2017). Promover actitudes positivas hacia la ciencia ayuda a fomentar la curiosidad, la flexibilidad, el respeto por la evidencia, la reflexión crítica, los criterios apropiados para el consumo responsable frente a las necesidades de la sociedad y el ambiente, y la sensibilidad hacia el ambiente vivo y no vivo (Cardona et al. 2017).

### **3) Actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables**

Las actitudes relacionadas con los hábitos de alimentación e higiene hacen alusión hacia al conjunto de ideas y creencias que tienen las niñas y los niños frente al cuidado corporal y las comprensiones asociadas al comportamiento armónico consigo mismo, la sociedad y la naturaleza (De Pro y Pérez, 2014; Pérez, 2012; Nortes y De Pro, 2010).

• **El adoptar hábitos de comportamiento saludable:** Nortes y De Pro (2010) señalan que estas actitudes se refieren a posturas críticas frente a conductas no saludables, pues al identificar hábitos de higiene corporal y mental, se promueven actitudes positivas hacia estos hábitos, ayuda a fomentar el bienestar personal y colectivo, así como una mayor sostenibilidad en el cuidado del medio ambiente y el

consumo responsable comportamiento armónico consigo mismo, la sociedad y la naturaleza (De Pro y Pérez , 2014; Pérez , 2012; Nortes y De Pro , 2010).

#### **4) Actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de la ciencia.**

Las actitudes relacionadas con la ciencia y su influencia en la enseñanza son un tema de investigación destacado en las didácticas de las ciencias. Salta y Tzougraki (2003); Barmby et al. (2008); Fernández y Solano, (2017) y Molina et al. (2013), señalan que la escuela es un espacio donde se legitiman las actitudes hacia la ciencia, y donde se ha observado una estrecha correlación entre la actitud, el logro y el rendimiento académico. Estas investigaciones han obtenido resultados principalmente relacionados con:

- Las diferencias de las actitudes relacionadas con la ciencia en función del género, pues la mayoría de los estudios demuestran que los niños registran una actitud más positiva hacia la ciencia que las niñas.
- Las actitudes son altamente influenciadas por los contextos de instrucción, como los son el sistema educativo y planes de estudios.
- El descenso constante de las actitudes positivas de los estudiantes hacia la ciencia escolar a través del tiempo, acentuándose este declive especialmente en el alumnado de secundaria.
- La consolidación de un conocimiento científico con sentido y significado depende de la actitud que el estudiante tenga sobre este.
- La enseñanza de las ciencias en contexto puede resignificar o reconstruir actitudes positivas que lleven a conductas favorables.

Es así como la escuela es un espacio en el que se legitiman las actitudes hacia la ciencia y esto está estrechamente conectado con la formación del sujeto en la construcción de los saberes científicos, la promoción de conductas hacia sí mismos, hacia los demás y hacia el ambiente, estas condicionan el comportamiento y reorganizan las convicciones y creencias que validan el conocimiento que se está construyendo o reformando.

Adicionalmente, en este contexto, Nortes y De Pro (2010), señalan que la enseñanza formal en la educación primaria es el ámbito donde se consolidan principalmente las actitudes hacia la actividad científica. Estos autores reconocen que, a través de la enseñanza de las CNEA, se pueden fortalecer las predisposiciones positivas para construir con rigor y precisión, promover la creatividad en la emisión de hipótesis, el diseño de estrategias y establecer relaciones de coherencia entre los datos, análisis, inferencias o conclusiones.

Es así como las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de la ciencia se dan a través de interacciones individuales y colectivas en la que se circunscribe lo siguiente:

- **La apreciación del estudiante frente a la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias naturales:** este aspecto implica reconocer que las actitudes son generadas o detonadas a partir de las prácticas pedagógicas y didácticas de los docentes. Estas actitudes se relacionan con los posicionamientos del estudiantado frente a los ambientes de formación, las acciones y formas de cómo el maestro se vincula con el estudiante, los contenidos, los recursos, y cómo comprende el papel de la ciencia y el desarrollo tecnológico.

- **La valoración del estudiante frente al trabajo en clase de ciencias naturales:** Nortés y De Pro (2010) indican que la valoración del estudiante frente al trabajo en clase de ciencias naturales depende de acciones que fomenten o aproximen a la curiosidad, la honestidad intelectual, la tolerancia y el respeto por lo vivo y la vida. Las actitudes significan en los educandos de primaria la actividad científica y su rol frente a este.

#### **5) Actitudes desarrolladas en función de la enseñanza no formal de la ciencia.**

Las actitudes hacia la ciencia que se desarrollan en contextos no formales responden a un constructo multidimensional que es susceptible a la autorregulación, y se ve afectado por los sistemas adyacentes que interactúan con los socio-sistemas. Es decir, la formación de las actitudes está influenciada por las prácticas culturales aprendidas en entornos como la familia, la escuela y el medio social (Molina et al., 2017; Fernández y Solano, 2017).

Las actitudes organizadas corresponden a un conjunto de creencias y convicciones relacionadas con información científica que las niñas y niños adquieren de fuentes no formales. Estas actitudes generan una actuación frente a un objeto social (Pérez, 2012). Es decir, una predisposición a actuar en cierta forma en relación con el objeto de estudio. En este sentido, se deben considerar los siguientes puntos para entender cómo surgen las actitudes en estos contextos no formales:

- **Discute y expresa contenidos científicos con su familia u amigos:** según Molina et al. (2017), Fernández y Solano (2017), Oskamp y Schultz (2004), Hernández (2015), Pérez (2012) y Vázquez y Manassero (2007a, 2007 b), las dinámicas de los grupos sociales, como la familia y los amigos, tienen un gran impacto en el desarrollo emocional de la niña y el niño. Este impacto está relacionado con el nivel educativo de los padres, ya que los valores se transmiten a través de los hábitos y actividades

diarias, y se reflejan en el comportamiento social y la aceptación del educando por parte de sus pares.

Particularmente, de acuerdo con el MEN (1998), la familia es la responsable principal de reforzar, modificar o sustituir los valores del escolar de primaria, desde su estructura organizacional, construyendo conocimientos implícitos, comportamientos morales, afectivos y ético-sociales en el proceso educativo. Debido a su influencia, las actitudes que emergen de la familia suelen ser más resistentes y pueden tener un fuerte impacto en la conducta y la percepción de mundo de la niña y el niño hacia objetos, personas o situaciones específicas.

**•Revisa contenidos científicos en medios de comunicación:** se reconoce que los medios de comunicación tienen un impacto masivo y persuasivo en la formación de actitudes, y pueden contrarrestar la influencia de la escuela y la familia en la formación de valores. Según Perales (2020), aunque los medios de comunicación proporcionan información de fácil acceso, es importante tener en cuenta que dicha información está mediatizada por ideologías políticas e intereses económicos.

Por lo tanto, es necesario examinar los factores determinantes en la formación de las actitudes y analizar su influencia, incluyendo la interpretación, correlación y evaluación de su medio y de las maneras como este se realimenta (Gardner, 1995). De esta forma, se puede tener una comprensión más completa de los procesos mediadores que consolidan las actitudes y su impacto en el comportamiento humano.

## **6) Actitudes de interés hacia la formación científica:**

En relación con el reconocimiento de intereses asociados a la vocación científica, se ha determinado que, durante la etapa escolar primaria, la falta de atención a la promoción de actitudes positivas hacia las ciencias, la presentación de ciencias descontextualizadas y poco interesantes, impiden el logro de un aprendizaje efectivo y el despertar del interés por la materia. Las prácticas escolares centradas en actividades rutinarias y con poco significado científico pueden causar una pérdida de la relevancia del conocimiento y su aplicabilidad en la vida diaria del estudiante, generando actitudes desfavorables o neutrales hacia la ciencia, lo que puede afectar la proyección profesional en áreas científicas, (Hernández, 2015).

Se considera que la investigación de las actitudes debe enfocarse principalmente en las producidas por las niñas y los niños, ya que, al reconocerlas y entenderlas, se pueden cultivar desde los cimientos actitudes positivas hacia la exploración del mundo que les rodea.

• **El estudiante proyecta intereses hacia carreras científicas:** Barmby et al. (2008) y Molina, et al. (2013) señalan la disminución del número de estudiantes que prosiguen el estudio de las ciencias; a pesar de la creciente importancia e impacto de la ciencia en el desarrollo social, medioambiental y económico de la sociedad.

Esto se debe a que, como explican Hernández (2015) y Brígido (2014), cuando en los estudiantes prima la dificultad para comprender el vocabulario, la carencia de habilidades científicas y el no ver la utilidad del conocimiento; esto hace mella en actitudes que afectan a su conducta, pensamiento y sentimientos hacia las ciencias, lo que puede generar apatía, falta de interés y falta de motivación para continuar estudiando y comprender su entorno desde una perspectiva científica.

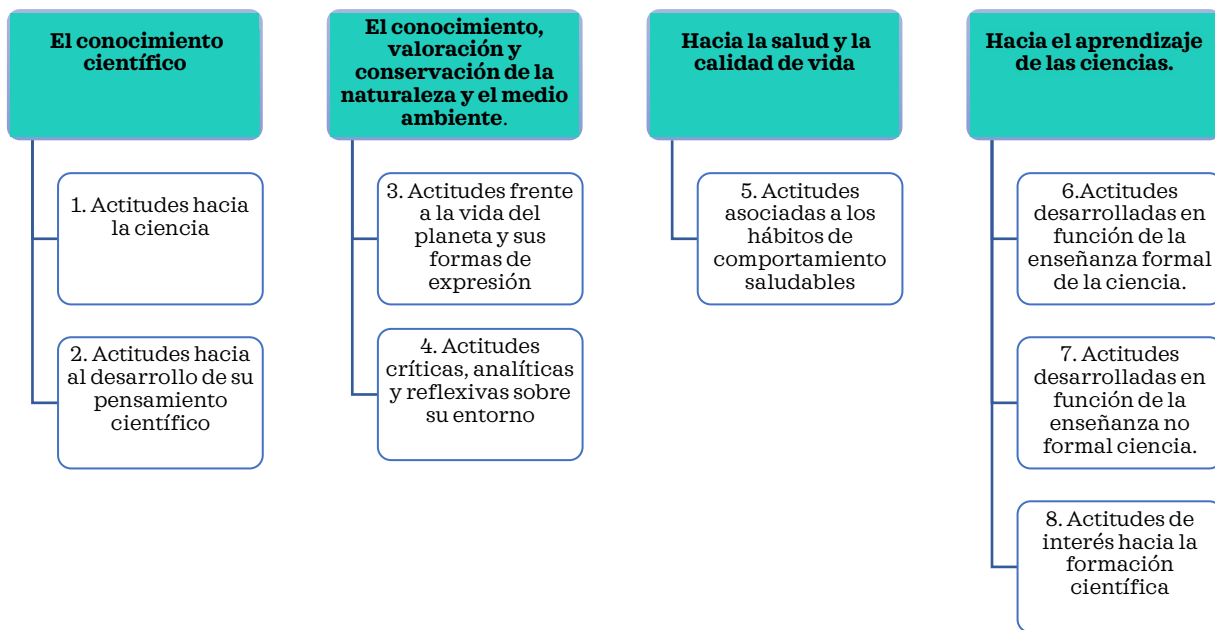
• **El estudiante reconoce la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana:** según Molina et al. (2017), el interés por el campo científico se profundiza cuando se realizan evaluaciones de las actitudes científicas y sus resultados, ya que esto permite reconocer la utilidad de los saberes, proporcionar una opinión fundamentada del problema y alimentar factores como la confianza, la renovación de los discursos y la percepción de control frente a la búsqueda de soluciones a problemáticas.

#### **d. Actitudes en CNEA relacionadas en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional (Colombia).**

El análisis documental de las rutas de trabajo en el aula para desarrollar actividades de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias del sistema educativo de Colombia, propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), como los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Naturales (MEN 2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje y Fundamentación, y las Orientaciones Pedagógicas de Ciencias Naturales (MEN ), muestran en su marco teleológico el reconocimiento de la importancia de las ciencias.

En particular, a través de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales, el MEN (1998), establece que la formación de valores y actitudes en este ámbito no puede separarse de los aspectos cognitivos y afectivos. La comprensión del medio ambiente natural y social fomenta el desarrollo de actitudes valorativas y afectos, lo que contribuye a la construcción, vivificación y consolidación de valores y la cultura en general. El documento define varios tipos de actitudes asociadas a las ciencias (Figura 19), tomando en cuenta la integridad del sujeto y una ética basada en el respeto a la vida y la responsabilidad en el uso de los recursos naturales para las generaciones actuales y futuras.





**Nota.** Elaboración propia basada en MEN (1998).

**Figura 19.** *Actitudes para las ciencias naturales, enunciadas en Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales.*

Pese a que el documento Lineamientos está diseñado para comprender las orientaciones sobre el sentido y estructura del área, Peña (2012) aduce que los enunciados que contiene, pese a su complejidad y trascendencia, no presentan una estructura epistemológica o pedagógica explícita que permita comprender objetivos de aprendizaje o modos de desarrollo que puedan contribuir a planificar, organizar y desarrollar actitudes en el aula.

Otros documentos oficiales del Ministerio de Educación, como los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y en Ciencias Naturales (MEN 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje Fundamentación (MEN, 2017a; 2017b; 2016; y Peña, 2012), se enfocan en fijar criterios que permiten establecer los niveles básicos de calidad de la educación en ciencias, pero reducen la palabra "actitud" a un máximo de dos veces.

Esto lleva a que, aunque su objetivo fundante es propender por el desarrollo integral humano en sus distintas dimensiones y potencialidades, incluyendo lo valorativo y actitudinal, en concordancia con lo establecido en el primer fin del artículo 5º de la Ley 115/94 que le asigna a la educación el pleno desarrollo de la personalidad dentro de un proceso de formación integral, no se brindan las herramientas epistemológicas, pedagógicas y metodológicas necesarias para el desarrollo de las actitudes en ciencias naturales.

### **2.2.1.3. Fundamentación teórica de las EMOCIONES en CNEA, en educación básica primaria (OE9-OE10- OE11).**

#### **Introducción**

Nuestra investigación tiene como objetivo reconocer la importancia de la afectividad en el aprendizaje de las CNEA en la educación básica primaria. Para lograr esto, analizamos las emociones y los contextos que provocan la reacción emocional, considerando que estas son estados transversales y articuladores en la enseñanza y aprendizaje de los sujetos.

Cabe caracterizar que las emociones generan experiencias que, desde distintas creencias, actitudes y valores, influyen en el comportamiento, el control, las conductas individuales y el rendimiento frente a situaciones de aprendizaje de las CNEA (Mellado y Blanco, 2013; Vázquez y Manassero, 2007a-b).

Garritz y Ortega (2013) y Darder y Cobacho (2006) señalan que las emociones han sido un tema recurrente en la historia del pensamiento durante las últimas dos décadas, y han despertado interés como objeto de estudio en diversas disciplinas humanistas y científicas. Sin embargo, estos autores destacan que su papel en estos ámbitos ha sido ignorado, no solo desde una perspectiva psicológica, sino también desde una perspectiva neurocientífica. Según estos investigadores, esta compleja situación ha dado lugar a la ausencia de criterios claros y concretos para incorporar las emociones en la práctica educativa y en la formación de las personas.

Aunque el estudio de las emociones en la educación está cobrando gran importancia mundial (Herrera y Buitrago, 2019; Costillo et al., 2013); en Colombia un poco más sosegado, se observa el interés en la enseñanza de las CNEA, específicamente por las reflexiones, análisis y evaluaciones asociadas a las emociones emergentes de los maestros en la formación y en ejercicio (Campo, 2021; Henao y Marín, 2019).

En consecuencia, en las didácticas de las CNEA, particularmente en la educación primaria, se está desperdiciando el gran potencial de las emociones, como fuentes originarias del saber y como medios para entender la interrelación entre la comprensión y planificación de la enseñanza-aprendizaje.

Tal como lo indican Hernández et al. (2022) y Dávila et al. (2022), la disociación de las emociones en la estructuración de los saberes restringe la comprensión de las interacciones individuales y colectivas entre los sujetos y su entorno. Al no concebir la naturaleza sistémica y holística del conocimiento

científico y la identidad de quienes lo construyen, se limita la comprensión de la interconexión entre las decisiones y las acciones requeridas para producir, apropiarse o aplicar las competencias científicas.

Es así como, en este apartado abordaremos: a) la conceptualización de las emociones; b) las emociones del discente hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA; y c) su estructuración teórico-epistemológica del cuestionario " Emociones hacia las Ciencias Naturales Escolares en Educación Básica Primaria" EMCIPRI y, por último, de cómo han sido relacionadas en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional (Colombia).

### **a. Conceptualización de las emociones hacia la enseñanza y aprendizaje.**

En las últimas décadas ha habido un creciente interés en el concepto de emoción dentro del marco de la reflexión y la comprensión del sujeto desde una perspectiva más integral. Sin embargo, la polisemia y evolución de este concepto han generado desacuerdos y obstáculos en su progreso y evolución, ya que, a lo largo de la historia de la psicología, la filosofía y la ciencia, se ha planteado de manera no unitaria.

Los autores Manassero (2013) y Cano (1995), analizan cómo la diversidad de perspectivas y la falta de una teoría única descriptiva, explicativa y predictiva, ha generado una visión restringida y negativa de las emociones como un obstáculo de progreso para la razón. Es necesario abordar este concepto desde una perspectiva que permita transfigurar su imagen y proyección, para lograr una comprensión más completa y efectiva de su importancia en la vida humana.

Darder y Cobacho (2006), van más allá de considerar la emoción como meras activaciones fisiológicas o respuestas observables, argumentando que puede iluminar la singularidad y complejidad del pensamiento humano. Según Fernández-Abascal y Cano (1995), la emoción es un proceso multidimensional que involucra la interacción del estímulo, el significado, la experiencia emocional y la reacción corporal, caracterizada por una cualidad (tipo y significado de la emoción) e intensidad (activación fisiológica que acompaña a la reacción, puede ser leve a intensa, positiva o negativa).

De esta manera, las emociones se consideran estados cambiantes de los sentimientos experimentados, consciente o inconscientemente, durante una actividad y la relación del sujeto con su entorno (Garritz y Ortega, 2013). La intervención de la emoción contribuye a una configuración cognitiva que se basa en conocimientos previos, creencias, objetivos personales y percepciones del ambiente (Bisquerra y López, 2020).

Reconocer la importancia de las emociones, como parte fundamental de la experiencia humana, y su potencial contribución al pensamiento y cognición, puede mejorar nuestra comprensión de la compleja naturaleza de las respuestas emocionales y sus implicaciones cognitivas.

En esta misma línea, según Manassero (2013), las emociones son la causa y el significado que los individuos asignan al entorno que les rodea, y sirven para motivar, organizar, dirigir y activar conductas; sin embargo, también pueden bloquear o interrumpir otras conductas socialmente deseables, tanto en el aprendizaje como en el trabajo. Las emociones resultan de comportamientos, pensamientos, aprendizajes, sensopercepciones y juicios, siendo su activación esencial para la motivación y la toma de decisiones.

Según Casacuberta y Vallverdú (2010), la motivación y la toma de decisiones, son procesos racionales que están influenciados por el desarrollo personal, cultural y laboral, siendo las emociones las que tienen un papel más relevante en estos procesos que el coeficiente de inteligencia, debido a que son las garantes de la razón. Además, las emociones también representan expresiones corporales que forman parte de la conducta, al predisponer al organismo a dar respuestas diferenciadas y regular la generación y orientación de los procesos racionales, tal como señalan Arduiz et al. (2015). Por tanto, para comprender el comportamiento humano en los procesos de aprendizaje, es esencial enfatizar las emociones activadas.

La revisión de los estudios sobre las emociones nos permite constatar que se han efectuado numerosas clasificaciones taxonómicas, pero para efectos de nuestra investigación acogemos la batería de emociones que propone Borrachero (2015); Manassero (2013); Damasio (2005). Esta sintetiza un compendio completo basado en el análisis comparativo de la clasificación de emociones: "primarias y secundarias" de Goleman (1996), las "básicas" de Casacuberta (2000), las "positivas y negativas" de Fernández-Abascal et al. (2001), la "escala de bienestar y malestar emocional" de Rebollo et al. (2008), las "básicas" de Bisquerra (2009) y las "emociones universales, de fondo y sociales" de Damasio (2005) (Tabla 12).

**Tabla 12.** *Esquema de clasificación de las emociones en ciencias*

<b>Positivas</b>	Admiración	<b>Negativas</b>	Ansiedad
	Alegría		Asco
	Amor		Culpabilidad
	Confianza		Ira
	Entusiasmo		Miedo
	Felicidad		Nerviosismo
	Satisfacción		Preocupación
	Sorpresa		Tristeza
	Tranquilidad		Vergüenza

**Nota.** Emociones positivas y negativas asociadas a la formación de CNEA. Elaboración propia basada en la propuesta de Borrachero (2015); Manassero (2013); Damasio (2005).

Así se reconoce este sistema de emociones, como un grupo que permite explorar las experiencias, sus implicaciones en las reacciones comportamentales y puede determinar su impacto. En esta dirección, las emociones básicas, se presentan como procesos psicológicos centrales que permiten el reajuste y reevaluación de metas y planes personales al estar asociadas automáticamente con una sensación que permite la motivación directa y el paso a la acción (Casacuberta y Vallverdú, 2010). En otras palabras, las emociones básicas son las que generan acciones y decisiones, pues que no hay aprendizaje sin motivación y no hay motivación sin emoción

### **b. Emociones hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria.**

A nivel internacional, se evidencia un creciente interés por evaluar las emociones asociadas al área de CNEA en la educación primaria dentro del campo de la investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Importantes aportes han sido realizados por investigadores como Bravo et al. (2022), Mateos (2021), Del Rosal et al. (2019; 2018b) y Marcos (2020). Entre sus múltiples contribuciones, destacan que las emociones en niñas y niños modulan el rendimiento y valor atribuido a las ciencias, asimismo, que cuando se experimentan de manera positiva pueden fortalecer y potenciar conexiones cognitivas, tomar decisiones, regular niveles de estímulo y motivación, también fomentar la creatividad, el pensamiento y el aprendizaje. Además, se transforman en predictores de logro que se relacionan con el contexto y la cultura.

Aunque en Colombia aún es baja la producción investigativa en la formación de CNEA, en escolares de primaria ya se ha iniciado un camino con los aportes de Moreno et al. (2018) y Ramírez et al. (2018), quienes presentan una iniciativa de exploración emocional y de actitudes asociadas a un programa de astronomía. Los resultados de estos antecedentes han dinamizado la necesidad de proporcionar elementos en la enseñanza-aprendizaje de las CNEA de educación primaria, que permitan interpretar e interrelacionar criterios que expliquen el origen y las causas internas y externas que determinan las emociones atribuidas a los contenidos científicos; asimismo, se busca comprender las situaciones que regulan dichas emociones y su influencia en el logro académico y su función social.

La evidencia empírica ha revelado la importancia de comprender el influjo de las emociones desde el nacimiento, impacta el trayecto de vida de las personas, especialmente en las primeras etapas de formación, donde hay más progreso y menos ideas arraigadas y prejuicios sociales (Abarca, 2003; Del Rosal et al., 2019).

Estos estudios también destacan la importancia de incluir, como parte de la alfabetización científica en educación primaria, no solo la comprensión y enseñanza de competencias científicas, sino también la concienciación y estimulación de emociones, creencias, actitudes y comportamientos que formen ciudadanos capaces de criticar con fundamentos, discutir constructivamente, afrontar situaciones cambiantes, pensar y participar sosteniblemente en su entorno (Hernández-Barco et al., 2021; Agosta et al., 2023).

Vázquez y Manassero (2007a; 2007b), indican que en la educación en ciencias de los factores epistémicos, como los únicos valores que sostienen la verdad en la construcción de conocimiento, ha dejado de lado la importancia de otros factores, como los sociales, culturales o afectivos, los cuales han sido considerados incompatibles con el enfoque positivista.

Izquierdo (2013), destaca la importancia de las emociones en el aprendizaje de las ciencias, para pensar en actividades emocionantes para los alumnos y para generar cambios que lleven a una ciencia más vivencial y que posibilite el aprendizaje competencial, suscitando un cambio en la forma de comprender la ciencia. Esto se apoya en estudios recientes, como el de Borrachero (2015), que subraya que:

- La capacidad en ciencias y las emociones en el aprendizaje de contenidos científicos están estrechamente relacionadas. Los estudiantes experimentan emociones en respuesta a factores como el contenido de la materia, las notas obtenidas, el interés o el gusto por la asignatura, las actividades prácticas y la resolución de problemas.
- Las emociones negativas o positivas que se experimentan pueden atribuirse a aspectos relacionados con el profesor, la materia o el estudiante, y a la conexión latente entre las emociones sentidas.
- Las emociones tienen un papel crucial en el aprendizaje de las ciencias y en la elección de futuros itinerarios científicos.

### **c. Estructuración de las emociones en el discente de primaria hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA: Consideraciones teórico-epistemológicas de EMCIPRI.**

En el diseño metodológico de esta investigación, se consideran las emociones con relación a las CNEA, como respuestas continuas y permanentes, tanto conscientes como inconscientes, a las informaciones que recibimos del entorno, las cuales, varían en intensidad y están influenciadas por conocimientos previos,

creencias, objetivos personales y percepciones del ambiente (Bisquerra y López, 2020; Brígido et al., 2013).

Según la investigación de Romero et al. (2021), las emociones positivas y negativas desempeñan un papel clave en el aprendizaje de las CNEA, al generar cambios que conducen a un aprendizaje más experiencial, significativo y competencial. Esto se debe a que la capacidad en ciencias y las emociones en el aprendizaje de contenidos científicos están estrechamente relacionadas (Borrachero, 2015). Las emociones cumplen funciones motivadoras, informativas, adaptativas y sociales que contribuyen al proceso de aprendizaje (Bisquerra y López, 2020)

Hemos tomado en cuenta algunas de las categorías propuestas por Dávila (2018) y Borrachero (2015) para evaluar las causas de las emociones en el aula de ciencias escolares. Estas categorías están relacionadas con los criterios fundantes que determinan las emociones en las dinámicas de clase, como la relación multifactorial entre estudiante-asignatura, estudiante-profesor y con el propio estudiante (Tabla 13).

**Tabla 13.** Aspectos fundantes de las emociones en CNEA para educación primaria

Aspectos fundantes	Factores	Categorías de análisis
<b>Relación estudiante-asignatura (Naturaleza exógena)</b>	Aprendizajes estructurantes	Contenidos curriculares del área
	Metodología o manejo de los recursos	Prácticas de aula
	Resolución de problemas	Prácticas de campo
	Evaluación	Situaciones problemáticas
<b>Relación estudiante-profesor (Naturaleza exógena)</b>	Relación frente al juicio emitido por el profesor	Evaluación global
		Evaluación parcial
	Relación de dependencia hacia el profesor	Método expositivo
		Orientación y explicitación
<b>Propio estudiante (Naturaleza endógena)</b>	Motivación e interés	Resolución de dudas
		Interpelación
	Resultados académicos	Motivación
		Autonomía en resolución de tareas
Preferencia por el reto	Apreensión y gusto por los contenidos y la asignatura.	
	Proactividad del estudiante	

**Nota.** Aspectos fundantes emociones en CNEA para educación primaria, con sus respectivos factores determinantes. Elaboración propia basada en Dávila (2018) y Borrachero (2015).

Los aspectos fundantes señalados en la tabla 13, posibilitan desde el área de las ciencias naturales escolares, comprender, consolidar e integrar de una manera holística y sistémica la construcción del conocimiento, los modelos de enseñanza y las relaciones sociales que se eliciten en función de las emociones.

Este análisis también contribuye a comprender una mayor cantidad de elementos que intervienen en la formación, la interrelación y la complejidad entre las emociones y la razón, incluyendo sus focos de emergencia, cómo devienen y afectan a la construcción individual y colectiva del conocimiento científico (Bravo et al., 2022). Cada una de las variables involucradas en el análisis evalúa diferentes factores de emergencia desde su propia complejidad, como puede verse a continuación:

#### **Aspecto fundante asociado a la relación estudiante- asignatura:**

En el aprendizaje de las CNEA, las emociones se desarrollan mediante la intervención de una práctica docente en la que convergen e interactúan los procesos cognitivos y afectivos, que vinculan el mundo subjetivo y emocional para consolidar el conocimiento (Brígido et al., 2013).

El análisis de la relación entre el estudiante y la asignatura se vuelve fundamental para comprender el aprendizaje efectivo de las CNEA, en niñas y niños de primaria. Es reconocido que las emociones juegan un papel crucial en la construcción del conocimiento científico en el aula, ya que su implicación y el interés genuino se desarrollan cuando los contenidos del curso cobran relevancia en el mundo real. La caracterización de las emociones en esta relación implica entender algunos de los significados atribuidos a los contenidos de la asignatura, el impacto de las metodologías de trabajo, la motivación para resolver problemas y la forma en que se evalúan los procesos de aprendizaje. Esto suscita la necesidad de evaluar las emociones a partir de los siguientes factores:

- **Aprendizajes estructurantes:** El Ministerio de Educación MEN (2016) ha establecido los "aprendizajes estructurantes" como elementos fundamentales del currículo de ciencias naturales para los grados 3°, 4° y 5°. En la Tabla 14, se detallan los conceptos clave que estructuran los componentes biológico, físico y químico para cada grado. Estas normas técnicas definen los contenidos curriculares esenciales para la formación en el área CNEA.



**Tabla 14.** *Aprendizajes estructurantes en las ciencias naturales en Colombia, para los grados 3°, 4° y 5° de primaria.*

Grado tercero	Grado cuarto	Grado quinto
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fenómeno de propagación de la luz en materiales</li> <li>2. Interacciones entre la luz y los objetos: distancias-sombras.</li> <li>3. Fenómeno del sonido y sus características (intensidad, altura, timbre).</li> <li>4. Influencia de la temperatura en los Cambios de estado de la materia (agua)</li> <li>5. Influencia de los factores bióticos y abióticos en los ecosistemas.</li> <li>6. Relación entre los organismos con su entorno (intra e interespecíficas).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuerza: magnitud y la dirección</li> <li>2. Máquinas simples.</li> <li>3. Fenómeno del Día y noche.</li> <li>4. Fenómenos entre luna y tierra.</li> <li>5. Mezclas homogéneas y heterogéneas entre líquidos y sólidos. Métodos de separación.</li> <li>6. Niveles, cadenas y redes tróficas.</li> <li>7. Tipos de ecosistemas y características físicas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circuitos eléctricos.</li> <li>2. Materiales conductores y no conductores.</li> <li>3. Niveles de organización (sistemas del cuerpo humano)</li> <li>4. Nutrición animal (digestivo-respiratorio-circulatorio en humanos)</li> </ol>

**Nota.** Aprendizajes estructurantes en las ciencias naturales en Colombia, para los grados 3°, 4° y 5° de primaria, de acuerdo con el Ministerio de Educación. Elaboración propia basada en MEN (2016)

En este entorno, consideramos que la construcción del conocimiento en las CNEA es una interacción continua entre el sujeto, la disciplina y el entorno, mediada y nutrida por la experiencia, lo intersubjetivo y lo sociocultural. Por lo tanto, la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos biológicos, químicos y físicos, desde la lógica deductiva e inductiva y con sentido para la vida, propician la sensibilidad y la apropiación de conocimientos explicativos, integradores, ecosistémicos, evolutivos y bioéticos en pro del desarrollo sostenible, la conservación y la valoración de los seres vivos (Martínez et al., 2021; MEN, 1998).

En tanto, la formación de las CNEA, a través de una combinación armónica entre el desarrollo emocional infantil, el sistema de contenidos curriculares contextualizados y las individualidades, se convierte en un lugar propicio para el potenciamiento y desarrollo de las competencias afectivo-sociales y la asimilación del sistema de conocimientos científicos, desde la reestructuración, la regulación y la adaptación (Marcos, 2020; Dávila et al., 2018).

En la educación primaria, los alumnos aprenden contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales en su vida diaria, regulados por emociones

epistémicas activadoras (Bravo et al., 2022). Esto potencia procesos cognitivos científicos como la percepción, la atención, la memoria, la reconstrucción de sentidos, la capacidad para resolver problemas y la elección de estrategias de aprendizaje (Marcos, 2020). A su vez, estas herramientas estimulan el desarrollo de habilidades de madurez para el aprendizaje, incrementando las capacidades psicosociales y psicobiológicas necesarias para lograr un humor positivo, retener, recuperar y recordar información a lo largo de la vida y la escolaridad (Del Rosal y Bermejo, 2018b).

• **Metodología o manejo de los recursos:** en esta se consideran las emociones experimentadas por el estudiantado de primaria asociadas a las prácticas aula, en nuestro caso, están relacionadas con actividades como experimentos o experiencias en las clases de CNEA y prácticas de campo, las salidas de campo (realizadas desde acciones virtuales con la plataforma Google Earth). Bajo este margen, la secuencia de aprendizaje aplicada utilizó estrategias de metodologías activas, como la gamificación y el Flipped Classroom, que según estudios previos (Mateos, 2021; Garrido, 2022), son la forma más adecuada de integrar el componente emocional con la práctica cognitiva en el aula. Estos autores expresan que estas estrategias permiten plantear situaciones que promueven la participación activa de los estudiantes a partir de sus intereses, incentivando la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el diálogo cercano, ya que están diseñadas para involucrar a los estudiantes de una manera más efectiva en su propio proceso de aprendizaje.

Para reconocer la configuración de las emociones emergentes con las CNEA, es necesario realizar un análisis profundo y consciente de la planificación, programación y evaluación del proceso formativo. Pues al devenir la interacción el sujeto con el objeto de conocimiento, se facilita la proyección de procesos de enseñanza-aprendizaje contextualizados y significativos, comprendiendo las fuentes de las concepciones alternativas y los patrones de motivación en el aprendizaje de las ciencias. Esta acción es de suma importancia para la población de los primeros grados educativos, ya que en esta etapa los estudiantes tienen una mayor tendencia a explicar, experimentar y valorar el mundo y sus fenómenos (Cañada et al., 2013), dado que su “mente es más abierta, con ideas menos arraigadas y sin prejuicios sociales” (Del Rosal et al., 2019: 77).

• **Resolución de problemas:** en este aspecto, se evalúan las emociones emergentes que surgen cuando las niñas y niños se encuentran ante situaciones que no tienen una solución inmediata en la asignatura de CNEA. De esta manera, se busca la integración y relación entre la teoría y la práctica a través de metodologías activas.

La resolución de problemas en la educación primaria permite a los estudiantes acercarse a los fenómenos de manera vivencial, demostrar y comprobar

principios o teorías, y fomentar destrezas que les permitan interactuar críticamente con la información emitida por la disciplina y el ambiente, así como fortalecer la capacidad de indagación y la interacción social (Marcos et al., 2022; Hernández-Barco et al., 2021; Amórtegui, 2018).

Además, consideremos que la resolución de problemas en estas primeras etapas de vida es un interconector de los sistemas cognitivo, afectivo y motivacional de las personas, pues en los procesos de razonamiento convierte la emoción en un acto que posibilita la realización exitosa de cualquier actividad al imbricar memoria, atención y lenguaje (Bisquerra et al., 2012).

- **Evaluación:** este factor analiza las emociones experimentadas en las evaluaciones formativas de las CNEA en educación primaria, que suelen ser globales, parciales o expositivas (Cafaro, 2019). Estas evaluaciones sirven como andamios para seguir la construcción del conocimiento y la apropiación del método científico, de las niñas y los niños. Desde esta perspectiva, estas estrategias de evaluación, se centró en el objetivo de potenciar el aprendizaje por descubrimiento, donde el estudiante es quien busca, selecciona y organiza información para resolver los problemas que enfrenta (Varela et al., 2021; Rebollo, 2008).

La evaluación global u objetiva se reconoce como un instrumento para medir conocimientos, habilidades y competencias de manera específica mediante criterios preestablecidos. Esta evaluación se estructura en preguntas de selección múltiple claras y precisas con respuestas concretas que se pueden medir con precisión (Vargas y Matus, 2022; Espigares et al., 2020).

Por otra parte, la evaluación parcial se relaciona con valoraciones que dependen del juicio, la opinión y la interpretación del evaluador, ya que se consideran procesos como la argumentación, el desarrollo crítico, la creatividad, la fluidez verbal y receptiva, la capacidad de indagación y la convivencia social, los cuales dependen del contexto y la interpretación individual (Ladino y Fonseca, 2010). En su sentido no sumativo, sino formativo, esta evaluación permite generar un ambiente en el que los estudiantes de primaria demuestren su competencia, defiendan sus posturas, reflexionen, omitan sus opiniones y percepciones sobre las construcciones científicas propias (Espinoza, 2019).

Por último, el método expositivo se identifica como una estrategia de enseñanza enfocada en la presentación verbal de información de manera estructurada e interactiva con el otro. Se reconoce que este método tiene una fuerte influencia emocional, ya que expone el sentir propio al otro en la actitud comunicativa. La emoción y la comunicación se conectan y se modulan entre sí, relativizando la percepción e interpretación de conceptos (Casacuberta, 2000)

### **Aspecto fundante asociado a la relación estudiante-profesor:**

La interrelación entre el profesor y el estudiante es un proceso complejo y articulado que implica diversas expresiones, acciones reguladoras y reacciones emocionales que influyen en la valoración del desempeño y las prácticas educativas, así como en la percepción del entorno social y las interacciones entre ellos. Al evaluar esta dinámica desde una perspectiva emocional, se pueden considerar los juicios sobre la actuación docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su impacto en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en educación primaria.

En este sentido, es importante alejarnos de una evaluación del profesor desde un enfoque tradicional centrado en el control y la medición. En su lugar, debemos reflexionar sobre la interacción de los sujetos en un contexto específico, analizar el impacto emocional de las prácticas pedagógicas y entender cómo se desarrollan las acciones en el aula.

Es importante reconocer que la interacción entre profesores y estudiantes en los primeros niveles educativos es un proceso complejo que implica la cohesión de diversas expresiones, acciones y reacciones reguladoras, incluyendo las emociones, y que influye en la valoración de los conocimientos y la reflexión sobre el desempeño y las prácticas educativas. Investigaciones como las de Del Rosal et al. (2019) demostraron que esta interacción es propensa a generar emociones duraderas, por el desarrollo sinérgico de las habilidades socioemocionales de niñas y niños durante la inmersión en el mundo adulto y el afianzamiento de las normas.

En el contexto de la enseñanza de las CNEA, es importante tener en cuenta que las emociones interactúan de manera latente con los procesos cognitivos afectivos, generando un entramado que cohesiona el mundo subjetivo con la consolidación del conocimiento científico, como señalan Brígido et al. (2013). En este sentido, la responsabilidad del profesor en la consideración y la conciencia de la emoción es crucial para el aprendizaje de las ciencias, ya que su reflexión y evaluación pueden potenciar la elección de futuros itinerarios científicos y estrategias pedagógico-didácticas que faciliten el cambio conceptual a través del reconocimiento de las barreras para el aprendizaje, la aceptación de las reacciones y la información recibida del entorno (Marcos, 2020; Moreno et al., 2018a; 2018b).

Dentro de este marco, es esencial reconocer que la interacción interpersonal en el aula es un proceso que permite compartir, dialogar y reconocer la otredad, lo que brinda un espacio para la autorreflexión sobre el desempeño y para recibir retroalimentación sobre las variables que provocan emociones en los estudiantes hacia el profesor (Martínez et al., 2021).

• **Relación frente al juicio emitido por el profesor:** para este aspecto es importante considerar la percepción y el papel activo del estudiante para evaluar y analizar, sistemáticamente, el impacto emocional de las prácticas pedagógicas y acciones realizadas por el profesor en el aula en la formación en CNEA.

Se reconoce que, los estudiantes aportan juicios, apreciaciones y reflexiones sobre la actuación docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es fundamental que se fomente progresivamente la concienciación, gestión y control de las emociones, ya que esto permitirá exponer el impacto, las expectativas e intereses en los métodos de enseñanza, lo que favorecerá la flexibilidad en la discusión e interacción en la construcción del conocimiento científico en el entorno escolar.

Es importante emprender progresivamente un proceso de concienciación, gestión y control de las emociones en los estudiantes, como resultado de sus experiencias en el entorno escolar. Así, se le da apertura para que, al exponer el impacto de las metodologías y recursos utilizados, sus expectativas e intereses en los métodos de enseñanza, se pueda tener mayor flexibilidad en la discusión e interacción entre sujetos (profesor-alumno) en la construcción del conocimiento científico.

Por último, se identifica que, el profesor tiene un papel fundamental en la generación de experiencias emocionales en la interacción con el estudiante, las cuales se utilizan para asignar valor y gestionar funciones adaptativas para controlar las circunstancias a su alrededor. La modulación y expresión de las emociones del educando en el aula se desarrollan, regulan y refuerzan gracias a las indicaciones, opiniones y acciones educativas del profesor. Como adulto de referencia, el docente ajusta o desajusta los objetivos de los estudiantes, a través del clima emocional que propicia y del rol social que asigna en las dinámicas de grupo (Abarca, 2003).

• **Relación de dependencia con el profesor:** en esta etapa inicial, la formación de los estudiantes está muy influenciada por su formación y regulación emocional, dada por su figura de apego. Este proceso es esencial para su adaptación al ambiente externo y establecimiento de vínculos sociales (Abarca, 2003), y para la construcción social interconectada de sus emociones en relación con el contexto y la cultura, así como su interacción con los demás (Bravo et al., 2022).

La configuración de las emociones, el conocimiento, el pensamiento y el aprendizaje en los estudiantes, está influenciada por la labor docente (Herrera y Buitrago, 2019; Buitrago et al., 2019). El fracaso o las dificultades en la comprensión de los conceptos en las Ciencias Naturales y Exactas (CNEA) pueden deberse a la falta de reconocimiento y gestión de las emociones propias y ajenas por parte de los estudiantes (Trujillo et al., 2020).

Las prácticas docentes que se basan, exclusivamente, en la motivación extrínseca, las decisiones jerarquizadas y las relaciones tradicionales centradas en el profesor, propician emociones negativas en los estudiantes, alejándolos de la cultura científica y limitando su participación y apropiación de esta por desconexión (Del Rosal et al., 2019; Mateos, 2021).

### **Aspecto fundante asociado a la propia figura del estudiante**

Analizar la relación entre las emociones y la imagen que tiene el estudiante de primaria en las CNEA, permite evaluar el impacto en cómo se percibe a sí mismo en relación con el aprendizaje científico. Esto brinda la oportunidad de reconocer cómo estas emociones pueden influir en su rendimiento e interés en el campo, además, que el estudiante entienda cómo puede influir en su autoimagen, en su capacidad de competencia para enfrentar actividades científicas.

En su estudio sobre emociones en ciencias en estudiantes de educación primaria, Del Rosal y Bermejo (2018b) destacan la importancia de analizar estas emociones experimentadas durante esta etapa crucial de la formación escolar. Según estas investigadoras, reconocer los factores que influyen en las emociones de los estudiantes, puede comprender cómo impactan en los procesos de aprendizaje y promover emociones que mejoren la asimilación de los contenidos conceptuales, el humor positivo y la retención de información a largo plazo.

Como uno de los principales actores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en nuestra investigación, se evaluaron las emociones de los estudiantes emergentes según su motivación, resultados académicos y preferencia por el reto

• **Motivación e interés:** este aspecto considera que, en el proceso de formación de las niñas y los niños, es esencial reconocer las emociones conscientes e inconscientes que le predisponen a la acción. Sus procesos emocionales, emergentes de sus experiencias, pueden afectar o detonar su motivación, autoeficacia y capacidad para lograr los objetivos de aprendizaje (Del Rosal et al., 2019). Al considerar estos aspectos, se puede promover un aprendizaje más efectivo y significativo que tenga en cuenta las necesidades emocionales de los estudiantes y correspondan a sus subjetividades.

Bajo esta perspectiva, el gusto y la motivación son factores complejos que influyen en el desarrollo académico del estudiante en cualquier área. Según Pan (2015), hay una relación directa entre la implicación del estudiante en su aprendizaje y su rendimiento académico en CNEA en educación primaria, y al entender la complejidad de estos factores y cómo afectan el proceso de aprendizaje, se puede promover un ambiente educativo más efectivo que responda a las necesidades

cognitivas y afectivas. Finalmente, se considera que el desarrollo emocional infantil es un factor importante en el fomento de un comportamiento sano y adaptativo en todas las etapas de la vida.

- **Resultados académicos:** este factor considera la relación entre el rendimiento académico y las emociones en los escolares de primaria. En este contexto, se considera los resultados de Hidalgo et al. (2013), quienes reconocen que el rendimiento académico depende de la naturaleza del conocimiento y de factores externos, como la política educativa, las dinámicas escolares y de enseñanza; y también relacionados con los factores emocionales y afectivos de los alumnos. Estos factores son inseparables de la individualidad de los sujetos y de la construcción de conocimientos científicos específicos, y contribuyen al control del pensamiento y el comportamiento.

Para promover el desarrollo emocional de los estudiantes desde los planes de estudio, la educación primaria se configura como un entorno propicio para que los estudiantes practiquen habilidades sociales y afectivas diarias, y entrelacen significativamente los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales de CNEA (Oros et al., 2011).

El estudio de la relación entre los resultados académicos y las emociones, desde una visión holística e integrada, promueve y potencian la reflexión sobre sus efectos en la satisfacción personal, la eficacia del trabajo y la forma en que las emociones influyen en las acciones de los sujetos (Korthagen, 2010). La integración de pensamiento, emoción y acción es una característica esencial de lo humano y constituye la base del acto educativo (Darder y Cobacho, 2006).

- **Preferencia por el reto:** este factor reconoce las emociones experimentadas por el educando cuando se enfrenta a un reto. Se considera que la población infantil suele disfrutar de los desafíos, ya que les brinda sensaciones de inquietud, intriga, determinación, incertidumbre, ansiedad, que a su vez les permite desarrollar habilidades y destrezas, resolver problemas y tomar decisiones efectivas. Además, al conocerse a sí mismos cuando enfrentan un problema, se detonan emociones que influyen en la valoración de los contenidos, la generación de acciones que involucran su formación científica (Silvestre, 2020).

Varios estudios han demostrado que las habilidades emocionales desarrolladas durante la educación primaria, a través de desafíos tienen un impacto positivo y duradero en la progresión hacia la edad adulta (Bravo et al., 2022; Marcos, 2020). Por tanto, analizar las emociones experimentadas en el enfrentamiento a estos retos, puede facilitar en los procesos de la planificación de la enseñanza, generar un acompañamiento personalizado a las niñas y los niños, y así, ayudar a identificar sus

fortalezas y áreas de oportunidad, permitiéndoles trazar un camino significativo y retador en su formación científica.

La emoción del desafío académico es una respuesta neurobiológica, cognitiva y comportamental (Bisquerra y López, 2020a ; 2020b) que se estructura como un producto evolutivo, expresándose en la interpretación, la toma de decisiones, las experiencias vividas, las relaciones interpersonales, la adaptabilidad y las acciones desencadenadas (Herrera y Buitrago, 2019; Del Rosal et al., 2019).

#### **d. Emociones en CNEA, relacionadas en los programas oficiales de ciencias en el contexto nacional (Colombia).**

En el sistema educativo colombiano del MEN, hay rutas de trabajo para desarrollar actividades de enseñanza y aprendizaje en las CNEA, como los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Naturales (MEN, 2004), los Derechos Básicos de Aprendizaje y las Orientaciones Pedagógicas de Ciencias Naturales (MEN 2016).

En este marco teleológico se reconoce la importancia de la dimensión afectiva en la formación de competencias generales y específicas en ciencias naturales en la educación primaria, secundaria y media. No obstante, se observa una falta de orientaciones definidas para promover y comprender el impacto de las emociones en la formación de estas competencias.

Las normas técnicas curriculares, como los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2017), se enfocan estrictamente en el componente cognitivo basado en el Diseño Centrado en Evidencias. Si bien, este promueve, sutilmente, actitudes y considera las creencias como obstáculos para construir conocimiento científico, no vincula formalmente las emociones.

Otros documentos estructurales como los Lineamientos y Estándares Básicos de Competencia del Ministerio de Educación Nacional-MEN (1998, 2006), describen la importancia de promover, bajo la dimensión afectiva, el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje de las CNEA, enunciando que los afectos son reguladores en la formación , debido a que determinan en los estudiantes su autoimagen, su creatividad, la comprensión de su mundo, su capacidad de expresarse, de entender y valorar a los demás.

Además, el documento de Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales insiste en la importancia de enfocar el desarrollo de los objetivos educativos en



función del desarrollo humano, considerando las dimensiones cognitivas, afectivas y valorativas. Se destaca especialmente el papel que juegan las emociones pues:

*“Ellas son el motivo, el motor que mueve al alumno para tratar de reducir el estado de desequilibrio (por insuficiencia o por incongruencia) en el que se encuentra el estudiante cuando se halla ante un problema...Estas emociones son tan importantes que podríamos decir que el éxito de un problema depende del hecho de que pueda o no originar en los alumnos estas emociones. Tenemos entonces que la mejor forma de saber si un tópico es desequilibrante es constatar si los problemas que éste genera producen curiosidad o asombro” (MEN, 1998: 37).*

Aunque en los Lineamientos se reconoce la importancia del dominio afectivo y las emociones como parte de las orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, las otras normas técnicas curriculares que se desprenden de estos (Estándares Básicos de Competencia, Derechos Básicos de Aprendizaje y Currículos) se enfocan específicamente en el componente cognitivo y actitudinal para comprender y enseñar las áreas, pero lo emocional ni siquiera se vislumbra.

Por otra parte, los currículos escolares explícitos en CNEA que se ejecutan en las escuelas, también carecen de una vinculación formal de las emociones. Limitando en la práctica pedagógico-didáctica la claridad de aspectos y acciones que deberían velar por la identificación, promoción y comprensión de las emociones y su incidencia en la construcción del conocimiento, a partir de las competencias, la autoimagen, la creatividad, la comprensión del mundo, la capacidad de expresarse y valorar a los demás.

Cabe acotar, que el campo de lo afectivo no es indiferente en los programas y proyectos de educación en Bogotá. Es importante destacar que, durante el año 2018, se inició el programa "Emociones para la vida" en el marco del Plan de Desarrollo "Bogotá Mejor para Todos" 2016-2020. El programa lo diseñó la Secretaría de Educación con el apoyo del Banco Mundial. Su objetivo era contribuir al desarrollo de competencias ciudadanas, la construcción de ambientes democráticos, el mejoramiento del clima escolar y el desarrollo de aprendizajes académicos más significativos a través del logro y afianzamiento de las competencias socioemocionales.

El programa incluía tres secuencias didácticas para la educación básica primaria con objetivos enfocados en la identificación y manejo de emociones, manejo del estrés, toma de perspectiva, empatía, comportamiento prosocial, escucha activa, asertividad y manejo de conflictos, basados en la obra de Daniel Goleman del año 1996.

Bajo este panorama, en el siguiente epígrafe, procedemos a abordar la fundamentación metodológica de la dimensión afectiva, con énfasis en la estrategia y los instrumentos utilizados para caracterizar sus subdominios, destacamos los procedimientos de construcción y validación utilizados.

## 2.3. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA DIMENSIÓN AFECTIVA.

### Introducción

Este acápite recoge la caracterización del diseño metodológico que permite responder al objetivo general uno (OG1) de la investigación, articulando aspectos teóricos y metodológicos que garanticen la confiabilidad, fidelidad y credibilidad de los datos y su interpretación. En la Tabla 15, se condensan e hilvanan los objetivos con las fuentes de información, momentos temporales y los tipos de interacción que se desarrollan:

**Tabla 15.** *Síntesis de la fase de intervención de la dimensión afectiva con fuentes de información.*

Enfoque de investigación de carácter descriptivo correlacional						
FASE DE INTERVENCIÓN DIMENSIÓN AFECTIVA						
Momento temporal	Grupo	Objetivo general (específicos)	Hipótesis para contrastar	Método	Tipo de interacción (Individual/colectivo)	Proceso (Pre-postest)
Febrero-noviembre 2020	Tercero	OG1 (OE1 al OE11)	H1 a H26	Cuestionario-creencias CRECIPRI	Individual	Pretest
Febrero-mayo del 2022	Quinto			Cuestionario actitudes-ACIPRI Cuestionario emociones-EMCIPRI		Postest

**Nota.** Explicitación de las características de investigación hilados con el momento temporal en que se dio, grado en el que se encontraban los estudiantes, métodos, tipo de interacción y momentos. Elaboración propia.

Para contrastar las hipótesis uno a la veintiséis (H1 al H26), asociadas a los objetivos específicos del uno al once (OE1 al OE11), se emplea un diseño metodológico que implicó la elaboración y validación de tres cuestionarios cerrados con escala tipo Likert. La estructura metodológica, se presenta a través de la siguiente información:

- a. *Técnica de elaboración de datos:* proporciona una descripción general y el soporte teórico de lo que es un cuestionario cerrado con escala tipo Likert.
- b. *Método o instrumento recolección de datos:* Caracteriza el instrumento que se construyó para responder al objetivo general uno (OG1).
- c. *Procedimiento para la validación:* Describe de manera general, para los tres cuestionarios, los pasos seguidos para la validación de contenido, de constructo y la fiabilidad.

## **Cuestionario cerrado con escala tipo Likert.**

### ***a. Técnica de elaboración de datos.***

Históricamente, los cuestionarios cerrados con escala tipo Likert se han usado en la investigación educativa para el diagnóstico y evaluación de la dimensión afectiva y sus subdominios. Empíricamente, estos instrumentos han demostrado constituir una alternativa válida para realizar estudios comparativos debido a su viabilidad en términos de tiempo, costes y recursos (Marcos, 2020; Manassero et al., 2004).

Dado que los cuestionarios son autodiligiados, han resultado ser una alternativa versátil para aumentar la objetividad de las valoraciones y reducir la influencia de variables de sesgo, como la presencia del entrevistador. Además, la escala Likert permite a los estudiantes proporcionar valoraciones y frecuencias más ajustadas a su percepción (Pérez-Sánchez et al., 2020).

### ***b. Método o instrumento recolección de datos***

Los cuestionarios cerrados con escala tipo Likert, utilizados en esta investigación, son una elaboración propia validada para evaluar la dimensión afectiva antes y después de una intervención didáctica. Esta batería de preguntas cuantificó variables asociadas a los subcomponentes de creencias, actitudes y emociones, permitiendo el análisis de cada categoría en relación con sus factores y los perfiles de los sujetos de investigación.

Si bien existen varios cuestionarios que abordan el dominio afectivo en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, dirigidos a diferentes poblaciones, tales como maestros en ejercicio y en formación, es escaso el número de cuestionarios orientados a estudiantes de primaria (Bravo et al., 2022; Mateos, 2021; Del Rosal et al., 2019; Marcos, 2020).

Aunque se ha reportado una baja producción investigativa en Colombia relacionada con formación en ciencias escolares en la educación primaria, y especialmente su vinculación con los afectos, se destaca que ya se ha iniciado un camino de exploración, fortalecimiento y vinculación en esta área.

Para este caso, es importante señalar los aportes de Moreno et al. (2018) y Ramírez et al. (2018), quienes presentaron una iniciativa para explorar las emociones y actitudes asociadas a un programa de astronomía en el Planetario de Bogotá. Los participantes en esta investigación fueron niñas, niños y jóvenes (de 4 a 17 años) de instituciones educativas públicas de la ciudad. Metodológicamente,

tradujeron y adaptaron encuestas destinadas a explorar actitudes y creencias relacionadas con la ciencia, tales como "Draw a Scientist", "School Science Attitudes Survey" y "Survey of Attitudes toward Astronomy". Además, se utilizó el cuestionario "Evolution Emotions" para evaluar las emociones relacionadas con la exploración científica. Estos instrumentos facilitaron la comprensión e integración de los resultados obtenidos, permitiendo tener una visión holística del proceso de formación del estudiante. Por otra parte, en el diseño de los cuestionarios se dispusieron ítems tanto positivos como negativos. Muñiz et al. (2018) sugieren que la combinación de estos tipos de ítems, regulares e invertidos, es la forma más rigurosa de evaluar la misma población en diferentes momentos, lo que ayuda a evitar sesgos de estilo de respuesta.

Así, según Herrera y Vázquez (2020), en los instrumentos se consolidó una escala de cinco puntos, que aumenta la confiabilidad, por favorecer incluir el valor medio y evitar estar en favor o en contra de un determinado ítem. Particularmente, para los cuestionarios de "Creencias" y "Actitudes", se marca con una x el número que corresponda mejor a la opinión del educando, donde 1 es NUNCA y 5 es SIEMPRE. Para el cuestionario de Emociones, se puntúa de 1 a 5, siendo 1 el menor nivel de emociones positivas experimentadas y 5 el mayor nivel de emociones positiva (Tabla 16).

**Tabla 16.** *Escala de valoración tipo Likert de las creencias-actitudes-emociones (subdimensiones del afecto).*

Creencias-Actitudes		Emociones	
Puntos		Puntos	
1	Nunca	1	Nunca
2	Casi nunca	2	Raramente
3	A veces	3	Ocasionalmente
4	Casi siempre	4	Frecuentemente
5	Siempre	5	Muy frecuentemente

**Nota.** Escala de cinco puntos predeterminadas en cada instrumento diligenciado por el estudiantado de primaria durante el pretest y postest para la valoración de la dimensión afectiva en CNEA. Elaboración propia.

Los tres cuestionarios consideraron las necesidades pedagógicas, didácticas y contextuales, y se basaron en las ideas y las indicaciones de diversos autores en cuanto a la construcción teórica y metodológica. Los instrumentos se aplicaron en línea en tiempo real, a través de formularios de Google Form, lo que permitió un acceso fácil, procesamiento y análisis de los datos.

A continuación, se describen el procedimiento de validación de los instrumentos diseñados para evaluar los subdominios de creencias, emociones y actitudes, en las niñas y los niños de educación primaria participantes en el estudio.

### **c. Procedimiento para la validación**

La evaluación de calidad del cuestionario se realizó mediante el análisis de los parámetros psicométricos de validez de contenido y de constructo, y de fiabilidad. Para el análisis cualitativo de validación se usó la valoración interjuez; para la valoración cuantitativa de validación se realizó a través de las pruebas de Adecuación muestral Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Barlett y el Coeficiente Alfa de Cronbach.

#### **• Validez de contenido.**

Los cuestionarios para la dimensión afectiva se diseñaron en el marco de dos líneas, las cuales trazaron la guía y fundamentaron su elaboración:

-La *Revisión documental* de la bibliografía y análisis del marco teleológico del currículo de CNEA en educación primaria de Colombia, se realizó a partir de lo establecido en los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias, los Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA, Mallas de aprendizaje o planes de estudio; para el área de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional (1998; 2006; 2016).

Esta consideración tuvo como propósito diseñar instrumentos de creencias epistemológicas, actitudes y emociones en el estudiantado de educación primaria asociado a al aprendizaje de as CNEA, orientados a las políticas educativas existentes. Las mediciones responden a la necesidad de aportar insumos pertinentes para una evaluación acorde a las dinámicas del aula, la población y los contextos políticos, epistemológicos y pedagógicos en los que se gesta su implementación.

-*Revisión por parte de expertos*, posterior de la estructuración, se procedió a la valoración y peritaje de expertos. Este panel fue reconocido nacional e internacionalmente por su experiencia profesional, sus méritos académicos y su idoneidad en los temas aquí tratados. Los jueces seleccionados evalúan y verifican el contenido semántico, significancia, confiabilidad y pertinencia de las proposiciones y preguntas enunciadas de cada categoría.

El instrumento fue valorado por el juicio de maestros investigadores, cuya formación doctoral, experiencia profesional, méritos académicos e idoneidad en los temas tratados, posibilitaron una verificación eficaz y eficiente, a través de una rúbrica que cualifica la congruencia, pertinencia, redacción, lenguaje y claridad del instrumento. Para ello, se utilizó la rúbrica de evaluación de jueces expertos (Tabla 17), diseñada por el semillero de investigación ENCINA (Enseñanza de las Ciencias

Naturales) de la Universidad Surcolombiana, la cual comprende las siguientes categorías:

**Tabla 17.** *Rúbrica de evaluación de jueces expertos para la valoración de contenido de los instrumentos.*

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	
	Adecuado	No adecuado
<b>Congruencia: El ítem es suficiente para medir categoría analizar.</b>		
<b>Redacción: El ítem se comprende fácilmente por su sintáctica y semántica.</b>		
<b>Claridad: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.</b>		
<b>Pertinencia El ítem es esencial o importante para el tema a investigar.</b>		
<b>Lenguaje literal El ítem es adecuado en extensión y su sintácticamente.</b>		

**Nota.** Categorías de evaluación de los instrumentos de evaluación de la dimensión afectiva en CNEA. Elaboración propia rúbrica de evaluación de jueces expertos de ENCINA.

Cabe resaltar que la evaluación de contenido, a través de la valoración interjuez, es una estrategia de alta ventaja, pues cualifica, teórica y metodológicamente, los instrumentos en función de la claridad, la coherencia, la relevancia y la suficiencia. Desde sus apreciaciones y juicios asignan relevancia a los ítems y al constructo, mejoran la definición de lo que se mide y enriquecen con su experiencia personal, académica y profesional los análisis y la toma de decisiones, al valorar la adecuación y la relevancia de la información (Galicia et al., 2017).

- **Validez de constructo.**

Teniendo en cuenta que en cualquier investigación es imprescindible contar con instrumentos de medida fiables y válidos que permitan evaluar, verificar y tener certeza sobre los temas que investigan y los desempeños de los estudiantes. Para este caso posterior a la realimentación de los instrumentos de los jueces y ajustes solicitados, se realizaron los estudios piloto, para hacer el análisis de constructo y fiabilidad.

Para comprobar la validez de constructo, se aplicó el instrumento al grupo piloto durante un tiempo promedio de diez a quince minutos. Los datos emergentes se analizaron a través del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 25.

El análisis factorial mediante la relación de variables y la valoración multidimensional se utilizó adicionalmente para cada instrumento. Utilizando los siguientes métodos: a) Adecuación muestral Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) y b) Prueba de esfericidad de Barlett.

- I.** *Adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):* Con el objetivo de verificar si con la muestra de investigación era viable realizar el análisis factorial (AF), fue necesario evaluar las pautas de comportamiento, la relación de los ítems junto con el número de participantes, pues la exploración de la matriz de correlaciones permitió observar el determinante de la matriz. Cuando este es cercano a cero, no es recomendable realizar una asociación lineal entre los ítems, es decir el AF (Suárez, 2015).  
López y Gutiérrez (2019) y Guisande et al. (2013), establecen que el índice KMO toma valores entre 0 y 1. Presentan como guía de interpretación la siguiente escala: < 0,5 es inaceptable; 0,5-0,6, malo; 0,6-0,7, regular; 0,7-0,8, bueno; y >0,8, excelente. Este valor posibilita decidir, si es posible acudir al AF como estrategia estadística en el proceso de validación de escalas (Suárez, 2015).
- II.** *Prueba de esfericidad de Barlett.* Sirvió para analizar si las variables están correlacionadas. De acuerdo con López y Gutiérrez (2019) y Pérez y Medrano (2010), esta prueba pone a prueba la hipótesis nula, al analizar que las variables de la matriz de correlación de datos tengan intercorrelaciones, determinadas por el valor de cero (0), la cual es la matriz identidad. Así, dando respuesta a la afirmación: las variables no se correlacionan por la población estudio.
- III.** *Fiabilidad.* Se analizó el índice de fiabilidad del instrumento con el coeficiente alfa de Cronbach, el cual determina la significación de los ítems expuestos. Como lo define Suárez (2015), este “integra la validez de contenido y de criterio para inferir acerca del significado y de las relaciones teóricas de las puntuaciones de la escala con otras variables” (p. 52). Esto garantiza en los instrumentos su replicabilidad en otros conjuntos poblacionales y escenarios educativos; generando confianza en el análisis estadístico y en los resultados que se derivan de esta.

En este contexto, se describe a continuación la caracterización metodológica y los resultados del proceso de validación de cada uno de los cuestionarios utilizados para diagnosticar las creencias epistemológicas, actitudes y emociones en el contexto de CNEA en educación básica primaria, como se detalla a continuación:



### **2.3.1.1. Caracterización metodológica y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2).**

#### **Introducción**

En la literatura es evidente que, para la determinación y evaluación de las creencias en ciencias, suele utilizarse el enfoque cuantitativo. Esto debido a la naturaleza holística de esta exploración, es necesario recolectar datos, patrones, representaciones del fenómeno (creencias), dentro de su contexto usual de una manera práctica, rigurosa y flexible.

Ante las necesidades mencionadas, se diseñó un instrumento CRECIPRI, cuya estructura explora, describe y compara diferentes categorías para consolidar un inventario de creencias sobre enseñanza y aprendizaje, y los factores que influyen en su incidencia.

La consolidación de la identificación y caracterización de las creencias en CNEA, en particular en primaria, según Sánchez y Pontes (2010), posibilita dos beneficios principales en la mejora del diseño pedagógico, didáctico y metodológico de las clases en esta área. El primero se refiere a que las ideas expresadas por los estudiantes brindan la posibilidad de mejorar la práctica y reconocer cómo evolucionan determinados conceptos en función de sus intereses. El segundo consiste en la categorización de los acercamientos a los modelos científicos o alternativos mediante la asociación de ideas según su extensión.

El instrumento CRECIPRI se usó para identificar las creencias epistemológicas sobre las ciencias naturales en educación primaria. De acuerdo con la literatura científica, este cuestionario considera las creencias como una organización multidimensional que comprende el autoconcepto académico específico y la autoeficacia académica. Estos aspectos han sido tradicionalmente utilizados para construir las concepciones teóricas y metodológicas en investigaciones empíricas en este campo, como lo evidencian diferentes estudios (Bandura, 1997; Brígido, 2014; González y Touron, 1992; Hernández et al., 2021; Rosal y Bermejo, 2018; Rosal et al., 2020).

Así también, CRECIPRI, surge de la necesidad de generar metodologías que se adapten al contexto cultural colombiano y a los escolares en educación primaria. En su composición se ha considerado la congruencia cultural y un lenguaje neutro, sencillo y libre de sesgos. Asimismo, su estructura fue pensada en el equilibrio de los

objetivos de la investigación, los niveles de atención y las características de la población infantil.

#### **•Participantes en la validación**

Un grupo piloto, formado por 102 estudiantes de tercer grado de educación primaria de una institución educativa pública (IED) ubicada en Bogotá, Colombia, participó en esta investigación. Del total de estudiantes, el 52% son niñas y el 48% son niños.

Los estudiantes tienen edades entre 7 y 11 años, con una media de 8,46 años y una desviación estándar de 0.682, lo que indica que la mayoría de ellos se encuentra cerca de la media. El 47% pertenece a familias nucleares, el 28% a familias extensas, el 21% a familias monoparentales y el 4% a familias reconstituidas. Todos los estudiantes pertenecen a la localidad de Ciudad Bolívar.

El tamaño del grupo se estimó mediante un muestreo probabilístico simple, con la fórmula de muestra para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% (Mucha et al., 2021). Para ello, se consideró la población de tercer grado de la IED en el año 2020, que tenía una estimación aproximada de 150 estudiantes.

Además, se tuvieron en cuenta las sugerencias de Hair et al. (2014) y de Vargas y Mora (2017), que especifican que el tamaño de la muestra puede seleccionarse con el criterio de proporciones, manteniendo una relación muestra-variable por encima de las proporciones mínimas sugeridas por los autores (5:1 y 10:1). Se evidenciaron más de diez casos por cada factor y más de cinco casos por cada ítem, lo que validó que el tamaño de la muestra era excelente para el análisis factorial.

#### **•Validez de contenido para CRECIPRI.**

Se consolidaron quince ítems a partir de la fundamentación teórica asociada al autoconcepto y la autoeficacia, expresadas en la estructura conceptual de González y Touron (1992) y Bandura (1997). Los estudiantes señalaron su percepción de las creencias epistemológicas, utilizando en 15 ítems, una escala tipo Likert de cinco puntos con nivel de tendencia positiva y negativa (Tabla 18).

**Tabla 18.** Instrumento de valoración tipo Likert en CRECIPRI, de las creencias epistemológicas hacia los contenidos en CNEA.

Marca con una x el número que corresponda mejor a tu opinión donde 1 es NUNCA y 5 es SIEMPRE. El término ciencias naturales se representa con el acrónimo CN					
PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1. Se me facilita aprender CN.					

**Nota.** Ejemplo de la valoración tipo Likert en CRECIPRI, de las creencias epistemológicas hacia los contenidos en CNEA, para estudiantes de educación primaria. Elaboración propia basada en Barinas et al. (2022).

Las preguntas de CRECIPRI las revisaron tres expertos con formación doctoral, experiencia profesional, méritos académicos e idoneidad en los temas tratados, que evaluaron la semántica, significado, confiabilidad y pertinencia de las proposiciones y preguntas sobre la categoría de análisis. Los resultados obtenidos a partir del consenso y la validación fueron:

- La *congruencia* y *pertinencia* para el 93,3% de los evaluadores es adecuada.
- El 64,4 % coincide en que la *redacción* empleada en los ítems fue adecuada. Para el 66,7 % de los evaluadores fue comprensible la *claridad* de las preguntas.
- El 88,9 % consideró adecuada a la *pertinencia* de la creencia por evaluar.
- Al 70 % le pareció adecuado el *lenguaje literal* utilizado para la población sujeto.

Los ítems que incluyen recomendaciones o sugerencias para mejorar aspectos relacionados con la redacción, el lenguaje y la claridad fueron ajustados de acuerdo con las observaciones, el reconocimiento de la población estudiada y los objetivos de la investigación (Tabla 19). Los expertos coincidieron en la relevancia de la estructura, en la coherencia teórica y en la organización de las categorías, así como en los quince ítems divididos en seis factores. Se decidió a priori del número de factores validados con la validez del constructo.

**Tabla 19. Categorías, factores e ítems finales del cuestionario CRECIPRI.**

CATEGORIA	FACTORES	ÍTEMS
<b>Autoconcepto específico asociadas al aprendizaje de las ciencias naturales.</b>	1. Autodescripción positiva frente a lo que asimilan y comprenden sobre los contenidos la disciplina.	1. Se me facilita aprender CNEA.
		2. Soy bueno en CNEA.
		3. Creo puedo sacar calificaciones altas en CNEA.
	2. Generación de vínculos significantes y se proyectan en el marco de la disciplina de las ciencias naturales.	4. Siento tranquilidad cuando resuelvo problemas de CNEA
		5. CNEA es una materia fácil.
		6. Creo que lo que sé de CNEA me sirve para mi vida cotidiana
3. Imagen de los estudiantes sobre la interacción social	7. Cuando estoy con mis compañeros aprendo de ellos CNEA.	
	8. Creo que mis compañeros me pueden ayudar cuando no entiendo un tema de CNEA.	
	9. Mis compañeros son mejores que yo en CNEA.	
<b>Autoeficacia académica asociadas al aprendizaje de las ciencias</b>	4. Contrastación de los resultados académicos de forma permanente con sus pares	10. Mis padres me ayudan cuando tengo que hacer tareas.
		11. Mis padres se interesan de lo que aprendo en el colegio.
		12. Mis padres me llevan a lugares donde aprendo cosas nuevas (museos bibliotecas, zoológicos, parques naturales).
	5. Influencia de las familias en las conductas de progreso académico.	13. Las actividades que propone mi profesor me ayudan a entender mejor los conceptos de CNEA.
		14. Creo que las clases de CNEA son aburridas.
		15. Creo que cuando el profesor utiliza formas divertidas, aprendo más.
6. Influencia del progreso académico por el método de enseñanza del profesor.		

**Nota.** Categorías, factores e ítems finales del cuestionario CRECIPRI, luego de valoración de expertos. Elaboración propia.

**•Validez de constructo para CRECIPRI.**

Para preparar la batería de datos para la validez de constructo, se consideró que todos los ítems deberían estar puntuados en el mismo sentido, lo que implicó la inversión de las respuestas a la pregunta 14 del cuestionario: “Creo que las clases de CNEA son aburridas”, pues, de acuerdo con Frías (2022), al analizar la consistencia interna con el sentido directo e inverso, generaría y condicionaría un alfa de Cronbach bajo o negativo.

Ya con los datos organizados, se procedió con el programa SPSS para obtener la prueba Medida de Adecuación Muestral KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett, con lo que se consiguió la matriz de covariaciones que soporta el análisis factorial (Tabla 20).

**Tabla 20.** *Varianza total explicada y autovalores y Prueba de KMO y Bartlett, del instrumento CRECIPRI.*

Factor	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6,184	41,228	41,228	3,151	21,009	21,009
2	1,595	10,636	51,865	1,753	11,684	32,694
3	1,193	7,954	59,818	1,408	9,386	42,080
4	,917	6,111	65,929	1,351	9,004	51,084
5	,886	5,905	71,834	,951	6,341	57,425
6	,742	4,950	76,784	,695	4,635	62,060
7	,639	4,259	81,043			
8	,607	4,049	85,092			
9	,521	3,470	88,562			
10	,380	2,532	91,094			
11	,369	2,458	93,552			
12	,320	2,131	95,684			
13	,241	1,609	97,293			
14	,219	1,461	98,754			
15	,187	1,246	100,000			
<b>Prueba de KMO</b>					,858	
<b>Prueba de esfericidad de Bartlett</b>				<b>Aprox. Chi-cuadrado</b>	700,691	
				<b>G1</b>	105	
				<b>Sig.</b>	,000	

**Nota.** Estadístico emitido por el SPSS.

La Tabla 20, presenta el resultado del análisis estadístico asociado a la varianza común entre las variables, confirmando la existencia de un conjunto de variables que, condicionadas por sus autovalores iniciales, se agrupan por atributo común en seis factores, satisfaciendo así al principio de parsimonia (Frías, 2020).

Estos factores en el instrumento explican el 62,060 % de la varianza total, reflejando cuatro autovalores mayores que la unidad (3,151-1,753-1,408-1,351) y dos muy próximos a esta (0,951-0,695). Estos valores coinciden, con la determinación “a priori” que se realizó en el proceso de validez de contenido, pues explicó estadísticamente que los ítems se ajustan y saturan al modelo de seis factores, tal como se relacionan en la Tabla 20.

Como se evidencia, el resultado del KMO fue de 0.858. Al ser mayor a 0,5 y por estar más próximo a la unidad, de acuerdo con López y Gutiérrez (2019), esta es una matriz apropiada, pues proyecta un valor que muestra una correlación entre las variables y da pauta para establecer que son suficientemente significativas para realizar la factorización con los datos muestrales, pues el indicador supera el 0,8.

Por otra parte, la significancia del instrumento en Bartlett fue de .000. La comparación entre la matriz de intercorrelación y la identidad arroja que los términos de la diagonal son 1 y los demás 0, con lo que se puede rechazar la hipótesis nula: “las variables analizadas no están correlacionadas en la muestra”. Como lo especifican López y Gutiérrez (2019) y Pérez y Medrano (2010), cuando la significancia da un nivel menor de 0.05, da vía para realizar el análisis de la estructura dimensional del instrumento, pues las variables están suficientemente correlacionadas debido a sus valores pequeños de significatividad.

Adicionalmente, corresponden a investigaciones del ámbito nacional como las de Torres y Barrios (2009); Barrios (2009), Ospina et al., (2018) y Pabón (2021), donde indagan y reflexionan acerca de las concepciones y creencias sobre ciencias en educación de los actores educativos (estudiantes, profesores y padres de familia), en las ciudades de Bogotá y Nariño en instituciones educativas pública. Los resultados centrales emitidos de las niñas, niños y jóvenes de 8 a 15 años de básica primaria y secundaria establecen que las creencias guardan un estrecho vínculo con las imágenes sobre las CNEA, las potencialidades y aciertos asociados a los procesos de CNEA en las prácticas educativas locales y regionales. Además, establecen la imperante necesidad de reconocer el contexto y el cotidiano en la comprensión y construcción del conocimiento.

Así también, en contrastación con los escasos resultados académicos para la educación primaria, es necesario asumir el reto de reconocer la influencia de las creencias al momento de enseñar y aprender ciencias, pues cuando el escolar de primaria se enfrenta a un fenómeno o problema nuevo, lo hace desde el sistema de conocimientos asociados a vivencias personales, familiares y escolares (Torres y Barrios, 2009). Siendo las creencias un sistema personal con un fuerte componente afectivo, que median lo no racional e inconsciente, integran las teorías implícitas difíciles de identificar mediante el conocimiento declarativo y concretan el conocimiento en acción o práctico.

Así mismo, al comprender las creencias epistemológicas asociadas a las CN, desde la percepción de sí mismos, a través de la autoeficacia académica (cuánto creen los alumnos en su propia capacidad para abordar tareas con eficacia y superar las dificultades) y del autoconcepto específico (creencia de los alumnos en sus propias capacidades académicas), a través de CRECIPRI se posibilita el análisis

comparado de los sujetos con sus pares, su capacidad en la materia, su confianza, destreza y expectativas de futuro, así como también evaluar el impacto de la práctica docente y los modelos institucionales en el aprendizaje.

•**Fiabilidad de CRECIPRI.**

La Tabla 21, muestra que la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala CRECIPRI, emitieron un valor del coeficiente de fiabilidad muy alto (0,866).

**Tabla 21.** *Estadísticas de fiabilidad del instrumento CRECIPRI.*

Alfa de Cronbach	N de elementos
.866	15

**Nota.** Análisis de consistencia interna coeficiente alfa de Cronbach. Estadístico emitido por el SPSS.

Se evaluó el “estadístico total del elemento”, para determinar que, si se prescindiera de algún ítem, se incrementara el índice alfa de Cronbach, sin embargo, no era apreciable el cambio con alguna modificación, lo que indica que los ítems del instrumento presentan una alta correlación y miden un mismo constructo, debido a su favorable consistencia interna.

Para ello emerge en esta propuesta, un instrumento fiable y que se encuentra en consonancia con los resultados encontrados, pues el análisis factorial asociado, corrobora los resultados encontrados por vía exploratoria en otros estudios (Brígido, 2014; Tapia et al.,2011; González y Touron, 1992), en donde retoman como ejes estructurantes de las creencias, el autoconcepto específico y la autoeficacia académica concretadas a través de la escucha, la autodescripción, la imagen de los estudiantes y de su interacción social, los vínculos afectivos hacia las CNEA y la influencia de las familias y del método de enseñanza del profesor en el progreso académico.

### **2.3.1.2. Caracterización metodológica y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las ACTITUDES en CNEA, en educación básica primaria (OE3 -OE4-OE5-OE6-OE7-OE8).**

#### **Introducción**

El estudio de la dimensión afectiva en el aprendizaje de las CNEA, su relación con las Ciencias, Tecnología y Sociedad (CTS), permite comprender en profundidad los procesos, acciones, actitudes, creencias y concepciones que se generan en el aprendizaje de los conocimientos científicos y su enseñanza (Garritz y Ortega, 2013; González et al., 2001). Además, se reconocen los efectos transformativos que esta interacción cíclica tiene en la construcción del conocimiento, ya que es un determinante clave para comprender el mundo subjetivo que activa el pensamiento, generando así interés en su estudio y cómo éste se legitima e interactúa con lo que se sabe, se hace y se es, tanto en la vida académica como en la cotidiana (Eccles y Wigfield, 2002).

Las actitudes, como parte de la dimensión afectiva, han sido ampliamente estudiadas y se consideran fundamentales para comprender y explicar la influencia de la educación en las CNEA en la vida y el contexto de los sujetos. Estas actitudes proporcionan las predisposiciones que afectan el aprendizaje, el logro académico, la proyección profesional, el interés, los valores, los sistemas de validación y la relación con el medio ambiente (Fernández y Solano, 2017; Brígido et al., 2013).

Sin embargo, aunque existen numerosas escalas en todo el mundo para medir las actitudes, en Colombia son escasas las que se enfocan específicamente en las actitudes hacia las CNEA, especialmente en la educación primaria. Por esta razón, el objetivo de esta propuesta es presentar una escala de medida fiable y válida que permita evaluar dichas actitudes en esta área de conocimiento en niñas y niños.

#### **•Participantes para la validación:**

La muestra consistió en 110 estudiantes, de los cuales el 57% eran niñas y el 43% niños, con edades que oscilaban entre 7 y 11 años, una media de edad de 9.35 años y una desviación estándar de 0.701. Procedían de dos instituciones educativas del distrito de Ciudad Bolívar.

En cuanto a su caracterización sociodemográfica, el 50% pertenecía a familias nucleares, el 14% a familias extensas, el 24% a familias monoparentales y el 12% a familias reconstituidas. Todos los estudiantes eran de la localidad de Ciudad Bolívar.



Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó un muestreo probabilístico simple con la fórmula de muestra para poblaciones finitas, teniendo en cuenta que la población total de las dos instituciones sumaba 150 estudiantes para los grados en los que se les aplicó la prueba piloto. Además, la muestra poblacional cumplió con el criterio de proporciones, ya que se pudieron valorar diez casos por cada factor y más de cinco casos por cada ítem, lo que validó el tamaño de la muestra para el análisis factorial.

**•Validez de contenido para ACIPRI.**

La estructura de ACIPRI, se consolidó a partir de la reestructuración del instrumento "Cuestionario para identificación de actitudes en ciencias naturales escolares en educación primaria" de Barinas (2019).

Se redujo el número de preguntas del instrumento original, que constaba de treinta, para adaptarlo al uso con estudiantes de tercer grado de primaria, ya que resultaba muy exigente para esta población. Además, que en el proceso de evaluación se sumaron otros instrumentos de valoración de otros subdominios, demandando mejorar la extensión.

El instrumento reestructurado de ACIPRI se fundamenta en teorías epistemológicas, metodológicas y de medición asociadas a las actitudes generadas a partir de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Entre los investigadores que han contribuido a este campo destacan los aportes de Brígido (2014), Nortes y De Pro (2010), De Pro y Pérez (2014), Manassero y Vázquez (2001a), así como los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (1998), los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (2004) y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales (DBA) (2016) del Ministerio de Educación Nacional.

La estructura ACIPRI aborda el nivel de tendencia positiva y negativa a partir de once factores evaluados con escalas de tipo Likert de cinco puntos, lo que permite a los estudiantes valorar su percepción en una escala desde 1 (nunca) hasta 5 (siempre) (Tabla 22).

**Tabla 22.** *Instrumento de valoración tipo Likert en ACIPRI, de las actitudes hacia los contenidos en CNEA.*

<b>Marca con una x el número que corresponda mejor a tu opinión donde 1 es NUNCA y 5 es SIEMPRE</b>					
<b>PREGUNTAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.</b> Me agrada lo que presentan de CN en clase.					

**Nota.** Ejemplo de la valoración tipo Likert en ACIPRI, de las actitudes hacia los contenidos en CNEA, para estudiantes de educación primaria. Elaboración propia basada en Barinas (2019).

Durante el juicio de valoración de contenido, cinco expertos con formación doctoral evaluaron la pertinencia de las proposiciones y preguntas en relación con los enunciados de la categoría. Como resultado, se recibieron los siguientes aportes:

- La *congruencia* para el 93.3% de los evaluadores fue adecuada.
- El 88.2 % coincide en que *redacción* y el *lenguaje literal utilizado* empleado en los ítems es adecuado y acertado para la población sujeto. Aunque se hizo varias sugerencias para mejorar la redacción de algunas preguntas.
- Para el 89.5 % de los evaluadores fue comprensible la *claridad* de las preguntas,
- El 98.4 de los expertos consideró *pertinentes* los ítems en función de los factores a evaluar.

A partir de estas valoraciones, se realizaron ajustes en algunos ítems sin perder de vista las categorías expuestas. Como resultado, el instrumento ACIPRI quedó compuesto por 17 preguntas en total (Tabla 23), los cuales abordan 11 factores distribuidos en seis categorías.

**Tabla 23.** *Categorías, factores e ítems finales del cuestionario ACIPRI.*

CATEGORIA	FACTORES	ÍTEMS
<b>Actitudes hacia la ciencia</b>	1. El estudiante genera sobre los contenidos científicos agrado y/o desagrado.	1.Me agrada lo que presentan en clases de CNEA.
	2.El estudiante realiza prácticas que realimentan su proceso de aprendizaje de las CN.	2.Me agrada lo que veo en TV y lo que observo alrededor sobre CNEA.
		3.Cuando no entiendo algo de CNEA, pregunto a un adulto, busco por internet o en otros medios para lograr comprender.
		4.Busco información o repaso CNEA sin que me lo diga el profesor.
		5.Los experimentos o prácticas en CNEA, me permiten comprobar lo que he aprendido.
<b>Actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad</b>	3. El estudiante reconoce problemáticas medioambientales locales o regionales y asume pautas de comportamientos que favorecen la sostenibilidad.	6.En mi casa y colegio hablamos de problemáticas medioambientales de mi barrio, localidad y región
	4.El estudiante reconoce el impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.	7.En mi casa o colegio ponemos en práctica el reducir, reutilizar y reciclar
		8.Creo que la ciencia y la tecnología ayudan a resolver los problemas ambientales y a que vivamos mejor.
<b>Actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables</b>	5. El estudiante adopta hábitos de comportamiento saludables.	9.Considero que tengo buenos hábitos alimenticios y de higiene.
<b>Actitudes hacia enseñanza formal de la ciencia escolar</b>	6.Apreciación del estudiante frente a la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias naturales.	10.Me agrada recibir clases de CNEA, porque el profesor lo hace de manera llamativa y genera interés con lo que me enseña.

	<b>7.</b> Valoración del estudiante frente al trabajo en clase de ciencias naturales.	<b>11.</b> Mi clase de CNEA es interesante, útil y desafiante.
<b>Actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia.</b>	<b>8.</b> El estudiante discute y expresa contenidos científicos con su familia u amigos.	<b>12.</b> Estoy conforme con las notas que saco en CNEA.
	<b>9.</b> El estudiante revisa contenidos científicos en medios de comunicación.	<b>13.</b> Me gusta hablar con familiares o amigos lo que aprendo en CN en clase.
		<b>14.</b> Reviso libros o revistas en internet que muestran contenido científico.
<b>Actitudes de interés hacia la formación científica</b>		<b>15.</b> Visito lugares en donde muestran temas de CNEA.
	<b>10.</b> El estudiante proyecta intereses hacia carreras científicas	<b>16.</b> Lo que estoy aprendiendo en CNEA me servirá para un futuro trabajo.
	<b>11.</b> El estudiante reconoce la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.	<b>17.</b> Gracias al trabajo hecho por los científicos en mi casa hay electrodomésticos, me curan mis enfermedades y conozco más mi planeta.

**Nota.** Categorías, factores e ítems finales del cuestionario ACIPRI para la valoración de las actitudes en CNEA en estudiantes de primaria. Elaboración propia basada en de Barinas (2019).

#### •Validez de constructo para ACIPRI.

En cualquier investigación, es crucial contar con instrumentos de medida fiables y válidos que permitan evaluar, verificar y obtener certeza sobre los temas objeto de investigación y el desempeño de los estudiantes.

En el caso del instrumento ACIPRI rediseñado, que consta de 17 ítems divididos en once factores, se llevó a cabo la validez de constructo mediante un análisis estadístico que abarcó la varianza total explicada, los autovalores y las pruebas de KMO y Bartlett, como vemos en la Tabla 24.

**Tabla 24.** *Varianza total explicada y autovalores y Prueba de KMO y Bartlett, de instrumento ACIPRI.*

Factor	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	8.076	47.505	47.505	2.192	12.897	12.897
2	1.363	8.015	55.520	1.940	11.410	24.307
3	.976	5.742	61.261	1.498	8.812	33.119
4	.912	5.367	66.628	1.315	7.735	40.854
5	.791	4.656	71.284	1.298	7.635	48.488
6	.647	3.808	75.092	1.292	7.601	56.089
7	.610	3.588	78.680	1.250	7.351	63.440
8	.596	3.504	82.184	1.247	7.333	70.773
9	.555	3.263	85.446	1.227	7.217	77.990
10	.472	2.774	88.220	1.112	6.538	84.528
11	.410	2.414	90.634	1.038	6.106	90.634
<b>Prueba de KMO</b>					,905	
<b>Prueba de esfericidad de Bartlett</b>				<b>Aprox. Chi-cuadrado</b>	995.918	
				<b>G1</b>	136	
				<b>Sig.</b>	,000	

**Nota.** Estadístico emitido por el SPSS.

La Tabla 24, representa que el instrumento ofrece datos consistentes y estables para determinar las actitudes de los escolares de primaria asociadas a las ciencias naturales escolares, a través de once factores, debido que con el 90.63% de la varianza total se explica el principio de parsimonia.

En el caso del instrumento ACIPRI, la tabla muestra un valor KMO de 0,905 y una significancia de 0, lo que indica, según la guía de interpretación de López y Gutiérrez (2019) y Guisande et al. (2013), que la matriz es adecuada y presenta un excelente valor para realizar el análisis factorial. Además, los datos de la prueba de esfericidad de Bartlett indican que las variables están correlacionadas, con un valor de significancia de 0, lo que confirma la idoneidad de la matriz para el análisis.

A partir de estos resultados, se puede concluir que el ACIPRI es un instrumento estadísticamente válido que permite medir los once factores de análisis planteados con 17 ítems. Las consideraciones de multidimensionalidad y fuente de emergencia aquí tratadas posibilitan dilucidar cómo las construcciones individuales y sociales progresan en la educación primaria.

Asimismo, los resultados de este estudio coinciden metodológica y estadísticamente, en algunos aspectos, con otros estudios de actitudes hacia las ciencias de estudiantes colombianos, como los de Molina et al. (2013), Prieto y Vera

(2008), y Rodríguez et al. (2005). Además, se acogen algunas de sus conclusiones y observaciones, principalmente enfocadas en la necesidad de:

- Desarrollar instrumentos comprensibles que trasciendan de los análisis estadísticos y se puedan utilizar de manera práctica en las aulas, especialmente en el área de educación primaria, donde son escasos. Este enfoque se complementa con las investigaciones de Aguilera y Perales (2019) y Bogdan (2020), que indican la escasez a nivel global de instrumentos con fiabilidad y validez contrastada para medir las actitudes del discente hispanohablante.
- Analizar las actitudes del estudiantado, ya que las investigaciones muestran una disminución progresiva significativa de actitudes favorables hacia las CNEA de la educación primaria hacia los otros niveles de formación.
- Evaluar las actitudes en sus contextos de emergencia, ya que algunos estudios indican que no hay diferencias significativas en cuanto a variables como la edad, el grado escolar y el sexo del estudiante (sobre los cuales existen más estudios predominantes), sino que es necesario considerar las variables propias de situaciones de la vida diaria para comprender la adquisición de actitudes en el campo de las ciencias.

Por otra parte, estos resultados también coinciden con algunos criterios para analizar la calidad de las propiedades psicométricas de los instrumentos de medición de actitudes hacia la ciencia, como lo establece Bogdan (2020), en su estudio sobre el desarrollo de dichos instrumentos entre 2004 y 2016. Algunos de los determinantes evaluados fueron el análisis de antecedentes teóricos, la consistencia interna y el análisis factorial.

Asimismo, Dapía et al. (2019), analizaron los conocimientos y actitudes del discente de educación primaria sobre las aportaciones de la ciencia y los científicos, así como sus proyecciones profesionales desde una perspectiva de género, utilizando el instrumento PANA-Proyecto de Actitudes hacia las Ciencias en Niños y Adolescentes (Pérez y De Pro, 2005). Los resultados indican que el uso de estos instrumentos debe comenzar desde edades tempranas, y que los resultados obtenidos deben ser orientados hacia la promoción de intervenciones docentes enfocadas en procesos de alfabetización científica, que correlacionen con las acciones cotidianas de los estudiantes.

•**Fiabilidad de ACIPRI.**

En cuanto a la fiabilidad de la escala del instrumento ACIPRI, se puede observar en la Tabla 25, que la media de las correlaciones entre las variables alcanzó un coeficiente de confiabilidad muy alto, con un Alfa de Cronbach de 0,926.

**Tabla 25.** *Estadísticas de fiabilidad del instrumento ACIPRI.*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
.926	17

**Nota.** Análisis de consistencia interna coeficiente alfa de Cronbach. Estadístico emitido por el SPSS.

La fiabilidad del instrumento, utilizado para determinar las actitudes de las niñas y los niños de primaria hacia las ciencias naturales escolares, se refleja en los datos consistentes y estables que proporciona. Además, la estructuración del instrumento ofrece un sólido apoyo para la conceptualización e interpretación de los resultados. Gardner (1975), enfatiza la importancia de analizar y evaluar holísticamente las actitudes desde una perspectiva multifactorial, lo que implica para ACIPRI abordar diversas dimensiones relevantes para asegurar la adecuada consideración de todos los factores involucrados.

### 2.3.1.3. Caracterización metodológica y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las EMOCIONES en CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2).

#### Introducción

Romero et al. (2021), en su revisión del estado del arte reveló que ha habido pocas publicaciones que reconozcan las emociones como un objeto problematizador y un factor de influencia importante en los procesos de formación escolar. El "Cuestionario de Emociones hacia las Ciencias Naturales Escolares en Educación Básica Primaria" (EMCIPRI), es un aporte innovador ya que ofrece una herramienta valiosa para abordar la falta de estudios sobre las emociones en alumnos de educación primaria en Colombia

EMCIPRI, permitió evaluar y analizar elementos correlacionados con los estados emocionales favorables y desfavorables hacia la asignatura, la evaluación, los intereses y la relación con el profesor durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria. El cuestionario se enfoca en el contexto escolar, tomando en cuenta las dinámicas propias del aula, y utiliza constructos epistemológicos y metodológicos que se han desarrollado en este campo en otras partes del mundo.

Las emociones se seleccionaron a partir de considerar las baterías consolidadas por Manassero (2013), Damasio (2005) y Borrachero (2015). Después de la indagación teórica, se realizó un pilotaje para determinar la frecuencia de las emociones más asiduas (Tabla 26). Estas emociones, de acuerdo con la encuesta, están presentes en el cotidiano de los estudiantes de primaria durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de las CNEA; tornándose en puntos de encuentro que enriquecen la interpretación de la investigación.

**Tabla 26.** *Batería de emociones predominantes estudiantes de primaria en la formación de CNEA.*

Emociones positivas	Emociones negativas
Alegría	Tristeza
Diversión	Aburrimiento
Curiosidad	Nerviosismo
Sorpresa	Furia
Confianza	Miedo

**Nota.** Emociones relacionadas en el instrumento EMCIPRI. Estas son resultado de las emociones predominantes de los estudiantes de primaria establecidas en la prueba piloto. Elaboración propia.

**•Participantes en la validación:**

En esta investigación participaron 89 alumnos de tercer grado de educación primaria en una institución educativa pública de Bogotá. El 53% de los participantes son niñas y el 47% son niños, oscilando sus edades entre los 7 y los 11 años, con una media de edad de 8.46 años y una desviación típica de 0.68. De la muestra total, el 45% pertenece a familias nucleares, el 18% pertenece a familias extensas, el 12% proviene de familias monoparentales y el 25% proviene de familias reconstituidas. Todos los participantes son residentes de la localidad de Ciudad Bolívar, que es la número 19 del Distrito Capital.

El tamaño mínimo de la población se realizó con la técnica de muestreo probabilístico simple, con la fórmula de muestra para poblaciones finitas, en el que se considera un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5% (Mucha et al., 2021).

Para este fin se estimó el tamaño del grupo, teniendo en cuenta el total existente en la IED para el año 2021, que fue para grado tercero de 114 estudiantes. Adicionalmente se cumplió con el criterio de proporciones (Hair et al., 2014; Vargas y Mora 2017), pues se mantuvo por encima de las mínimas por criterio (5:1 y 10:1), ya que, para los nueve factores, se tiene un promedio para cada uno de 12,66 casos; cumpliendo satisfactoriamente para el análisis factorial.

**•Validez de contenido para EMCIPRI.**

EMCIPRI, consolidó inicialmente una estructura tipo Likert en 10 escalas que indagan 5 emociones positivas y 5 emociones negativas en 17 ítems con nivel de tendencia positiva y negativa en 5 puntos; siendo 1 el de menor y 5 el de mayor frecuencia (Tabla 27 y 28).

**Tabla 27. Instrumento de valoración tipo Likert en EMCIPRI de las emociones positivas y negativas hacia los contenidos en CNEA.**

1. Valora las EMOCIONES POSITIVAS que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado tercero																									
	Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Características de los seres vivos																									
1. Valora las EMOCIONES NEGATIVAS que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado tercero																									
	Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Características de los seres vivos																									

**Nota.** Ejemplo de la valoración tipo Likert en EMCIPRI de las emociones positivas y negativas hacia los contenidos en CNEA., para estudiantes de educación primaria. Elaboración propia basada en Barinas et al. (2023).



Según Herrera y Vázquez (2020), la escala de cinco puntos aumenta la confiabilidad, ya que favorece incluir el valor medio y evita estar en favor o en contra de un ítem, dando el continuo positivo y lo negativo de las emociones y a los estudiantes situarse en un punto determinado en una amplitud de opciones.

Respecto a la valoración de los expertos se refirió lo siguiente de EMCIPRI:

- La *congruencia y pertinencia* para el total de los evaluadores es 100% fue adecuada, pues coincidieron que las preguntas daban cuenta de los factores analizar.
- Así también, el 86.2% afirma que la *redacción y el lenguaje literal utilizado* es correcto para la población sujeto.
- Por último, referente a la *claridad* de las preguntas, para el 87 % de los evaluadores fue comprensible. Uno de los evaluadores sugirió el desglose de algunas preguntas para puntualizar cada aspecto allí enunciado; esto conlleva a un aumento de 17 a 20 ítems, tal como se muestra en la Tabla 28.

**Tabla 28.** *Categorías, factores e ítems finales del cuestionario EMCIPRI.*

<b>Categoría</b>	<b>Factores</b>	<b>Pregunta (ítem evaluador)</b>	
Emociones producidas en la relación estudiante- asignatura.	<b>1.</b> Emociones asociadas al contenido teórico.	<b>1.</b> Valora las emociones positivas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado (se precisan los temas del nivel)	
		<b>2.</b> Valora las emociones negativas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado (se precisan los temas del nivel)	
	<i>Qué emociones siento cuando...</i>		
	<b>2.</b> Emociones asociadas a las metodologías o manejo de los recursos	<b>3.</b> Realizo actividades como experimentos o experiencias en las clases de CNEA	
		<b>4.</b> Realizo salidas en las clases de CNEA*	
	<b>3.</b> Emociones asociadas a la resolución de problemas.	<b>5.</b> Ponen retos o problemas en las clases de CNEA	
	<b>4.</b> Emociones asociadas a la evaluación.	<b>6.</b> Presento una evaluación en las clases de CNEA	
		<b>7.</b> Presento talleres en las clases de CNEA*	
		<b>8.</b> Presento una exposición en las clases de CNEA*	
	Emociones producidas en la relación estudiante-profesor.	<b>5.</b> Emociones emergentes de los estudiantes y su relación frente al juicio emitido por el profesor CNEA.	<b>9.</b> Mi profesor de CNEA realiza las explicaciones al curso
			<b>10.</b> Mi profesor de CNEA se acerca y me explica
<b>11.</b> Mi profesor me pregunta algo de CNEA en clase			

	<b>6.</b> Emociones emergentes de los estudiantes y su relación de dependencia hacia el profesor de CNEA.	<b>12.</b> Tengo algo que decirle a mi profesor de CNEA <b>13.</b> Mi profesor NO me resuelve una duda de los temas de CNEA <b>14.</b> Mi profesor de CN me manda una tarea que tengo que resolver solo
Emociones de diferentes aspectos relacionados con el propio estudiante.	<b>7.</b> Emociones asociadas a la motivación y el interés por aprender los conceptos de CNEA. <b>8.</b> Emociones asociadas a los resultados académicos obtenidos a partir de los conceptos de CNEA. <b>9.</b> Emociones asociadas a la preferencia por el reto.	<b>15.</b> Como me siento en las clases de CNEA <b>16.</b> Trabajamos temas relacionados con las CNEA <b>17.</b> Tengo que hacer tareas adicionales de CNEA <b>18.</b> Veo mis resultados o notas en el área de CNEA <b>19.</b> Veo los resultados o notas de mis compañeros en CN <b>20.</b> Me asignan una tarea de CN que puedo resolver inmediatamente.

**Nota.** Categorías, factores e ítems finales del cuestionario EMCIPRI para la valoración de las actitudes en CNEA en estudiantes de primaria. Las preguntas con asterisco\* son emergentes luego de la revisión interjuez. Elaboración propia basada en Barinas et al. (2023).

**•Validez de constructo para EMCIPRI.**

A partir del programa SPSS se obtuvo como resultado un KMO de 0,74 (Tabla 29) que al ser mayor a 0,50 y por estar más próximo a la unidad, se considera una matriz apropiada, debido a que proyecta un valor que muestra una correlación entre las variables y da pauta para establecer que son suficientemente significativas para realizar la factorización con los datos muestrales (López y Gutiérrez, 2019).

**Tabla 29.** *Varianza total explicada y autovalores y Prueba de KMO y Bartlett, de instrumento EMCIPRI.*

Factor	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
<b>1</b>	25,825	36,893	36,893	25,517	36,453	36,453
<b>2</b>	18,687	26,696	63,588	16,035	22,907	59,360
<b>3</b>	3,349	4,785	68,373	4,969	7,098	66,458
<b>4</b>	1,801	2,573	70,946	2,486	3,551	70,009
<b>5</b>	1,449	2,070	73,017	1,803	2,576	72,585
<b>6</b>	1,420	2,028	75,045	1,585	2,264	74,849
<b>7</b>	1,510	2,157	77,202	1,461	2,087	76,936
<b>8</b>	1,078	1,540	78,743	1,182	1,688	78,624
<b>9</b>	,947	1,353	80,096	1,030	1,471	80,096
<b>Prueba de KMO</b>					,740	
<b>Prueba de esfericidad de Bartlett</b>				<b>Aprox. Chi-cuadrado</b>	3674,750	
				<b>G1</b>	861	
				<b>Sig.</b>	,000	

**Nota.** Estadístico emitido por el SPSS.

La significancia de Bartlett en el instrumento fue de .000, lo que implica que la comparación entre la matriz de intercorrelación con la identidad, arroja que los términos de la diagonal son 1 y los demás cero, estableciendo que se puede rechazar la hipótesis nula, ya que cuando la significancia da un nivel menor de 0,05, da vía para realizar el análisis de la estructura dimensional del instrumento, dado que las variables están suficientemente correlacionadas por sus valores pequeños de significatividad (Pérez y Medrano, 2010).

La varianza común entre los ítems (Tabla 29), confirma un conjunto de variables que se agrupan por atributo común en nueve factores, satisfaciendo así al principio de parsimonia y explicándose en el 80,09% de la varianza total, coincidiendo con el proceso de validez de contenido realizado por los expertos.

Estos nueve factores son estadísticamente significativos y corresponden a una forma de pragmatizar e interrelacionar la asociación entre las dimensiones afectiva y cognitiva de los estudiantes de primaria; pues se consideran las emociones como un conocimiento intrínseco del aprendizaje y la vida; y al discente como un agente que toma decisiones desde las diferentes percepciones de lo que aprende y de quien lo aprende (Marcos y Diez, 2019).

Adicionalmente, su evaluación permite hacer consciente a temprana edad, el desarrollo de las emociones que se asocian con mejorar los logros académicos, la proyección de acceso a otros niveles de escolaridad y reducir la posibilidad de conductas de riesgo.

Pues es sabido en la investigación educativa, que las emociones que exacerbaban conductas negativas, perpetúan en la formación menos personas que tengan interés en estudiar carreras científicas (Lupi3n et al., 2019), generan el descenso del valor otorgado a la ciencia, el rechazo creciente hacia su aprendizaje (Marcos-Merino et al., 2022), la afectaci3n en la toma de decisiones y el rendimiento acad3mico (Marcos y D3ez , 2019), la disociaci3n entre cultura cient3fica-human3stica y el paralelismo entre las entidades afectivo y cognitivo (Garritz y Ortega, 2013; Mellado et al., 2014)

**•Fiabilidad de EMCIPRI.**

EMCIPRI, present3 un valor del coeficiente de fiabilidad muy alto (0,986), considerando que el an3lisis del “estad3stico total del elemento”, no reflej3 un 3tem que requiriera alg3n ajuste o eliminaci3n, destacando que los 3tems tienen una alta consistencia interna, debido a su alta correlaci3n en el constructo (Tabla 30).

Adem3s, se encuentra en consonancia con los resultados de otras investigaciones, equiparando su alto nivel de confiabilidad (0,9) con la adaptaci3n que hicieron Ram3rez et al., (2018), en la encuesta “Evolution Emotions”, para ni3os y j3venes colombianos.

**Tabla 30.** Estad3sticas de fiabilidad del instrumento EMCIPRI.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.986	20

**Nota.** An3lisis de consistencia interna coeficiente alfa de Cronbach. Estad3stico emitido por el SPSS.

Justificando as3, que este instrumento con sus grupos de escalas y categor3as, favorecen el an3lisis de los niveles de emoci3n de los estudiantes de primaria, en funci3n de las condiciones y relaciones con las intervenciones asociadas al rendimiento acad3mico, la percepci3n de la asignatura, la toma de decisiones y su posible influencia futura. Pues su dise1o est3 ajustado a la edad, contexto, nivel educativo y corresponde a las din3micas de clase, la relaci3n entre docentes y estudiantes en los procesos de ense1anza- aprendizaje de las CNEA.

Además, este instrumento desde su confiabilidad posibilita insumos que se pueden asociar a diferentes propuestas pedagógicas, didácticas y contenidos que activan positivamente las emociones, pues desde una aproximación real a las necesidades y a métodos de trabajo que reconocen los afectos desde su configuración positiva o negativa, se comprenden las condiciones para el logro de los resultados de aprendizaje y el rendimiento académico.



## 2.4. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN AFECTIVA

### Introducción

Los resultados corresponden a los hallazgos asociados a la recolección, análisis e interpretación de datos emergentes de la aplicación de los tres cuestionarios tipo Likert, fijados para la evaluación de las creencias epistemológicas, las actitudes y las emociones del alumnado de educación primaria participante en el estudio.

Los datos se obtuvieron antes y después de aplicar una secuencia de aprendizaje relacionada con los conceptos de ecosistemas (Anexos IV y V). La información subyacente se utilizó para fundamentar argumentos, validar hipótesis y respaldar afirmaciones sobre la dimensión afectiva para este grupo etario, en el contexto del aprendizaje de CNEA. En esta línea se abordó el Objetivo General uno (**OG1**) y los Objetivos Específicos del uno al once (**OE1-OE11**).

Los resultados que se presentan aquí corresponden a datos emergentes propios de un momento histórico, cultural y social atípico para la humanidad, como lo fue la pandemia del COVID-19. Cabe destacar, que nuestra intervención se implementó en el año 2021 y evaluó en el 2022. Durante este período en Colombia se levantaban ciertas restricciones y se estaba implementando el plan de alternancia nacional para las instituciones educativas. El pilotaje de regreso a las aulas en la IED, donde se llevó a cabo la investigación, fue en el mes de julio del año 2021, pero se vio limitado por condiciones de infraestructura y aforo.

Para atender la contingencia, se vincularon al colegio a los estudiantes de primaria a través de tres modalidades de trabajo: a) presencialidad rotativa, en la que solo algunos estudiantes accedían y lo hacían en función de la capacidad del aula y el distanciamiento social establecido, b) de forma sincrónica, a través de la conectividad con la plataforma de videoconferencia, y c) de manera asincrónica, para los estudiantes que no podían asistir ni presencial, ni virtualmente, se les entregaba por correspondencia el material de trabajo.

Para nuestro caso, tanto en el año 2021 como en el 2022, esta situación implicó un cambio significativo en el marco social y cultural de nuestros estudiantes, afectando su entorno afectivo, su percepción de sí mismos y la formación de juicios individuales y grupales. El distanciamiento social, la virtualidad y la asincronía, evidentemente, no solo generó distancias físicas, sino también relacionales. Aunque la estrategia didáctica proponía el aprendizaje entre pares, el trabajo en pequeños grupos y las tutorías a distancia, era muy difícil establecer relaciones positivas con los demás, debido a los condicionamientos asociados con el miedo a la cercanía.

A continuación, se describen los resultados obtenidos de los instrumentos CRECIPRI, EMCIPRI, ACIPRI antes y después de la implementación de la secuencia “Mi mundo de otro mundo”. Además, se relaciona las categorías, factores e hipótesis de cada herramienta evaluativa.



## 2.4.1. Resultados del subdominio de CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en CNEA, en educación básica primaria (OE1-OE2)

### Resultados generales

En este acápite presentamos los resultados de las creencias epistemológicas en CNEA, en las niñas y los niños de educación básica primaria, obtenidos en la contrastación de las hipótesis (H1 a la H6) asociadas al Objetivo Específico 1 (OE1) y el Objetivo Específico 2 (OE2) (Tabla 31).

**Tabla 31.** *Objetivos específicos e hipótesis asociados a las creencias epistemológicas en CNEA, en educación básica primaria.*

Objetivos específicos	Hipótesis
<p><b>OE1:</b> Comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de educación básica primaria asociado al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>	<p><b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b></p> <p><b>H1:</b> existen cambios en su autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden de los contenidos en CNEA.</p> <p><b>H2:</b> la percepción de utilidad de la CNEA aumenta significativamente.</p> <p><b>H3:</b> aumenta la percepción de que a través de la interacción social se pueden construir contenidos en CNEA.</p>
<p><b>OE2.</b> Comparar la autoeficacia académica de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>	<p><b>H4:</b> mejora la contrastación positiva de sus resultados académicos frente al de sus pares.</p> <p><b>H5:</b> aumenta significativamente la percepción de apoyo de las familias para su progreso académico.</p> <p><b>H6:</b> la percepción de que los métodos de enseñanza del profesor ayudan a su progreso académico, aumenta significativamente.</p>

**Nota.** Objetivos específicos asociados a la valoración de las creencias epistemológicas y sus hipótesis a contrastar, emergentes en el aprendizaje de las CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

En la Tabla 32, se muestran los resultados estadísticos del autoconcepto específico y de la autoeficacia académica de los estudiantes de 3° y 5°, asociados a la puntuación media ( $\bar{X}$ ) desviación típica (sd). Además, para realizar un análisis inferencial adecuado, para datos no paramétricos provenientes de muestras pequeñas e independientes, se halló la U de Mann-Whitney (p-valor < 0,05), Este dato permitió conocer si hay diferencias significativas entre los valores promedios (Ramírez y Polack, 2020).

**Tabla 32.** Estadísticos descriptivos del autoconcepto específico y autoeficacia académica asociadas al aprendizaje de las CNEA. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria.

Categorías de las creencias epistemológicas	Pretest $\bar{X}(sd)$	Postest $\bar{X}(sd)$	Valor p
Autoconceptos específicos asociados al aprendizaje de las CNEA.	3.87(0.48)	3.99(0.43)	0.23
Autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA.	3.89(0.41)	3.74(0.37)	<b>0.02*</b>

**Nota.** Valoración general de las categorías de las creencias epistemológicas en CNEA, de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Para la categoría autoconcepto específico en CNEA, evidenciamos que los estudiantes de educación primaria presentaron un aumento en las puntuaciones promedio obtenidas, aunque no fueron significativas, pues se pasó de  $\bar{X} = 3.87 \pm 0.4$  en el pretest a  $\bar{X} = 3.99 \pm 0.4$  en el postest. Mientras que, para la categoría asociada a la percepción de los estudiantes sobre su autoeficacia académica, si disminuyó significativamente, en razón a que descendió su media de  $\bar{X} = 3.89 \pm 0.4$  a  $\bar{X} = 3.74 \pm 0.37$ , con un p-valor menor de 0.5.

Para comprender a profundidad el porqué de los anteriores datos, - CRECIPRI-, nos permitió describir los resultados emergentes de las percepciones del estudiantado de primaria, mediante la valoración de cada factor asociado a estas categorías.

#### **2.4.1.1. Resultados obtenidos para el autoconcepto específico. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específicos 1 (OE1)**

Para analizar el *autoconcepto específico* de los estudiantes de educación primaria asociado al aprendizaje de las CNEA (**OE1**), antes y después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje, se consideró: los siguientes factores: cómo se autodescriben, frente a lo que asimilan y comprenden de los contenidos asociados a lo que saben del área; (**H1**): cómo perciben la utilidad de los contenidos científicos (**H2**) y sí perciben que a través de la interacción social se pueden construir conocimientos (**H3**) (Tabla 33).

**Tabla 33.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de CRECIPRI asociadas al autoconcepto específico asociado al aprendizaje de las CNEA (OE1).

Categoría de la creencia	Factores	Hipótesis	Preguntas de CRECIPRI asociadas
Autoconcepto específico asociado al aprendizaje de las CNEA.	1. Autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden los estudiantes sobre los contenidos de las CNEA	<b>H1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se me facilita aprender CNEA.</li> <li>2. Soy bueno en CNEA.</li> <li>3. Creo que puedo sacar calificaciones altas en CNEA.</li> <li>4. Siento tranquilidad cuando resuelvo problemas de CNEA</li> <li>5. CNEA es una materia fácil.</li> </ol>
	2. Generación de vínculos significantes asociados a las CNEA.	<b>H2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Creo que lo que sé de CNEA me sirve para mi vida cotidiana</li> </ol>
	3. Imagen en la interacción social durante el aprendizaje de las CNEA.	<b>H3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Cuando estoy con mis compañeros aprendo de ellos CNEA.</li> <li>8. Creo que mis compañeros me pueden ayudar cuando no entiendo un tema de CNEA.</li> </ol>

**Nota.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de CRECIPRI asociadas al autoconcepto específico asociado al aprendizaje de las CNEA, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico uno (OE1). Elaboración propia

En la Tabla 34, se presentan la media ( $\bar{X}$ ), desviación típica (sd) y el valor p de las diferencias significativas de los factores que comprenden el autoconcepto específico de los estudiantes de primaria. Estos resultados corresponden a los procesos asociados a la enseñanza aprendizaje de las CNEA antes y después de la implementación de la secuencia de aprendizaje.

**Tabla 34.** Estadísticos descriptivos de los factores del autoconcepto específico asociados al aprendizaje de las CNEA.

Categoría de la creencia	Factores	Pretest $\bar{X}(sd)$	Postest $\bar{X}(sd)$	Valor p
Autoconcepto específico asociado al aprendizaje de las CNEA.	1. Autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden los estudiantes sobre los contenidos de las CNEA.	3.87(0.6)	4.00(0.4)	0.280
	2. Generación de vínculos significantes asociados a las CNEA	4.13(1.1)	4.55(0.5)	0.078
	3. Imagen en la interacción social durante el aprendizaje de las CNEA.	3.75(0.8)	3.67(0.8)	0.742

**Nota.** Valoración de los factores asociados al autoconcepto específico asociado al aprendizaje de las CNEA., de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En la Tabla 34 se observa que, aunque no hubo cambios estadísticamente significativos en ninguno de los factores, aunque dos de ellos (Factor 1 y Factor 2) obtuvieron una puntuación mayor después de la intervención didáctica y la pandemia.

El Factor 1 de la autodescripción pasó de  $\bar{X} = 3.87 \pm 0.6$  en el pretest a  $\bar{X} = 4.00 \pm 0.4$  en el postest. Esto indica que los estudiantes de primaria, luego de la intervención didáctica, fortalecieron creencias más positivas acerca de la facilidad de aprendizaje de CNEA, la percepción de su capacidad para obtener mejores resultados y su confianza en la resolución de problemas de CNEA porque lo encuentran más comprensible.

Esta valoración muestra que la **hipótesis H1** asociada al Factor 1, en los estudiantes de primaria, durante el proceso de formación no desmejoró, pero su aumento no fue significativo ( $p=0.28$ ), en tanto **se acepta parcialmente H1**.

**H1:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria, existen cambios en su autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden de los contenidos en CNEA.*

En cuanto al Factor 2, se observa que las creencias asociadas a la generación de vínculos significativos aumentaron en los estudiantes de educación primaria, pasando de  $X = 4.13 \pm 1.1$  en el pretest a  $\bar{X} = 4.55 \pm 0.5$  en el postest. Este último, es el valor más alto, de todos los factores evaluados en esta categoría.

Lo que sugiere con los resultados, es que los niños y niñas tienen una mayor comprensión sobre la utilidad de las CNEA en su vida cotidiana. Es así como la **hipótesis H2** relacionada con el Factor 2, de acuerdo con los resultados cambia su valor entre el pretest y el postest, pero no como lo esperábamos luego de la intervención didáctica ( $p=0.078$ ), así que **aceptamos parcialmente H2**.

**H2:** *Luego de la intervención didáctica, la percepción de utilidad de la CNEA aumenta significativamente.*

En contraste, en el postest se observó una disminución en los valores asociados a la percepción de que los estudiantes pueden construir contenidos de CNEA a través de la interacción social. El valor de la media disminuyó cuando se les preguntó sobre la posibilidad de aprender CNEA, con la ayuda de sus compañeros, debido que, en el pretest, la media fue  $\bar{X} = 3.75 \pm 0.8$ , mientras que en el postest fue  $\bar{X} = 3.67 \pm 0.8$ .

En conclusión, para la **hipótesis H3** correspondiente al Factor 3, después de la intervención implementada, se observó un descenso no significativo ( $p=0.74$ ), en la percepción que a través de la interacción social con sus pares se pueden construir contenidos en CNEA, lo que lleva a **rechazar la hipótesis H3**.

**H3:** *Luego de la intervención didáctica, aumenta la percepción de que a través de la interacción social con sus pares se pueden construir contenidos en CNEA*

#### **2.4.1.2. Resultados obtenidos para la autoeficacia académica. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 2 (OE2)**

Para comparar la *autoeficacia académica* de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, tras de la intervención didáctica (**OE2**), se indagó lo que percibían los escolares de primaria, hacia los resultados académicos de sus pares (**H4**); la incidencia de las familias sobre las conductas y el progreso académico (**H5**) y los métodos del maestro sobre el progreso académico (**H6**). Con CRECIPRI (Anexo I), se evaluó las percepciones de las niñas y los niños antes y después de la intervención didáctica, a través de las siguientes preguntas (Tabla 35):

**Tabla 35.** *Categorías, factores hipótesis y preguntas de CRECIPRI asociadas a la autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA (OE2).*

Categoría de la creencia	Hipótesis	Preguntas de CRECIPRI asociadas
Autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA.	<b>4.</b> Contrastación de los resultados académicos en CNEA con los pares.	<b>H4</b> <b>9.</b> Mis compañeros son mejores que yo en CNEA.
	<b>5.</b> Influencia de las familias en las conductas de progreso académico en las CNEA	<b>H5</b> <b>10.</b> Mis padres me ayudan cuando tengo que hacer tareas. <b>11.</b> Mis padres se interesan por lo que aprendo en el colegio. <b>12.</b> Mis padres me llevan a lugares donde aprendo cosas nuevas (museos, bibliotecas, zoológicos, parques naturales).
	<b>6.</b> Influencia del progreso académico en CNEA, por el método de enseñanza del profesor.	<b>H6</b> <b>13.</b> Las actividades que propone mi profesor me ayudan a entender mejor los conceptos de CNEA. <b>14.</b> Creo que las clases de CNEA son aburridas. <b>15.</b> Creo que cuando el profesor utiliza formas divertidas, aprendo más.

**Nota.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de CRECIPRI asociadas a la autoeficacia académica asociado al aprendizaje de las CNEA, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico dos (OE2). Elaboración propia.

La Tabla 36, relaciona las puntuaciones de los estadísticos descriptivos (media ( $\bar{X}$ ), desviación típica (sd) y el valor (p), emergentes de las percepciones de autoeficacia de los estudiantes de primaria asociada a la contrastación de resultados con los de sus pares y de la influencia de la familia y del método del profesor en las CNEA.

**Tabla 36.** *Estadísticos descriptivos de los factores autoeficacia académica asociados al aprendizaje de las CNEA.*

Categoría de la creencia	Factores	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Postest $\bar{X}$ (sd)	Valor p
Autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA.	<b>4.</b> Contrastación de los resultados académicos en CNEA con los pares.	2.81 (1.0)	3.04(0.8)	0.303
	<b>5.</b> Influencia de las familias en las conductas de progreso académico en las CNEA.	4.2(0.6)	3.07(0.8)	< .001*

6. Influencia del progreso académico en CNEA, por el método de enseñanza del profesor.	3.93(0.6)	4.64(0.4)	< .001*
--	-----------	-----------	---------

**Nota.** Valoración de los factores asociados a la autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA., de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En la Tabla 36, se observa que para el Factor 4, no hubo un cambio estadísticamente significativo en las respuestas de los estudiantes, pero llama la atención la falta de contrastación inicial entre los propios resultados de los estudiantes en CNEA y los de sus compañeros.

En el pretest, la media fue  $\bar{X}=2.81\pm 1.0$ , mientras que en el posttest aumentó a  $\bar{X}=3.04\pm 0.8$ . En el posttest, se observó que los estudiantes de quinto de primaria consideran que sus compañeros son mejores que ellos en CNEA. Es así como la **hipótesis H4** correspondiente al Factor 4, **es rechazada**.

**H4:** *Luego de la intervención didáctica, mejora la contrastación positiva de sus resultados académicos frente al de sus pares*

Además, en la Tabla 36, se dilucida que hubo un cambio significativo en la percepción de autoeficacia académica de los niños y niñas de primaria, asociada a los Factores 5 y 6. En particular, para el Factor 5, se dilucida un descenso significativo en su valor medio, ya que en el pretest la percepción de la influencia de la familia correspondió en el pretest a  $\bar{X}=4.2\pm 0.6$ , disminuyendo a  $\bar{X}=3.07\pm 0.8$  en el posttest. Esto apunta, que hubo una disminución en las creencias de niños sobre el apoyo e interés de sus padres en las tareas de CNEA. Así, **se rechaza** la hipótesis H5 correspondiente al Factor 5.

**H5:** *Luego de la intervención didáctica, aumenta significativamente la percepción de apoyo de las familias para su progreso académico.*

Finalmente, para el Factor 6 se observó un aumento significativo en la percepción de los estudiantes de primaria en relación con el uso de los métodos de enseñanza del profesor de CNEA, presentando un valor significativo de  $p<.001$ .

Es así como, después de la intervención didáctica, en los estudiantes de primaria aumentaron sus creencias positivas asociadas a que las actividades propuestas por el profesor. Estas acciones las perciben como herramientas que les ayudan a entender mejor los conceptos de CNEA, les permiten hacer las clases menos aburridas y les ayuda aprender más. Debido a estos resultados, la **hipótesis H6** correspondiente al Factor 6 es **aceptada**.

*H6: Luego de la intervención didáctica, la percepción de que los métodos de enseñanza del profesor ayudan a su progreso académico, aumenta significativamente.*

### **2.4.1.3. Discusión del subdominio de CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS en CNEA, en educación básica primaria**

A partir que, el pretest y postest, se aplicó en el momento de la pandemia y la postpandemia, consideramos que los resultados de nuestra investigación fueron emergentes de una situación coyuntural para la sociedad y de los procesos educativos. En este margen, investigaciones recientes (Cancino et al., 2022; Ribot et al., 2020; Ibarra y Acevedo, 2020; Osorio y Borja, 2020) reportan que en los tiempos de confinamiento, cuando se modificó la cotidianidad y las conductas habituales de las niñas, los niños y los adolescentes, independientemente del sexo, se detonó la baja percepción del yo, se transformó los modos de acción, las formas de interacción consigo mismo y los otros, y se modificó los sentires, sentidos y significancia de lo que aprenden en la escuela y de su cotidianidad.

Bojo este contexto y de estas variables, en el Objetivo Específico 1, verificamos que el Factor 1(H1) asociado a la autodescripción sobre los contenidos y el Factor 3(H3) a la generación de vínculos significantes asociados, no cambiaron de manera significativa. Aunque, si bien hubo avance positivo en los resultados asociados a la construcción de los autoconceptos específicos asociados al aprendizaje de las CNEA.

En esta línea para el **Factor 1(H1)**, se demuestra que corresponde al complejo que vincula lo cognitivo y las creencias, a través de opiniones asociadas a su habilidad para organizar acciones y tareas, así como realizar construcciones conceptuales y alcanzar resultados (Del Rosal et al., 2020). Estas a su vez están hilvanadas multifactorialmente con aspectos extrínsecos (familia, pares) e intrínsecos (comprensiones de sí mismo, la edad), influyen y se reconstruyen de manera dinámica y flexible el perfil de autopercepciones (Barboza, 2022).

Así, la autodescripción no es una conclusión independiente del individuo, sino que otras instituciones y agentes también intervienen, positiva o negativamente, sobre lo que piensan y aprecian de sí mismos, su aceptación y su sentimiento de competencia (Del Rosal y Bermejo, 2018 a).

De la mano con lo señalado, no es innegable que, en los estudiantes participantes, la autoimagen del estudiantado sufrió por los cambios en el bienestar de lo personal y lo académico, provocados por los efectos de la pandemia y postpandemia (Rebolledo et al., 2021). Diversas pesquisas han puesto en manifiesto que la resiliencia, la empatía, la gestión de una toma responsable de decisiones, fueron incididas por trastornos emocionales y conductas disruptivas que se dieron,



en mayor o menor proporción, según su estado de madurez, su edad y sus condiciones socioeconómicas y familiares (Unesco, 2020, 2021). Pues está altamente sustentado investigativamente que, durante la pandemia se vio impactada la autopercepción de las niñas, niños y adolescentes, debido a que, por las angustias, el estrés, la ansiedad, desesperanza e irritabilidad, se afectó notablemente su imagen, implicando juicios negativos sobre su yo, incrementado el bajo autocuidado, generando el detrimento de la fuerza motivacional, aunando la baja implicación en la vida y afectando la autoestima y la aceptación social (Barboza, 2022; Rebolledo et al., 2021).

En cuanto a la percepción asociada a la vinculación y utilidad de las CNEA- **Factor 2(H2)**-, hay coherencia con los resultados positivos obtenidos por Del Rosal et al. (2020), quienes aducen que el estudiantado de primaria muestra apreciaciones favorables frente a contenidos asociados con el cuidado del medio ambiente, de la salud y hábitos saludables. Además, esta situación en los estudiantes participantes se fortalece en tiempo de pandemia del coronavirus, en razón a que les dieron más sentido y significancia a estos conceptos científicos, pues legitimaban su presencia y cercanía en su vida diaria, a través de su conexión con lo que veían a su alrededor, la difusión masiva y la cobertura mediática de los medios de comunicación y de la escuela (Mejía et al., 2020).

Es así como la profusa información asociada al COVID, la fisiología humana, al conocimiento y prevención de enfermedades, la cultura de riesgo, al impacto del hombre en el medio ambiente, las vacunas y los avances científicos, trascendió en una mejora en la percepción asociada a la formación en pensamiento científico y los conocimientos teóricos de las CNEA. Pues el dominio de concepto científico-tecnológico, por parte del estudiantado, fortaleció creencias del autoconcepto para aprender, preguntar y resolver problemas en el área y, a su vez, promover una educación favorable hacia las experiencias prácticas, la indagación, la argumentación, el análisis de las controversias científicas y la adquisición de hábitos saludables (Cantó et al., 2017).

Sin embargo, no se puede obviar que esta situación aumentó la percepción de miedo o exageración, provocado por el ciclo de desinformación, polarización, sobreinformación que se dio durante este periodo (Mejía et al., 2020; Zunino, 2021).

Para los **Factores 3(H3)** y **4(H4)**, asociados a la construcción colectiva del conocimiento a través de la interacción social durante el aprendizaje de las CNEA, (con su efecto en el autoconcepto) y la comparación de los resultados con los pares (con su efecto en la autoeficacia), presuponíamos un cambio positivo para ambos factores por las transiciones etarias de las niñas y los niños. Pues en 3° grado el estudiantado tenía entre 7 a 11 años, en esta etapa vivenciaron el inicio del periodo de aislamiento preventivo por COVID-19 y en grado 5° en promedio contaban con una

edad de 9-13 años, iniciando su periodo de adolescencia y retornado con aforo completo a la presencialidad escolar.

Sin embargo, los resultados de la percepción posttest de los estudiantes de 5º, no fueron coherentes con otras investigaciones que aducen que por su etapa de vida le iban a dar un mayor énfasis a sus virtudes sociales, su preocupación por el otro. Según los resultados de Fernández y Goñi (2008) y Peralta y Sánchez (2003), manifiestan que las comparaciones sociales con sus pares, hasta ahora se están consolidando y procesando las informaciones externas asociadas a sus compañeros, la cuales se van concieniciando, fortaleciendo, transformando y dándoles relevancia a través de la interacción con sus referencias e interpretaciones internas. También se ajusta a lo encontrado por Rebolledo et al. (2021), por su parte indican que, en esta fase, aumentan la significancia a las interacciones sociales, reacciones afectivas con sus compañeros, al reconocimiento que hacen los otros y la construcción de su reputación (Martín et al., 2021).

Sin embargo, cuando verificamos los resultados obtenidos, luego de la intervención didáctica y su evaluación en este momento coyuntural, nos dimos cuenta de que, al limitar su interacción física y la colaboración entre los pares, por las medidas tomadas para evitar los riesgos de salud pública, se afectó la construcción de colectivo.

Según lo soportado por Berniell et al. (2021) y Naciones Unidas (2020), se evidenció el aumento en las niñas, niños y los jóvenes, de los factores de riesgo asociados a trastornos psicológicos que agravaron situaciones preexistentes relacionadas con sus percepciones, su fuerza socializadora, su comunicación y la ejecución de conductas prosociales que regulan sus modos de relacionarse. Además, los estudiantes de primaria demuestran con estos resultados de descenso en la percepción, de la posibilidad de generar construcciones colectivas, coinciden con lo planteado por Sas y Estrada (2021), quienes indican que, al migrar de la presencialidad a la virtualidad, la sobreexposición a los recursos tecnológicos y el incremento del trabajo autónomo en la enseñanza de las CNEA, aumentaron pautas de comportamiento social, familiar e individual que generaron desconexión en la interacción social con los otros y con el entorno.

A esto sumado que socio-emocionalmente, por la soledad, la falta de comunicación efectiva y afectiva en la relación con sus iguales, se ampliaron las brechas entre vínculos interpersonales que afectaron el estatus del preadolescente entre sus pares, así como también el desempeño y las relaciones sociales que son influyentes en la formación a estas edades (Rebolledo et al., 2021; Martín et al., 2021).

De forma concreta, el aislamiento, el no adquirir las habilidades, conocimientos, valores, aptitudes y actitudes para el desarrollo del trabajo colaborativo, disminuye el liderazgo, la gestión en la toma de decisiones, la restricción de destrezas para escuchar y argumentar y, por ende, para aprender CNEA, como parte de una experiencia social (Vargas, 2022).

Ya en el **Factor 5(H5)**, observemos que, corresponde a uno de los que más incidieron negativamente en la autoeficacia percibida de los estudiantes de primaria en CNEA, pues el apoyo y el involucramiento de los padres y/ cuidadores, en el confinamiento obligado, en unos casos se incrementó y en otros hubo abandono.

En tiempo de confinamiento las familias tuvieron que asumir tareas y responsabilidades a las que no estaban habituados, debido a que se generó una extensión física de la escuela a los hogares. Estas sobrecargas, laboral y emocional, sumado a las tareas de casa y laborales, implicó en unos casos dirigir, supervisar y evaluar actividades escolares, situación que expuso a los hogares con alto riesgo de vulnerabilidad por la tendencia a conflictos, convivencia violenta y relaciones maltratadoras (Osorio y Borja, 2020). En otros casos, los estudiantes enfrentaban solos estos retos académicos, porque los padres y/o cuidadores se veían avocados por razones de subsistencia a salir de sus hogares.

Actualmente, algunas investigaciones resaltan que la influencia de la familia en la construcción de la autoeficacia es un factor altamente relevante, debido a que favorece significativamente un terreno en el nivel de logro y éxito en las metas, tareas o desafíos el autorreconocimiento de sí y del otro (Yevilao, 2020). Se sabe que, durante la intervención de los padres en los estudiantes, se ayuda a generar ideas, acciones, sentido de pertenencia y actitudes sobre el ambiente y su cuidado, y aportan a sus hijos lo que significan en la construcción del conocimiento, los procesos y logros educativos (Caligiore y Ison, 2018). Lo que implica que su carencia afecta a todo el equilibrio socioemocional de las niñas y los niños durante sus procesos de formación en CNEA.

Agregado a lo anterior, se coincide con los resultados de Del Rosal y Bermejo (2018a) y Mateos et al. (2019), quienes aducen que las creencias de la autoeficacia académica varían su nivel negativamente a medida que van avanzando en la edad, afectando la fuerza y confianza que una persona tiene de sí misma, y motivación hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje, sus capacidades y, por ende, afectando su desempeño académico y las formas de relacionarse con el otro.

Además, hay que considerar que si bien el tiempo la interacción infantil en estas primeras fases está condicionada e influenciada por la valoración de sus padres o cuidadores, también, a medida que avanzan en su edad y madurez en su

desarrollo cognitivo y socioemocional, se da paralelamente una transición en donde construyen y diferencian su autoconcepto y alimentan su eficacia (Martín et al., 2021). Esto se debe a que, a partir de la relación asignada a las interacciones intencionadas con sus pares, pues en la búsqueda de la autonomía e independencia acentúan la importancia en la imagen externa (Fernández y Goñi, 2008)

Por último, en el análisis del **Factor 6 (H6)**, asociadas a los métodos del profesor, los resultados encontrados muestran que una de las grandes fortalezas de la enseñanza en CNEA, es el desarrollo de metodologías activas.

En razón a que al conectar la teoría y la práctica, a partir de cambiar los ambientes, y la promoción de experiencias educativas provechosas, lúdicas, interactivas y contextualizadas (Mateos et al., 2020), así sean desde la virtualidad, se aumentan las percepciones positivas desde el fortalecimiento de los afectos, la motivación, autorregulación de las conducta, la confianza consigo mismo y la sensación de competencia y movilización hacia su propio mejoramiento y su intervención con el entorno (Barinas et al., 2022; González y Touron, 1992).

En tanto, hay que considerar que las creencias de autoeficacia en CNEA del estudiantado de primaria, por su eje axiológico, posibilitan potenciar la educación en valores ecológicos y avanzar hacia una ética medioambiental, que procure el logro de modelos sostenibles para la vida y el buen vivir, desde la identidad humana planetaria, la corresponsabilidad y la compasión (Sánchez y Pontes, 2010).

En el marco de estos resultados, podemos referir que las creencias de autoconcepto y autoeficacia son codependientes y directamente proporcionales al viraje positivo o negativo de las emociones y actitudes (González et al., 2017). Por ello, en la formación en ciencias, se configuran en los escolares de primaria, en una relación que autorregulan, intrican y significan las percepciones (Del Rosal y Bermejo, 2018), asociadas al alcance de las metas, la estimulación del interés y la generación de la necesidad de adquirir conocimientos para controlar y desempeñarse en su medio (Peralta y Sánchez, 2003).

#### **2.4.1.4. Conclusiones generales del subdominio de creencias epistemológicas emergentes en CNEA, en los estudiantes en educación básica primaria...**

**Se concluye para creencias epistemológicas en CNEA, en educación básica primaria**

1. Los resultados de las creencias en las niñas y los niños de primaria, relacionados con el autoconcepto específico y la autoeficacia, muestran que después de la

intervención didáctica, hubo cambios significativos en una de las medias de las dos categorías. En la categoría del autoconcepto específico, aunque si bien si hubo un cambio creciente en dos de tres de sus factores (autodescripción, generación de vínculos asociados a la formación), no hubo un aumento significativo en sus valores. Ya para la categoría de la autoeficacia, de los tres factores analizados, la influencia de las familias en las conductas de progreso académico evidenció un descenso significativo, mientras que la influencia del progreso académico en CNEA, por el método de enseñanza del profesor, aumento significativamente.

2. Las creencias epistemológicas asociadas a las CNEA, en las niñas y los niños de primaria corresponden identidades situacionales propias del medio en donde se desarrollan y su estado etario.
3. Las creencias epistemológicas asociadas a las CNEA, en el aprendiz de primaria, son una construcción sistémica y un punto integrador de los significados de los conceptos, pues, significan y complejizan la red de conexiones tácitas y lo explícitas entre diversas nociones e ideas con la producción y uso del conocimiento
4. Los factores de emergencia de las creencias epistemológicas, en el estudiantado de primaria, se derivan por la influencia de medios internos y externos, que lo proveen de juicios hacia el mundo, su entorno y sobre sí mismos, transformando su comprensión y relación con los contextos culturales, educativos y sociales.
5. El análisis de las creencias en niñas, niños y preadolescentes sirve para significar, dar sentido y formular propuestas que favorecen la evolución de ideas previas (culturalmente representativas) y la construcción de un conocimiento de la ciencia adecuado.
6. Las creencias en los estudiantes primaria se imbrican en el aprendizaje de las CNEA, a través de las creencias de autoconcepto y autoeficacia que modulan la motivación, el autoaprendizaje, las formas de actuar en el aula, sus visiones epistemológicas y la regulación de su práctica.
7. Las circunstancias socioafectivas generadas por la pandemia COVID 19, alteraron biopsicosocialmente a los aprendices de primaria, afectando las creencias epistemológicas asociadas a las CNEA.
8. Po último, este estudio concluye que el instrumento “Creencias sobre las ciencias naturales escolares en educación primaria”-CRECIPRI-desde sus categorías y factores permite analizar con sus resultados las creencias epistemológicas, como un aspecto multidimensional y holístico, que interconectan en la relación de construcción de conocimiento las percepciones de la dimensión del si mi mismo, la social, la familiar y la escolar.
9. De acuerdo con los objetivos y sus hipótesis asociadas, podemos concluir lo presentado en la Tabla 37.

**Tabla 37.** Conclusiones asociadas a los objetivos e hipótesis relacionados con las creencias epistemológicas en CNEA, en educación básica primaria.

Objetivos específicos	Hipótesis	Conclusión
<b>OE1:</b> Comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de educación básica primaria asociado al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>	
	<b>H1:</b> existen cambios en su autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden de los contenidos en CNEA.	<b>Se acepta parcialmente</b>
	<b>H2:</b> la percepción de utilidad de la CNEA aumenta significativamente.	<b>Se acepta parcialmente</b>
	<b>H3:</b> aumenta la percepción de que a través de la interacción social con sus pares se pueden construir contenidos en CNEA.	<b>Se rechaza</b>
<b>OE2.</b> Comparar la autoeficacia académica de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.	<b>H4:</b> mejora la contrastación positiva de sus resultados académicos frente al de sus pares.	<b>Se rechaza</b>
	<b>H5:</b> aumenta significativamente la percepción de apoyo de las familias para su progreso académico.	<b>Se rechaza</b>
	<b>H6:</b> la percepción de que los métodos de enseñanza del profesor ayudan a su progreso académico, aumenta significativamente.	<b>Se acepta</b>

**Nota.** Conclusiones luego de la contrastación de las hipótesis relacionados con los objetivos específicos (OE1-OE2), asociados a las creencias epistemológicas en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

**Autoconcepto específico =Se concluye para el Objetivo Específico 1 que...**

1. El autoconcepto hacia las CNEA y sus resultados se condicionan según las connotaciones evaluativas y afectivas del aprendiz frente a la asignatura, sus autoimágenes y la capacidad de influir en la vida propia y en la de los demás.
2. Las autoimágenes de las niñas y los niños y los preadolescentes de primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA revelan que son constitutivas, estables, idealizadas, proyectadas y dependientes de sentidos internos y externos.
3. El estudiantado de primaria posee percepciones que determinan el sí mismo ideal, lo que se es, lo que se desea y lo que se cree poseer en función de su identidad y su contexto. Con estas alcanzan sus tareas, su motivación, regulan la conducta, las concepciones de como aprenden, sus relaciones interpersonales y las formas como siente durante la su formación asociada a las CNEA.
4. El autoconcepto general de los estudiantes de primaria promueve los factores relacionados con el autoconcepto académico.

5. La integración entre el autoconcepto y las maneras de cómo el estudiante se percibe en los procesos de interacción social, positiva o negativamente, transforman la construcción del mundo en el que viven y por ende la construcción de contenidos en CNEA.
6. El autoconcepto está formado por múltiples dimensiones de naturaleza académica, social (relación entre familia- iguales). El autoconcepto contribuye a construir regular a la autoeficacia y viceversa.

**Autoeficacia académica =Se concluye para el Objetivo Específico 2 que...**

1. Las creencias de autoeficacia académica en CNEA de los estudiantes de primaria, están permeadas y significadas por una constante evaluación, correlación y expectativa los factores internos y externos del contexto en el que se desarrolla como sujeto.
2. La autoeficacia percibida de los estudiantes de primaria en CNEA, repercute y configura el ajuste escolar a través de las decisiones, experiencias, aspiraciones e interacciones frente a un grupo de iguales.
3. La autoeficacia académica en los procesos de aprendizaje de las CNEA de los aprendices de primaria se ven alimentadas y significadas del apreciaciones y responsabilidades dadas en el marco de la relación familia y escuela.
4. Las instituciones educativas influyen sobre la autoeficacia percibida del estudiantado de primaria, cuando a través de la vida escolar se hilan el sistema familiar en función de la culturización y el reconocimiento de sus entornos.
5. Las niñas y los niños construyen y le dan a la aceptación social un espacio más privilegiado de sus éxitos y fracasos tras procesar las informaciones que le llegan desde el exterior.





## 2.4.2. Resultados del subdominio de ACTITUDES en CNEA, en educación básica primaria (OE3-OE4-OE5-OE6-OE7-OE8)

### Resultados generales

En este apartado evidenciamos los datos emergentes posterior a la aplicación del instrumento ACIPRI (Anexo III). Los resultados son obtenidos en la comparación pre y postest de la intervención didáctica, para la contrastación de las hipótesis (H7-H17) y los Objetivos Específicos del tercero al octavo (**OE3-OE4-OE5-OE6-OE7-OE8**) (Tabla 38).

**Tabla 38.** *Objetivos específicos e hipótesis asociados a las actitudes en CNEA, en educación básica primaria*

Objetivos específicos	Hipótesis
	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>
<b>OE3:</b> Comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.	<b>H7:</b> aumenta la percepción de agrado sobre los contenidos científicos.
<b>OE4:</b> Comparar las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente., luego de la intervención didáctica.	<b>H8:</b> aumenta significativamente la predisposición para realizar prácticas que realimenten su proceso de aprendizaje de las CNEA.
	<b>H9:</b> incrementa el reconocimiento de las problemáticas medioambientales locales o regionales.
<b>OE5:</b> Comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica	<b>H10:</b> acrecienta significativamente el reconocimiento del impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.
<b>OE6:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<b>H11:</b> aumentan la predisposición hacia la adquisición de buenos hábitos alimenticios y de higiene
<b>OE7:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza no formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<b>H12:</b> aprecian positivamente la disposición del profesor hacia la enseñanza de las CNEA.
	<b>H13:</b> valoran positivamente el trabajo en clase de CNEA.
	<b>H14:</b> discuten y expresan con mayor frecuencia contenidos científicos con su familia o amigos.
	<b>H15:</b> revisa con mayor frecuencia contenidos científicos en medios de comunicación.

**OES:** Comparar las actitudes de interés hacia la formación científica de los estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica.

**H16:** aumentan significativamente en la predisposición e interés hacia carreras científicas.

**H17:** aumentan significativamente el reconocimiento de la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.

**Nota.** Objetivos específicos asociados a la valoración de las actitudes y sus hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

Los resultados generales de las categorías de actitudes del estudiantado de primaria asociadas a la enseñanza de CNEA se presentan en la Tabla 39. Esta incluye la puntuación media ( $\bar{X}$ ), la desviación estándar (sd) y el valor U de Mann-Whitney obtenidos de los datos del antes y después de la secuencia de aprendizaje.

**Tabla 39.** Estadísticos descriptivos de las categorías relacionadas con las actitudes experimentadas en el aprendizaje de las CNEA. Resultados pretest y postest de estudiante de educación primaria.

Categoría de actitud	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Postest $\bar{X}$ (sd)	p-valor
Hacia la ciencia	4.00(0.5)	4.02(0.6)	0.725
Hacia el ambiente y la sostenibilidad	3.89(0.5)	4.27(0.4)	< .001*
Asociadas a los hábitos de comportamiento saludables	3.61(1.0)	4.43(0.7)	< .001*
Hacia enseñanza formal de la ciencia escolar	4.3(0.6)	4.59(0.4)	0.022*
Hacia la enseñanza no formal de la ciencia escolar.	3.72(0.8)	3.33(0.7)	0.004*
De interés hacia la formación científica	4.27(0.6)	4.63(0.4)	< .001*

**Nota.** Valoración general de las categorías de las actitudes en CNEA, de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En la Tabla 39, se evidencia que la secuencia de aprendizaje influyó en la mejora de las actitudes del estudiantado de educación primaria, respecto al aprendizaje de las CNEA. Esto debido a que, cuatro de las seis categorías, presentaron un cambio significativo y positivo en el postest, siendo la categoría de las actitudes hacia las ciencias, la única con un p-valor mayor de 0.5, aunque también hubo un aumento en sus medias luego de la intervención.

En el postest se puede observar que las actitudes con las puntuaciones más altas fueron aquellas relacionadas con el interés en la formación científica, obteniendo  $\bar{X}=4.63\pm 0.4$ , seguidas de las asociadas a la enseñanza formal de la ciencia escolar con  $\bar{X}=4.59\pm 0.4$ , los hábitos de comportamiento saludables con  $\bar{X}=4.43\pm 0.7$  y, por último, el ambiente y la sostenibilidad con  $\bar{X}=4.27\pm 0.4$ .

Por otra parte, se observa una disminución significativa en las actitudes asociadas a la enseñanza no formal de la ciencia, con una puntuación en el pretest de  $\bar{X}=3.72\pm 0.8$  que disminuyó a  $\bar{X}=3.33\pm 0.7$  en el posttest ( $p=0.004$ ), después de la intervención didáctica.

Gracias a la estructura del instrumento ACIPRI (ANEXO II), se pudo detallar, con más precisión, cada una de las categorías y factores que inciden en los cambios de los seis tipos de actitudes enunciados en la Tabla 39, como se muestra a continuación.

### 2.4.2.1. Resultados obtenidos de las actitudes hacia la ciencia. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 3 (OE3)

Para comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico asociadas al aprendizaje de las CNEA (**OE3**), se indagaron las predisposiciones de las niñas y los niños mediante la generación, sobre los contenidos científicos, de agrado y/o desagrado (**H7**) y las realizaciones prácticas que realimentan su proceso de aprendizaje de las CNEA (**H8**) (Tabla 40).

**Tabla 40.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación primaria (OE3).

Categoría de la actitud	Factores	Hipótesis	Preguntas de ACIPRI asociadas
Hacia la ciencia.	<p><b>1.</b> El estudiante genera sobre los contenidos científicos agrado y/o desagrado.</p> <p><b>2.</b> El estudiante realiza prácticas que realimentan su proceso de aprendizaje de las CN.</p>	<b>H7</b>	<p><b>1.</b> Me agrada lo que presentan en clases de CN.</p> <p><b>2.</b> Me agrada lo que veo en TV y lo que observo alrededor sobre CN</p>
		<b>H8</b>	<p><b>3.</b> Cuando no entiendo algo de CN, pregunto a un adulto, busco por internet o en otros medios para lograr comprender.</p> <p><b>4.</b> Busco información o repaso CN sin que me lo diga el profesor.</p> <p><b>5.</b> Los experimentos o prácticas en CN me permiten comprobar lo que he aprendido.</p>

**Nota.** Categorías, factores, hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico tres (OE3). Elaboración propia.

En la Tabla 41, se describen los estadísticos de la puntuación media ( $\bar{X}$ ), desviación típica (sd) y el valor-p para determinar si existen diferencias significativas en los factores asociados a las actitudes hacia la ciencia que presentan los estudiantes de primaria en el pretest y postest de la intervención didáctica.

**Tabla 41.** Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación primaria, pretest postest.

Categoría de la creencia	Factores	Pretest $\bar{X}(sd)$	Postest $\bar{X}(sd)$	Valor p
Hacia la ciencia.	1. El estudiante genera sobre los contenidos científicos agrado y/o desagrado.	3.13(0.6)	4.43(0.5)	0.005*
	2. El estudiante realiza prácticas que realimentan su proceso de aprendizaje de las CN.	3.91(0.6)	3.74(0.8)	0.546

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación primaria, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En la Tabla 41, se observa que después de la intervención didáctica en los estudiantes de educación primaria, se produjo un aumento significativo ( $p=0.005$ ) en la percepción de agrado hacia los contenidos científicos vistos en la clase, en la televisión y en su entorno. La puntuación media aumentó de  $\bar{X}=3.13\pm 0.6$  en el pretest a  $\bar{X}=4.43\pm 0.5$  en el postest. Por lo tanto, **se acepta la hipótesis H7** correspondiente al Factor 1.

**H7:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria aumenta la percepción de agrado sobre los contenidos científicos.*

Por otro lado, se observó un descenso no significativo en las actitudes positivas de los estudiantes, hacia las prácticas que retroalimenten su proceso de aprendizaje de las CNEA, como hacer preguntas, buscar información y experimentar. Las puntuaciones generales disminuyeron en el pretest, de  $\bar{X}=3.91\pm 0.6$  a  $\bar{X}=3.74\pm 0.8$  al postest. Por lo tanto, **se rechaza la hipótesis H8**

**H8:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria aumenta significativamente la predisposición para realizar prácticas que realimenten su proceso de aprendizaje de las CNEA.*

### 2.4.2.2. Resultados obtenidos de las actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 4 (OE4)

En la Tabla 42, se presentan las categorías, factores, hipótesis y preguntas asociadas de ACIPRI, para comparar las actitudes de los estudiantes de educación primaria hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente después de la intervención didáctica (OE4). Se analizan las actitudes hacia la identificación de las problemáticas medioambientales locales o regionales y la adopción de comportamientos sostenibles (H9) y el impacto de los descubrimientos científicos en sí mismos y en el medio ambiente (H10).

**Tabla 42.** *Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas al ambiente y la sostenibilidad en estudiantes de educación primaria (OE4).*

Categoría de la actitud	Factores	Hipótesis	Preguntas de ACIPRI asociadas
Hacia el ambiente y la sostenibilidad	3.El estudiante reconoce problemáticas medioambientales locales o regionales y asume pautas de comportamientos que favorecen la sostenibilidad.	H9	6.En mi casa y colegio hablamos de problemáticas medioambientales de mi barrio, localidad y región
	4.El estudiante reconoce el impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.	H10	7.En mi casa o colegio ponemos en práctica el reducir, reutilizar y reciclar 8.Creo que la ciencia y la tecnología ayudan a resolver los problemas ambientales y a que vivamos mejor.

**Nota.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI de las actitudes asociadas al ambiente y la sostenibilidad en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico cuatro (OE4). Elaboración propia.

En la Tabla 43 se describen los datos estadísticos de la media y la desviación estándar ( $\bar{X}$  (sd)), relacionados con las actitudes de los estudiantes de educación primaria hacia el medio ambiente y la sostenibilidad en el pretest y postest. Además, se presenta el valor-p para determinar la significancia de los datos.

**Tabla 43.** Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad de educación primaria. Resultados pretest postest del estudiante.

Categoría de la creencia	Factores	Pretest $\bar{X}(sd)$	Postest $\bar{X}(sd)$	Valor p
Hacia el ambiente y la sostenibilidad	3. El estudiante reconoce problemáticas medioambientales locales o regionales y asume pautas de comportamientos que favorecen la sostenibilidad.	3.90(0.6)	4.10(0.6)	<b>0.043*</b>
	4. El estudiante reconoce el impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.	3.87(0.8)	4.61(0.5)	<b>&lt; .001*</b>

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad en estudiantes de educación primaria, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En los datos de la Tabla 43, se observa que en los estudiantes aumentan significativamente ( $p=0.043$ ) las actitudes que favorecen el reconocer problemáticas medioambientales locales o regionales y asume pautas de comportamientos que favorecen la sostenibilidad con acciones asociadas como reducir, reutilizar y reciclar. Lo que significa que la **hipótesis H9** relacionada con el Factor 3, **se acepta**.

**H9:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria incrementa el reconocimiento de las problemáticas medioambientales locales o regionales.*

Además, se observó un cambio positivo y significativo en las actitudes de los estudiantes de educación primaria, hacia el reconocimiento del impacto de los descubrimientos científicos en sí mismos y en el medio ambiente, ya que la puntuación media aumentó de  $\bar{X}=3.87\pm 0.8$  en el pretest a  $\bar{X}=4.61\pm 0.5$  en el postest. Basándonos en estos resultados, se **acepta** la **hipótesis H10** asociada al Factor 4.

**H10:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria acrecienta significativamente el reconocimiento del impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.*

### 2.4.2.3. Resultados obtenidos de las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 5 (OE5)

Para comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de las niñas y los niños de educación primaria, a través del aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica (OE5), se analiza si el estudiante adopta buenos hábitos alimenticios y de higiene (H11) (Tabla 44).

**Tabla 44.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas al ambiente y la sostenibilidad en estudiantes de educación primaria (OE5).

Categoría de la actitud	Factores	Hipótesis	Preguntas de ACIPRI asociadas
Asociadas a los hábitos de comportamiento saludables	5. El estudiante adopta hábitos de comportamiento saludables.	H11	9. Considero que tengo buenos hábitos alimenticios y de higiene

**Nota.** Categoría, factor, hipótesis y preguntas de ACIPRI de las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico cinco (OE5). Elaboración propia.

En la Tabla 45, se presentan las estadísticas descriptivas de los factores asociados con las actitudes hacia los hábitos de comportamiento saludables en estudiantes de educación primaria. La Tabla muestra la media ( $\bar{X}$ ) y la desviación estándar (sd) de los resultados de los participantes, así como el valor-p de U de Mann Whitney que valora si son significativos los cambios entre estos datos.

**Tabla 45.** Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables, en estudiantes de educación primaria, pretest postest.

Categoría de la actitud	Factores	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Postest $\bar{X}$ (sd)	Valor p
Asociadas a los hábitos de comportamiento saludables	5. El estudiante adopta hábitos de comportamiento saludables.	3.61(1.0)	4.43(0.7)	< .001*

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las Actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables, en estudiantes de educación primaria, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.



Con relación al Factor 5 se observó, después de la intervención, un aumento significativo en las actitudes positivas de las niñas y los niños hacia la mejora de sus hábitos alimenticios y de higiene ( $p < .001$ ). La media de sus predisposiciones aumentó de  $\bar{X} = 3.61 \pm 1.0$  en el pretest a  $\bar{X} = 4.43 \pm 0.7$  en el postest. Con estos datos, podemos concluir que **se acepta la hipótesis H11**.

**H11:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria, aumentan la predisposición hacia la adquisición de buenos hábitos alimenticios y de higiene.*

#### 2.4.2.4. Resultados obtenidos de las actitudes hacia enseñanza formal de la ciencia escolar. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 6 (OE6).

Para comparar las actitudes hacia la enseñanza formal de las CNEA en estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica (OE6), fue necesario evaluar las apreciaciones de los estudiantes hacia: la disposición del profesor para enseñar las ciencias naturales (H12) y la valoración del trabajo en clase de ciencias naturales por parte de los estudiantes (H13) (Tabla 46).

**Tabla 46.** *Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia las actitudes hacia enseñanza formal de educación primaria (OE6).*

Categoría de la actitud	Factores	Hipótesis	Preguntas de ACIPRI asociadas
hacia enseñanza formal de la ciencia escolar	6. Apreciación del estudiante frente a la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias naturales.	<b>H12</b>	10. Me agrada recibir clases de CN, porque el profesor lo hace de manera llamativa y genera interés con lo que me enseña.
	7. Valoración del estudiante frente al trabajo en clase de ciencias naturales.	<b>H13</b>	11. Mi clase de CN es interesante, útil y desafiante. 12. Estoy conforme con las notas que saco en CN.

**Nota.** Categorías, factores, hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia enseñanza formal de la ciencia escolar, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico seis (OE6). Elaboración propia.

Los estadígrafos presentados en la Tabla 47, relacionan los valores asociados a la media ( $\bar{X}$ ) y la desviación estándar (sd) y el valor-p. de las diferencias significativas de los resultados de los educandos de primaria, con relación a sus actitudes hacia la enseñanza formal.

**Tabla 47.** Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia la enseñanza formal de la ciencia escolar en estudiantes de educación primaria, pretest postest.

Categoría de la actitud	Factores	Pretest $\bar{X}(sd)$	Postest $\bar{X}(sd)$	Valor p
hacia enseñanza formal de la ciencia escolar	6. Apreciación del estudiante frente a la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias naturales.	4.50(0.7)	4.76(0.4)	<b>0.030*</b>
	7. Valoración del estudiante frente al trabajo en clase de ciencias naturales.	4.24(0.6)	4.50(0.5)	<b>0.027*</b>

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las actitudes hacia enseñanza formal de la ciencia escolar, en estudiantes de educación primaria, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Las actitudes de los estudiantes de primaria, hacia la apreciación del profesorado en la enseñanza, aumentaron significativamente durante la intervención didáctica ( $p=0.030$ ). Esto sugiere que el docente realizó la práctica de manera llamativa, lo cual despertó el interés en lo que enseñaba, pues aumentó la media de  $\bar{X}= 4.50\pm 0.7$  al postest con  $\bar{X}= 4.76\pm 0.4$ . Con relación a lo anterior **se acepta** la **hipótesis H12**.

**H12:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria, aprecian positivamente la disposición del profesor hacia la enseñanza de las CNEA.*

Por otro lado, la valoración de los estudiantes de primaria hacia el trabajo en clase de ciencias naturales también aumentó significativamente durante la intervención didáctica ( $p=0.027$ ). Los estudiantes de primaria consideraron que las clases eran interesantes, útiles y desafiantes, y estaban satisfechos con las notas que recibieron. Las valoraciones de los educandos aumentaron de  $\bar{X}=4.24\pm 0.6$  en el pretest a  $\bar{X}=4.50\pm 0.5$  en el postest. Con estos resultados **se acepta** la **hipótesis H13** asociada al Factor 7.

**H13:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria, valoran positivamente el trabajo en clase de CNEA.*

### 2.4.2.5. Resultados obtenidos de las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 7(OE7)

Para comparar las actitudes desarrolladas por los estudiantes de educación básica primaria, en función de la enseñanza no formal de las CNEA después de la intervención didáctica (OE7), fue necesario evaluar si los estudiantes: discuten y expresan contenidos científicos con su familia o amigos (H14), y revisan contenidos científicos en los medios de comunicación (H15) (Tabla 48).

**Tabla 48.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes hacia enseñanza no formal de educación primaria (OE7).

Categoría de la actitud	Factores	Hipótesis	Preguntas de ACIPRI asociadas
hacia la enseñanza no formal de la ciencia.	8.El estudiante discute y expresa contenidos científicos con su familia u amigos.	H14	13. Me gusta hablar con familiares o amigos lo que aprendo en CN en clase.
	9.El estudiante revisa contenidos científicos en medios de comunicación.	H15	14.Reviso libros o revistas en internet que muestran contenido científico. 15.Visito lugares en donde muestran temas de CN.

**Nota.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI de las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico siete (OE7). Elaboración propia.

En la Tabla 49, se muestran los resultados del pretest y postest de los factores asociados con las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia escolar en estudiantes de educación primaria. La Tabla presenta los valores  $\bar{X}$ (sd) y el valor-p obtenidos en esta evaluación.

**Tabla 49.** Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia escolar. Resultados pretest posttest del estudiante de educación primaria.

Categoría de la actitud	Factores	Pretest $\bar{X}(sd)$	Posttest $\bar{X}(sd)$	Valor p
hacia la enseñanza no formal de la ciencia.	8.El estudiante discute y expresa contenidos científicos con su familia u amigos.	4.27(0.8)	3.89(0.1)	<b>0.020*</b>
	9.El estudiante revisa contenidos científicos en medios de comunicación.	3.44(0.9)	3.06(0.8)	<b>0.030*</b>

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia, en estudiantes de educación primaria, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Después de la intervención didáctica, se observó un descenso significativo en las actitudes de los estudiantes hacia la discusión y expresión de contenidos científicos con su familia o amigos ( $p=0.020$ ). Durante el pretest y posttest, los estudiantes informaron una disminución en su interés por hablar con otros sobre lo que aprendieron en la clase de ciencias naturales, con un valor de pretest  $\bar{X}=4.27\pm 0.8$ , en cambio en posttest fue de  $\bar{X}=3.89\pm 0.1$ . Por lo tanto, se debe **rechazar** la **hipótesis H14** relacionada con el Factor 8.

**H14:** *Luego de la intervención didáctica, los estudiantes de educación primaria discuten y expresan con mayor frecuencia contenidos científicos con su familia o amigos.*

Por otro lado, se observó una reducción en la percepción de actitudes asociadas con la revisión de contenido científico en medios de comunicación, como libros o revistas en internet, y visitas a lugares con temas de ciencias naturales. La media en el pretest fue de  $\bar{X}=3.44\pm 0.9$ , mientras que en el posttest fue de  $\bar{X}=3.06\pm 0.8$ , con un valor  $p=0.030$ . Con base a estos resultados, se **rechaza** la **hipótesis H15**, asociado al Factor 9.

**H15:** *Luego de la intervención didáctica, los estudiantes de educación primaria, revisa con mayor frecuencia contenidos científicos en medios de comunicación.*

### 2.4.2.6. Resultados obtenidos de las actitudes de interés hacia la formación científica. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas a los objetivos específico 8 (OE8)

El análisis de las actitudes de los estudiantes de educación primaria hacia la formación científica, antes y después de la intervención didáctica (OE8), se enfocó en evaluar si los estudiantes: proyectan interés hacia carreras científicas (H16) y si reconocen la importancia de las profesiones científicas en la vida cotidiana (H17) (Tabla 50).

**Tabla 50.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI asociadas a las actitudes de interés hacia la formación científica en estudiantes de educación primaria (OE8).

Categoría de la actitud	Factores	Hipótesis	Preguntas de ACIPRI asociadas
de interés hacia la formación científica	10.El estudiante proyecta intereses hacia carreras científicas	H16	16. Lo que estoy aprendiendo en CN me servirá para un futuro trabajo.
	11. El estudiante reconoce la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.	H17	17. Gracias al trabajo hecho por los científicos en mi casa hay electrodomésticos, me curan mis enfermedades y conozco más mi planeta.

**Nota.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de ACIPRI de asociadas a las actitudes de interés hacia la formación científica de la ciencia, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico siete (OE7). Elaboración propia.

En la Tabla 51, se presentan los datos estadísticos asociados a la media ( $\bar{X}$ ), la desviación estándar (sd) y el valor p de los resultados obtenidos con relación al interés de niñas y niños por la formación científica después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje.

**Tabla 51.** Estadísticos descriptivos de los factores asociados a las actitudes de interés hacia la formación científica en estudiantes de educación primaria, pretest postest

Categoría de la actitud	Factores	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Postest $\bar{X}$ (sd)	Valor p
de interés hacia la formación científica	10.El estudiante proyecta intereses hacia carreras científicas	4.33(0.7)	4.67(0.6)	0.006*
	11. El estudiante reconoce la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.	4.21(0.8)	4.58(0.5)	0.012*

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las actitudes de interés hacia la formación científica, en estudiantes de educación primaria, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En los resultados presentados, se observa un aumento significativo ( $p=0.006$ ) en la proyección e interés del estudiante hacia el desarrollo de carreras científicas. La apreciación del educando de primaria aumentó de  $\bar{X}=4.33\pm 0.7$  en el pretest a  $\bar{X}=4.67\pm 0.6$  en el postest. Por lo tanto, **se acepta** la **hipótesis H16**, asociada al Factor 10.

**H16:** *Luego de la intervención didáctica, los estudiantes de educación primaria aumentan significativamente en la predisposición e interés hacia carreras científicas.*

En la Tabla 51, también se puede observar un aumento significativo en los valores de la media  $\bar{X}=4.21\pm 0.8$  en el pretest a  $\bar{X}=4.58\pm 0.5$  en el postest, en la percepción de actitudes de los estudiantes de primaria relacionadas con el reconocimiento del trabajo y la influencia de la ciencia y la tecnología en la vida diaria de las personas. En consecuencia, **se acepta** la hipótesis **H17** asociado al Factor 11.

**H17:** *Luego de la intervención didáctica, los estudiantes de educación primaria aumentan significativamente el reconocimiento de la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.*

#### **2.4.2.7. Discusión del subdominio de las ACTITUDES en CNEA, en educación básica primaria**

A continuación, realizaremos la discusión de los resultados obtenidos anteriormente relacionados con las seis categorías que dan cuenta de las actitudes en CNEA en la educación básica primaria, después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje, veamos:

##### **Actitudes hacia la ciencia.**

En el marco de Tesis Doctoral, el **Factor 1 (H7)** muestra que, luego de la intervención didáctica realizada, mediante metodologías activas, se produjo un aumento significativo en la percepción de agrado hacia los contenidos científicos vistos en la clase de CNEA, así como también en aquellos observados a través de medios de comunicación como películas, documentales y programas televisivos.

Según los hallazgos de Acevedo et al. (2002), los contenidos se utilizaron como insumos e instrumentos para la alfabetización científica en esta investigación. En consecuencia, en la secuencia de aprendizaje se consideró su estructuración y evaluación, en función de los entornos y las situaciones actuales de los estudiantes, para evitar que fueran demasiado abstractos y se acercaran a los contextos de los educandos.

Además, en nuestro caso, por razones asociadas a la pandemia del COVID-19, se requirió la flexibilidad y diversificación curricular para desarrollar prácticas pedagógicas, cuyos mecanismos y escenarios permitieran la autonomía de los estudiantes y la comprensión teórica y práctica de los contenidos científicos. Esto ha contribuido a la alcanzar objetivos formativos y al aumento del interés hacia los mismos, tal como señalan Brígido (2014), Vázquez (2013), Pérez (2012) y Salta y Tzougraki (2003).

Arenas y Sandoval (2013) aluden que la flexibilización curricular, facilita la creación de ambientes universales de aprendizaje, que responden a las características, potencialidades, motivaciones, autodisciplina e intereses de los estudiantes, al tiempo que progresivamente se reducen barreras para el aprendizaje. Esta flexibilidad, también permitió el desarrollo del aprendizaje virtual durante el confinamiento, asegurando la continuidad y transversalización de los contenidos de manera coherente y pertinente (Mena y Garrido, 2021).

Por otra parte, De Pro y Pérez (2014) refieren que la información recibida a través de distintos medios de comunicación puede generar actitudes desfavorables entre el estudiantado, debido a que tienen una fuerte influencia. Según estos autores,

estos medios son parte de la vida cotidiana y pueden informar o desinformar sobre hechos y acontecimientos científicos, generando brechas entre los contenidos abordados en su vida diaria y los que se trabajan en el aula. Esta información coincide con la investigación realizada por Portillo et al. (2022), quienes argumentan que la falta de alfabetización científica se refleja en las discusiones públicas, que se propagan masivamente en las redes sociales y entre la opinión pública, generando resistencias para cuestionar la información y dificultando la promoción de actitudes que permitan tomar posiciones argumentadas frente a situaciones sociales relacionadas con la ciencia.

En ese sentido, consideramos que la formación en CNEA para niñas y niños de primaria, debe tener en cuenta el potencial de los medios de comunicación en su proceso de enseñanza. Pues en lugar de excluirlos, hay que aprovechar su favorabilidad entre los educandos y fomentar una actitud crítica que les permita transformar estos contenidos hacia construcciones más sustentadas y enfocadas en la formación ciudadana y la resolución de problemas científicos prácticos. De esta manera, se logrará una mayor receptividad por parte de los estudiantes, quienes podrán acercarse con sentido a los temas científicos y realidades que se les presenten.

Con relación al **Factor 2 (H8)**, se observa una disminución en las medias, aunque no significativa, en las actitudes de los estudiantes cuando se les pide que realicen prácticas o busquen información para mejorar su proceso de formación en ciencias. Esta observación se sostiene en dos razones detonantes:

En primer lugar, según las investigaciones de Pujalte et al. (2021), es común que los estudiantes tengan representaciones abstractas de la ciencia, en las que la conciben como algo estático, que no cambia con el tiempo y que posee la verdad sin ser criticada, a pesar de que la ciencia es influida y a su vez influye en la sociedad y la cultura. Esta situación implica, de acuerdo con Acevedo et al. (2002) y Ortega y Cristina (2019), que los estudiantes proporcionen respuestas ingenuas, en cuanto a la epistemología y la naturaleza de los conocimientos científicos, y que se restrinja su capacidad para adoptar una postura más crítica y constructiva al respecto.

Como consecuencia de lo anterior, las niñas y niños restringen sus acciones de búsqueda e indagación de información, ya que sus creencias y actitudes se encuentren limitadas. Según Thomaz et al. (1996) y Gil (2019), esto sucede cuando los estudiantes fundamentan sus concepciones desde una visión estática de la ciencia, desconectada de su historia y del contexto en el que surgió. Esto lleva a que los estudiantes adopten una postura pasiva frente a su propio aprendizaje de los contenidos científicos, pues lo consideran procesos y definiciones ya culminadas.



Es así como, en esta línea, es importante que en la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria se fomente prácticas que promuevan la construcción de saberes escolares del estudiantado, a partir de las interacciones entre el conocimiento y la realidad, y la elaboración dinámica de contenidos científicos cognitivos y procedimentales.

Según Marín (2003), esto implica alejarnos de la idea del "alumno como científico" acercándonos desde el aula, al conocimiento como una construcción socialmente organizada y consensuada por la disciplina, la cual se construye a partir de un sistema de significados, de símbolos y aportaciones individuales que alimentan su corpus de conocimientos sobre sí mismo, el entorno y su interacción.

Cabe aclarar que, en esta investigación, la intervención didáctica implementada sufrió ajustes que correspondieron a las necesidades propias que se vivieron en los períodos de aislamiento y post-aislamiento. Así, el estudiantado de primaria emprendió procesos de adaptación a nuevos métodos de enseñanza y a trabajar de manera autónoma e independiente.

En sus investigaciones Berg (2020) y Elisondo et al. (2021) afirman que, aunque es importante reconocer los efectos de la crisis, la atención de las necesidades debe ser atendidas a través de las actividades pedagógicas. Esto implica que, durante este periodo, se generen nuevos procesos de gestión y realización de tareas, el fomento de la autorregulación y la promoción de nuevas formas de generar curiosidad por el aprendizaje (Obando, 2021). En nuestro caso, está propuesta modificada, favoreció fomentar un cambio de actitud en los estudiantes, ya que despertó su interés en su papel en la construcción del conocimiento y facilitó nuevas interacciones con los miembros de su hogar.

### **Actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad**

En el **Factor 3 (H9)**, se observa un aumento significativo en las actitudes de los estudiantes de educación primaria hacia el reconocimiento de problemáticas ambientales locales o regionales y la adopción de comportamientos sostenibles, como reducir, reutilizar y reciclar.

Este aumento está relacionado con las condiciones particulares en las que se llevó a cabo la intervención didáctica durante la pandemia de COVID-19, ya que esta situación de alto impacto en niñas y niños favoreció la promoción de contenidos positivos relacionados con la valoración de la ciencia, la responsabilidad en la influencia de las actividades humanas, la recuperación de zonas deterioradas y la defensa del medio ambiente (De Pro y Pérez, 2014).

En nuestra población se evidenció que la inmersión en realidades generadas por el impacto del COVID-19 favoreció abordar pedagógicamente las afectaciones positivas y negativas del ambiente, especialmente las relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como la contaminación del aire, la deforestación y otros impactos medioambientales, biodiversidad y recursos naturales.

En este sentido, y siguiendo los aportes de Vázquez y Manassero (1996), se reconocen que las actitudes proambientales en los escolares de educación primaria se desarrollan a partir de la implicación afectiva con el medio ambiente, esto a través, según Rimari (2019), de la promoción de actitudes de asociación y la identificación.

Las actitudes hacia el ambiente se desarrollaron en nuestra investigación, cuando la niña y el niño reconocen, adoptan y asocian acciones, conductas, costumbres y prácticas sostenibles que observan en los miembros de su familia. Por otro lado, cabe destacar que, su fortalecimiento positivo e identificación se debió a la inmersión concienciada a experiencias de vida y académicas estructuradas, relacionadas con el estudio de los ecosistemas de su entorno, el patrimonio comunitario y las implicaciones ambientales (cambio climático, la extinción y vulneración de las especies el avance agresivo de la frontera agrícola, la minería y la deforestación ambiental).

En este mismo contexto, se favoreció el desarrollo positivo del **Factor 4 (H10)** en nuestra investigación, ya que también se observó un cambio positivo y significativo en las actitudes de los estudiantes de primaria hacia el reconocimiento del impacto de los descubrimientos científicos en sí mismos y en el medio ambiente.

Es importante tener en cuenta lo señalado por Navarro y Förster (2012), quienes sostienen que cuando los estudiantes obtienen pocos logros en ciencia durante su etapa escolar, esto se traduce en una baja comprensión científica en su vida adulta y en su alejamiento de un mundo cada vez más regulado por ciencia y tecnología. Lo que en nuestro caso implicó un efecto inverso, pues la mejora en la imagen de la ciencia y la tecnología, en la población infantil, se debió a una vinculación estrecha y la visibilización, a través de distintos medios, de cómo la ciencia puede ayudar a resolver problemas ambientales y mejorar la calidad de vida de las personas (Acevedo et al., 2002).

Los aportes e innovaciones de la ciencia para enfrentar la pandemia del COVID-19, y la crisis en diferentes sectores fueron notables y traducidos para la población común, en particular desde el campo de la salud, el consumo y los estilos de vida. Así, coincidimos con los aportes de García-Ruiz et al. (2022), quienes afirman que en este contexto sanitario se promovió en el ámbito educativo, la generación de formas de abordar la vida diaria desde el conocimiento científico.

Existe un consenso en incluir en la enseñanza de las ciencias, temas que permitan comprender las implicaciones sociales de la ciencia, incluyendo aspectos éticos y políticos. Lo que ha llevado a enfatizar en la necesidad de enfoques didácticos que contribuyan desde la alfabetización científica, desde la adquisición de competencias en investigación, formación y responsabilidad ciudadana (Portillo et al., 2022).

Lo que para esta investigación dio la posibilidad de abordar y reconocer en su hacer, que el conocimiento científico ha generado innovaciones benéficas para la humanidad, como el aumento de la esperanza de vida, el descubrimiento de tratamientos para muchas enfermedades, el incremento de la producción agrícola para atender las crecientes necesidades de la población mundial, los nuevos métodos de comunicación (tecnología digital) y el tratamiento de la información, entre otras.

### **Actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables.**

Después de la intervención, los resultados del **Factor 5 (H11)**, muestran un aumento significativo en las actitudes positivas de las niñas y los niños hacia la mejora de sus hábitos alimenticios y de higiene. Este hallazgo va de la mano con lo señalado por García-Ruiz et al. (2022), quienes destacan que el conocimiento de la COVID-19 contribuyó este tipo de resultados, porque dentro todo el espectro de los positivo y negativo, posibilitó el aumento de la capacidad individual para actuar de manera independiente sobre el autocuidado, dinamizó la motivación y autoconfianza, promovió una mejor comprensión de los riesgos y las acciones preventivas, y una mejora en la resiliencia individual ante la adversidad.

Lo anterior, también se ajusta a lo investigado por Portillo et al. (2022), quienes enfatizan la necesidad de alfabetización científica frente a la COVID-19, se buscaron generar procesos de enseñanza de las ciencias, que incluyeran actividades socio-científicas, que requieran un pensamiento crítico y el uso de argumentos para fomentar la toma de decisiones informadas en la vida diaria. Esto en pro de ayudar a mejorar la capacidad de razonamiento del discente, en relación con las medidas de prevención, promover su actitud hacia la vacunación y la adopción de hábitos saludables.

Los resultados obtenidos de esta investigación muestran que se pueden mejorar las actitudes positivas de los estudiantes aumentando su contacto con experiencias reales y vinculativas con el conocimiento científico en el aula. Esto les permite tomar decisiones en la resolución de sus necesidades desde un afrontamiento afectivo, utilizando saberes y habilidades para la vida (Cotonieto et al., 2021).

## **Actitudes hacia enseñanza formal de la ciencia escolar.**

Los resultados del **Factor 6 (H12)**, en nuestra investigación indicaron un aumento significativo de las actitudes de apreciación de los alumnos hacia las prácticas didácticas realizadas por el profesorado durante la intervención didáctica. De manera similar, para el **Factor 7 (H13)**, la valoración de los estudiantes de primaria hacia el trabajo en clase de ciencias naturales también aumentó significativamente durante la intervención didáctica. Los estudiantes manifestaron que la clase de ciencias naturales era interesante, útil y desafiante, y se mostraron conformes con las notas obtenidas en la asignatura.

Los resultados obtenidos indican que la aplicación de metodologías activas para estudiantes de primaria, tanto antes como después de la pandemia, puede ser efectiva y benéfica. En consonancia con la investigación de Arabit et al. (2023), nuestros hallazgos también sugieren que la inmersión en este tipo de didácticas mejora las actitudes en este grupo poblacional hacia la ciencia, alentándolos a investigar en contextos auténticos y fomentando así un mayor interés, participación y una cercanía más filial con el profesor.

Además, es importante destacar que los estudiantes valoran positivamente las experiencias pedagógicas activas, debido a que se promueve que el docente presente las actividades y contenidos científicos utilizando materiales y recursos que los hacen más accesibles, atractivos, acordes e inclusivos. Esto genera una mayor motivación en los estudiantes, mejora la comunicación con el docente y promueve la razón a través de diálogos más profundos, debido a que hay mayores comprensiones (Lobato y Madinabeitia, 2011). Asimismo, al desarrollar actividades centradas en el estudiante y personalizadas, se fomenta una actitud abierta, creativa y de escucha en la respuesta educativa (Rodríguez-Malebrán, 2021).

Así, según los aportes de Gómez-Hurtado et al. (2020), las metodologías didácticas activas, en la transición de la enseñanza presencial a online, favorecieron la promoción de actitudes proactivas en los docentes, permitiéndoles entender con mayor detalle la diversidad del discente y buscar garantizar la igualdad de oportunidades para mejorar los procesos educativos. Aunque inicialmente el profesorado experimentó cierta incertidumbre y desasosiego, debido a su bajo nivel de formación y experiencia en el uso de recursos tecnológicos, estas experiencias promovieron la creación de redes de colaboración entre sus pares y sus estudiantes, fomentando una actitud de escucha (Cardozo y Amórtegui, 2021).

## **Actitudes hacia la enseñanza no formal de la ciencia**

Para el **Factor 8 (H14)**, fue evidente que las actitudes de niñas y niños hacia la comunicación con sus amigos y familiares sobre temas científicos no fueron positivas, como lo demuestra la disminución significativa para hablar sobre lo aprendido en clase en CNEA. Como ya mencionamos anteriormente, la pandemia ha generado relaciones interpersonales complejas entre nuestros estudiantes, sus familias y amigos, lo que afecta a sus actitudes y comportamientos.

Según Estévez et al. (2007) existe una estrecha asociación entre la comunicación familiar funcional y el autoconcepto positivo del hijo, y su alteración en el ambiente social. Puede generar una autopercepción negativa que, progresivamente, influye en la actitud del niño al adolescente hacia la propia institución escolar y el profesorado. Así, la actitud hacia la escuela y el profesorado se convierte en parte de un resultado de la interacción del autoconcepto escolar y el autoconcepto familiar, construido y reestablecido a través del diálogo entre los padres, cuidadores y pares.

Pérez-Carrero et al. (2015) afirman que actitudes científicas como la curiosidad, el trabajo en equipo y la explicación de fenómenos, permiten el enriquecimiento personal y grupal en pro del desarrollo de comunicaciones asertivas. Estos investigadores refieren que es importante tener en cuenta que los diálogos entre pares influyen decisivamente en el desarrollo de una actitud científica para la vida cotidiana, pues implica el respeto a las opiniones de los demás, la aceptación y el cumplimiento de responsabilidades específicas, el buen uso del lenguaje, la selección de momentos adecuados para participar en una reunión y el sentido de pertenencia e identidad con los valores.

Vázquez y Manassero (1996) refieren que la relación entre el ambiente familiar y las actitudes hacia la ciencia es una dinámica sustancial que puede generar oportunidades para el desarrollo de los conocimientos científicos, esto se debe a que su influencia es decisiva y determinante para el andamiaje de conductas proactitudinales en los procesos y hábitos de culturización, motivación y consolidación de las bases y el gusto por experiencias de formación alternas a las de escuela.

En conclusión, se puede afirmar que la construcción de la actitud y del comportamiento hacia las CNEA, es una responsabilidad compartida entre la familia, el autoconcepto de individuo y la escuela. Sin embargo, otro factor que juega un papel muy importante, son las condiciones que ambientan su emergencia, como vimos durante el periodo de aislamiento en casa, pues la actitud se autorreguló en función de las condiciones socioeconómicas, prácticas y tradiciones de los hogares,

ceñidas a la baja resiliencia, la estabilidad emocional, el manejo del estrés; lo que impidió estimular plenamente el comportamiento e iniciativas que contribuyeran al bienestar biopsicosocial del discente (Pérez Cárdenas, 2020).

Adicionalmente, se visibiliza que es posible que los problemas de comunicación con el padre y la madre, como principales figuras de autoridad, influyan en el desarrollo de una actitud negativa hacia otras figuras (Estévez et al., 2007). Además, el autoconcepto y la influencia social son determinantes en la conducta dadas en la relación con los pares, regulan la relación de calidad de la niña, el niño y el adolescente con la figura de autoridad, incluyendo la presencia de calidez y la calidad en la comunicación.

Para el **Factor 9 (H15)**, se observó una reducción significativa en la percepción de actitudes asociadas con la revisión de contenido científico en medios de comunicación, como libros o revistas en internet, y visitas a lugares con temas de ciencias naturales.

Se considera que la formación científica de los estudiantes se da en diversos procesos educativos que coexisten en contextos formales y no formales. El aprendizaje es inherente al ser humano, por lo que el sujeto enfrenta permanentemente diversas situaciones educativas que pueden reglarse, o no, estructuradas o no (Melgar y Donolo, 2011). Este proceso de formación dura toda la vida y permite acumular conocimientos, habilidades y actitudes a través de las experiencias cotidianas y la relación con el medio ambiente (Barron, 2015).

Sin embargo, como hemos visto en nuestros resultados, estos procesos se ven impactados e influenciados por intereses individuales y aprendizajes ya concebidos. Esto implica que el aprovechamiento de los recursos no formales depende de los sentidos y significaciones que los individuos les asignen. Además, algunos contextos no formales para el aprendizaje quedan invisibilizados no solo por las lógicas individuales y motivación interna, sino también por la falta de prácticas culturales de las instituciones (familia-escuela). Esto desperdicia su potencial como recurso para satisfacer necesidades específicas de aprendizaje de determinados grupos poblacionales, generando un efecto negativo y desventajas en el proceso educativo (Melgar y Donolo, 2011)

Martín (2014) enfatiza que la validación de los contextos no formales en la escuela, específicamente en la formación de niñas y niños de CNEA, es una herramienta de alto potencial que permite ampliar la gama de habilidades y competencias a través de medios alternativos y divergentes. Esto se relaciona con el objetivo formativo de entrelazar las ciencias con la vida cotidiana, social, el ocio y la formación cultural, desde la incorporación de nuevos recursos conceptuales,

procedimentales, actitudinales y entornos didácticos, a través del aprovechamiento de recursos TIC (Rasino et al., 2020).

Además, en este contexto investigativo, y por las características sociodemográficas de nuestra población, observamos que el acceso a estos contextos informales ha sido limitado por el nivel económico, de formación y cultural de las familias y por sus preferencias, gustos y dinámicas. Sumando a esto, la detención del sector cultural, las actividades artísticas y la producción creativa durante la pandemia, desestructuraron el orden previo, provocando la ruptura de las organizaciones sociales cotidianas y obligando a construir nuevas y limitadas rutas para acceder en la coyuntura de los efectos del COVID-19 (Morales y Portilla, 2020).

En esta línea, Guisasola y Morentin (2007) indican que los contextos de aprendizaje no formales son más funcionales y menos abstractos que los formales, ya que en algunos de estos espacios se puede interactuar mediante todos los sentidos, lo que fomenta una mayor implicación y comprensión del fenómeno durante las experiencias de aprendizaje. También, tal como lo afirman Melgar y Donolo (2011) y Martín y Donolo (2019), es posible encontrar configuraciones en las que convergen la historia y la identidad personal y colectiva, lo que ofrece múltiples perspectivas para enseñar y aprender desde enfoques culturales y socioconstructivistas. Esto permite materializar obras educativas que permiten conocer, disfrutar y valorar los bienes patrimoniales y los entornos que los rodean.

En términos más concretos, al centrarse en el sujeto se establece una mayor vinculación con lo físico, personal y sociocultural, lo que resulta en una mayor significancia en los procesos de alfabetización científica (Rasino et al., 2020). La interacción entre los contextos formales y no formales de aprendizaje puede estimular la curiosidad, la creatividad y el diálogo brindando la libertad de expresión de ideas y partir de los intereses para ampliar los límites de acceso al conocimiento (Elisondo et al., 2021). Además, esta interacción puede ampliar los límites para el acceso al conocimiento científico y partir de las necesidades y estados de ánimo individuales, lo que ayuda a extender la visión del mundo en una relación ecológica con la cultura y la sociedad en general (Foresto, 2020; Martín-Pena et al., 2018).

### **Actitudes de interés hacia la formación científica.**

En el **Factor 10(H16)**, se observa un aumento significativo en la proyección e interés del estudiante de primaria hacia el desarrollo de carreras científicas, ya que consideran que lo que están aprendiendo en CNEA les será útil para su futuro trabajo.

Debido a las condiciones escolares emergentes de la pandemia, se requirieron cambios más reflexivos para mejorar los procesos de alfabetización científica, fomentar actitudes más positivas que permitieran la vinculación social y cultural de la ciencia, y hallar su aplicabilidad a los objetivos educativos.

Estos cambios pueden relacionarse en nuestra investigación, con la mejora de los factores incidentes en la alfabetización científica descritos por Navarro y Förster (2012), así como con los predictores de la vocación propuestos por Lupión et al. (2019), los cuales, son acciones que, favorecen el interés por las carreras científicas tanto en niñas como en niños:

- a) Revisar los contenidos del currículo para evitar el activismo y enfocar los conceptos en prácticas más aterrizadas, aplicables y útiles para la formación en CNEA.
- b) Reconocer la existencia de un currículo oculto que influye en las expectativas, aspiraciones y comportamientos.
- c) La secuencia de aprendizaje, con su estructura problemática promueve la enseñanza contextualizada de la realidad histórica y el significado social y cultural del conocimiento científico. Se busca que el estudiante participe activamente en la construcción de su propio conocimiento al buscar soluciones a situaciones problemáticas.
- d) En cada estrategia didáctica la secuencia de aprendizaje, se promueve la formación ciudadana y la comprensión de la relevancia social de los conocimientos científicos en la enseñanza de CNEA.
- e) La secuencia de aprendizaje traza un camino para que los estudiantes de primaria que fortalezca su formación tanto teórica como práctica, mediante la promoción de competencias específicas científico-tecnológicas y la participación en experiencias innovadoras.
- f) La utilización de estrategias que movilicen capacidades y competencias asociadas al aprendizaje por indagación o investigación guiada, permiten aplicar el conocimiento teórico a situaciones reales.
- g) La intervención didáctica generó estrategias para fomentar la autoeficacia y el autoconocimiento del estudiante.

Bajo este panorama, se nos permitió asumir una visión que fomentó el interés de las niñas y los niños, por carreras profesionales de corte científico-tecnológico, ya que esta área presenta una baja preferencia entre los jóvenes, según el estudio de Lupión et al. (2019) y Vázquez et al. (2006) y esto suele depender de la influencia de personas externas a la familia y el estatus económico y social de las carreras (Lyons y Quinn, 2010).



Según Guevara y Flores (2018) y Martín-Pena et al. (2018), en sus investigaciones, aprecian que el impacto en la construcción de vocaciones científicas el interés y la vocación por las carreras científicas, se construye en la infancia y puede influir en la elección de los estudios y en el desarrollo profesional posterior. Estos autores sugieren que la exposición temprana a la educación científica permite habilitar las oportunidades y aspiraciones para desarrollarse en esta disciplina a lo largo de su trayectoria escolar y profesional. Además de este hallazgo, han señalado la presencia de una brecha de género en este campo que también ha sido detectada por otras investigaciones, como la de Lupión et al. (2019), Fernández et al. (2018) y De Pro y Pérez (2014).

Lo anterior demanda, según Martín-Pena et al. (2020) que, mediante las prácticas de enseñanza de las CNEA, se pueden desdibujar ciertos estereotipos culturales y mejorar la autoestima del discente, sentando las bases para promover vocaciones científicas y reforzando el acercamiento a la ciencia desde edades tempranas, pues es un notable efecto positivo. En tanto, es necesario presentar, pedagógica y didácticamente, conocimientos científicos de manera crítica, con sentido y significado. Esto es debido a que, en la medida que se potencien el desarrollo cognitivo y emocional de los itinerarios científicos, su intencionalidad puede prolongarse, intensificarse y afectar negativa o positivamente el interés de las niñas, niños y jóvenes por aprender ciencias y desarrollar vocaciones científicas (Fernández et al., 2018).

Así también, Guevara y Lemus (2019) y De Pro y Pérez (2014), afirman que cuando se aplican prácticas educativas que se adaptan a las realidades y necesidades del estudiantado, se puede motivar el desarrollo de actitudes favorables hacia la ciencia y la investigación. Esto genera un mayor interés, motivación y facilidad de aprendizaje, así como una mayor relevancia social y personal al comprender el entorno y resolver problemas cotidianos que le advienen.

Por último, con relación al **Factor 11 (H17)**, en esta investigación se observa un aumento significativo positivo, en la percepción de los estudiantes de primaria en cuanto a actitudes relacionadas con el reconocimiento del trabajo y la influencia de la ciencia y la tecnología en su vida diaria. Los estudiantes reconocen la importancia del trabajo de los científicos, y valoran su papel en la invención de tecnologías para el hogar y en la búsqueda de curas para enfermedades, así como en la exploración y conocimiento del planeta.

Al contrastar nuestros resultados con los de Acevedo et al. (2002), se encontró en su investigación que, los estudiantes presentan las peores puntuaciones en cuanto a actitudes asociadas a la construcción social de la tecnología y la influencia de la sociedad en la misma, especialmente con relación a la valoración de los profesores.

Así, el autor destaca que es importante establecer estrategias para la formación científica de niñas y niños, que permitan ir más allá de la idea de que el conocimiento científico está alejado de las realidades particulares y que fomente la responsabilidad individual en la contaminación y degradación del ambiente.

Es así como nuestros hallazgos sugieren que el desarrollo de las prácticas pedagógicas y didácticas en esta investigación favoreció la inclusión de contenidos científicos en los escenarios de aprendizaje. Se vislumbra la importancia de reconocer el trabajo científico y su influencia en la vida diaria desde temprana edad, ya que esto puede contribuir a que los estudiantes comprendan y realimenten progresivamente la relevancia y utilidad de la ciencia y la tecnología en su entorno, permitiéndoles entender y resolver problemas cotidianos de manera más eficiente.

En línea con esto, Muñoz-Campos et al. (2020), argumentan que la enseñanza de las ciencias basada en el contexto implica establecer relaciones entre la ciencia y la vida diaria actual o futura de los estudiantes, y dar a conocer la importancia y la utilidad de las ciencias en el mundo contemporáneo, desde los ámbitos personal, profesional y social. Proporcionar a los estudiantes la oportunidad de poner en práctica y validar los conceptos científicos, es un aspecto clave para el desarrollo curricular.

Además, la educación científica debe enfocarse en el desarrollo de prácticas científicas en contextos cotidianos, para fomentar el interés y la implicación de los estudiantes en el proceso, esto considerando que los conceptos científicos surgen de situaciones de la vida real y, por tanto, la ciencia está estrechamente relacionada con los contextos cotidianos (Salica, 2020).

Como complemento a lo anterior, Burbano y Pérez (2019) sostienen que es imprescindible que en el aula se utilicen los conceptos científicos y combinados con valores y saberes comunes, para que el estudiantado pueda tomar decisiones responsables en la vida diaria. En este sentido, la formación científica en la escuela debe evolucionar al mismo ritmo que la ciencia y la tecnología, ya que tiene la responsabilidad de formar individuos con una conciencia político-social para que comprendan los desarrollos científicos y tecnológicos, utilizando argumentos y contraargumentos, basados en resultados científicos y no en opiniones personales.

En el estudio de De Pro et al. (2022), se destaca la importancia de la formación disciplinaria en ciencias para los educandos de primaria, la cual debe partir de prácticas docentes que fomenten la capacidad para identificar y resolver problemas de la vida cotidiana, valorando su repercusión en la sociedad y reconociendo la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico. Asimismo, estos investigadores reflexionan que es esencial promover conductas ciudadanas

pertinentes que aseguren un futuro sostenible y que no podemos ignorar esta realidad, ya que hacerlo aumentaría la brecha entre lo que se enseña dentro y fuera del aula.

Esto concuerda con lo investigado por García-Ruiz et al. (2020), quienes afirman que, para lograr la relevancia de la ciencia y la tecnología en el aula, es esencial combinar prácticas epistémicas y sociales compartidas con la comunidad científica, con el objetivo de mejorar la motivación hacia el aprendizaje y el desarrollo de habilidades. Esto implica que en la construcción de saberes de CNEA escolares, se dé la formulación permanente de preguntas, la planificación del diseño experimental y la discusión de los resultados tanto de las experiencias propias como de los avances científicos, considerando siempre su impacto social responsable.

#### **2.4.2.8. Conclusiones generales del subdominio de actitudes emergentes en CNEA, en los estudiantes de educación básica primaria...**

##### **Se concluye para las actitudes en CNEA, en educación básica primaria**

- 1.** Para las actitudes, notamos que, de las seis categorías evaluadas, se reflejó un cambio positivo significativo en cuatro de ellas, como lo son las relacionadas hacia el ambiente y la sostenibilidad, hábitos de comportamiento saludables, la enseñanza formal y el interés para la formación científica. Sin embargo, se vio un descenso significativo, después de la intervención, asociado a las actitudes correspondientes a la enseñanza no formal de la de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria.
- 2.** Las actitudes emergentes de los estudiantes de primaria durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de las CNEA, pueden impactar las construcciones de sus diálogos, comportamientos, formas de hacer y de expresar.
- 3.** Las actitudes en CNEA, en los educandos de primaria, pueden variar la aceptación o rechazo hacia los contenidos científicos.
- 4.** Las actitudes en CNEA, de los estudiantes de primaria, pueden condicionar sus acciones en pensar y actuar en sociedad, repercutiendo en el rendimiento escolar y en su percepción de la ciencia como parte de su cultura y en su imagen social.
- 5.** Fortalecer el conocimiento personal y las actitudes en CNEA puede potenciar la enseñanza científica y desarrollar las competencias del siglo XXI en las nuevas generaciones.
- 6.** Las actitudes científicas positivas en los niños y niñas, les permiten desenvolverse de manera asertiva en un mundo cambiante y exigente que demanda constantes transformaciones.

7. Al dar respuesta a los objetivos específicos y al contrastar sus hipótesis asociadas, podemos concluir lo presentado en la Tabla 52.

**Tabla 52.** Conclusiones asociadas a los objetivos e hipótesis relacionados con las actitudes en CNEA, en educación básica primaria.

Objetivos específicos	Hipótesis	Conclusión
<b>OE3:</b> Comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>	
	<b>H7:</b> aumenta la percepción de agrado sobre los contenidos científicos.	<b>Se acepta</b>
	<b>H8:</b> aumenta significativamente la predisposición para realizar prácticas que realimenten su proceso de aprendizaje de las CNEA.	<b>Se rechaza</b>
<b>OE4:</b> Comparar las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente., luego de la intervención didáctica.	<b>H9:</b> incrementa el reconocimiento de las problemáticas medioambientales locales o regionales.	<b>Se acepta</b>
	<b>H10:</b> acrecienta significativamente el reconocimiento del impacto sobre sí mismo y el ambiente generado por descubrimientos científicos.	<b>Se acepta</b>
<b>OE5:</b> Comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica	<b>H11:</b> aumentan la predisposición hacia la adquisición de buenos hábitos alimenticios y de higiene	<b>Se acepta</b>
<b>OE6:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<b>H12:</b> aprecian positivamente la disposición del profesor hacia la enseñanza de las CNEA.	<b>Se acepta</b>
	<b>H13:</b> valoran positivamente el trabajo en clase de CNEA.	<b>Se acepta</b>
<b>OE7:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza no formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<b>H14:</b> discuten y expresan con mayor frecuencia contenidos científicos con su familia o amigos.	<b>Se rechaza</b>
	<b>H15:</b> revisa con mayor frecuencia contenidos científicos en medios de comunicación.	<b>Se rechaza</b>
<b>OE8:</b> Comparar las actitudes de interés hacia la formación científica de los estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica.	<b>H16:</b> aumentan significativamente en la predisposición e interés hacia carreras científicas.	<b>Se acepta</b>
	<b>H17:</b> aumentan significativamente el reconocimiento de la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.	<b>Se acepta</b>

**Nota.** Conclusiones luego de la contrastación de las hipótesis relacionados con los objetivos específicos (OE3 a OE8), asociados a las actitudes en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

### **Actitudes hacia la ciencia = Se concluye para el Objetivo Específico 3 que...**

- 1.** Después de la intervención, las actitudes asociadas a las categorías “realización de prácticas que retroalimentan su proceso de aprendizaje de CNEA y a “buscar autónomamente respuestas en otras fuentes”, disminuyen, aunque no significativamente en los niños y niñas.
- 2.** Los estudiantes de primaria presentan un aumento significativo en sus actitudes positivas y agrado hacia los contenidos científicos trabajados en clases de CNEA, así como en lo que se proyecta en la televisión.
- 3.** Los resultados obtenidos en la investigación indican que la intervención didáctica, mediante metodologías activas, produjo un aumento significativo en las actitudes hacia la CNEA.
- 4.** Los contenidos científicos que se utilizaron en la intervención didáctica fueron utilizados como insumos e instrumentos para la alfabetización científica, y su estructuración y evaluación se realizó según los ambientes y situaciones actuales de los estudiantes, así contribuyen a alcanzar objetivos formativos y aumentando el interés hacia los temas.
- 5.** Durante la pandemia del COVID-19, la flexibilidad y diversificación curricular permitió la autonomía de los estudiantes y su comprensión tanto teórica como práctica de los contenidos científicos, favorecen la creación de ambientes universales de aprendizaje que respondían a las características, potencialidades, motivaciones, autodisciplina e intereses de los estudiantes de primaria.
- 6.** Es importante considerar la influencia de los medios de comunicación en la percepción y comprensión de los contenidos científicos, ya que la falta de alfabetización científica en la opinión pública y las redes sociales se refleja en las realidades actuales.
- 7.** La formación en CNEA para niños y niñas de primaria, debe fomentar actitudes críticas hacia los contenidos científicos y promover la resolución de problemas prácticos enfocados en la formación ciudadana. Esto permitirá construcciones más sustentadas, aprovechando el potencial de los medios de comunicación y generando mayor receptividad hacia los temas científicos.
- 8.** Los estudiantes de primaria tienen representaciones abstractas de la ciencia, la cual la conciben como algo estático y sin cambios, lo que les limita adoptar una postura crítica y constructiva. Consideran los contenidos científicos como procesos y definiciones ya culminadas.
- 9.** La enseñanza de las ciencias en la escuela primaria debe fomentar prácticas que promuevan la construcción de saberes escolares a partir de las interacciones entre el conocimiento y la realidad.
- 10.** Es importante reconocer los efectos de la crisis, pero también es necesario promover nuevas formas de generar curiosidad por el aprendizaje y fomentar la autorregulación en los estudiantes.

**Actitudes hacia el ambiente y la sostenibilidad= Se concluye para el Objetivo Específico 4 que...**

1. Durante la pandemia de COVID-19, se pudo evidenciar un notorio incremento en las actitudes de los estudiantes de educación primaria hacia la identificación de problemáticas ambientales locales o regionales, así como hacia la adopción de comportamientos más sostenibles.
2. En la investigación llevada a cabo, se pudo observar un cambio positivo y significativo en las actitudes de los estudiantes de primaria hacia el reconocimiento de problemáticas medioambientales en su barrio, localidad y región, así como hacia la valoración del impacto y aporte de los descubrimientos científicos sobre su entorno y la calidad de vida de las personas.
3. La situación de alto impacto generada por la pandemia permitió abordar pedagógicamente las afectaciones positivas y negativas del ambiente, especialmente las relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
4. Las actitudes proambientales en los escolares de educación primaria se desarrollan a partir de implicación afectiva con el medio ambiente.
5. Las actitudes surgen cuando la niña y el niño reconocen y adoptan acciones, conductas, costumbres y prácticas sostenibles que observan en los miembros de su familia.
6. Las actitudes en los estudiantes de primaria surgen a partir de la inmersión concienciada a experiencias de vida y académicas estructuradas, relacionadas con el estudio de los ecosistemas de su entorno y las implicaciones ambientales.
7. Fomentar actitudes proambientales en los estudiantes de educación primaria, emergen cuando se promueve la educación en valores como la responsabilidad y la valoración del medio ambiente.
8. La comprensión científica durante la etapa escolar primaria repercute en la vida adulta y en el alejamiento de un mundo cada vez más regulado por ciencia y tecnología.
9. En el contexto de la pandemia de COVID-19, se evidencia una mejora en la valoración de la ciencia y la tecnología, a través de su vinculación y visibilización en distintos medios, que permitieron comprender cómo pueden ayudar a resolver problemas ambientales y mejorar la calidad de vida de las personas.

**Actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables= Se concluye para el Objetivo Específico 5 que...**

1. Aumentaron significativamente las actitudes positivas en los estudiantes de primaria hacia la adopción de hábitos de comportamiento saludables tales como alimenticios y de higiene.
2. La promoción de actitudes en esta investigación favorece la capacidad individual para actuar de manera independiente sobre el conocimiento, con una mejor

comprensión de los riesgos y las acciones preventivas, y una mejora en la resiliencia individual ante la adversidad.

3. La alfabetización científica frente a la pandemia, demanda incluir actividades socio-científicas que requieran un pensamiento crítico y el uso de argumentos para fomentar la toma de decisiones informadas.
4. El contacto con experiencias reales y vinculativas con el conocimiento científico en el aula puede mejorar la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones basadas en saberes y habilidades para la vida.

**Actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA = Se concluye para el Objetivo Específico 6 que...**

1. Los escolares de educación primaria mejoran, sus actitudes de apreciación hacia los procesos de enseñanza de las ciencias naturales realizados por el profesor, lo que indica que las metodologías usadas en la intervención didáctica son atractivas para ellos y generan interés por lo que se les enseña.
2. Al mejorar positivamente las actitudes del estudiante de primaria hacia el trabajo en clase de ciencias naturales, aumentan las percepciones de que las clases de CN son interesantes, útiles y desafiantes.
3. Estos hallazgos sugieren que la aplicación de metodologías activas puede ser efectiva y benéfica en estudiantes de primaria, promoviendo un mayor interés, participación y cercanía con el profesor. Las niñas y los niños valoran positivamente las experiencias pedagógicas activas porque dinamizan una mayor motivación, comunicación y comprensión mediante diálogos más profundos.
4. Fomentar la alfabetización científica, bajo la inmersión en contextos auténticos mejora las actitudes hacia la ciencia.
5. La promoción de actitudes positivas puede ser incididas por actividades y contenidos científicos accesibles, atractivos, acordes e inclusivos.
6. Las metodologías didácticas activas durante la transición de la enseñanza presencial a online favorecen actitudes proactivas en los docentes, les permiten entender la diversidad del discente y buscar garantizar la igualdad de oportunidades para mejorar los procesos educativos.
7. Aunque el profesorado experimentó cierta incertidumbre y desasosiego debido al bajo nivel de formación y experiencia en tecnología, estas experiencias promueven la creación de redes de colaboración entre docentes y estudiantes.

**Actitudes desarrolladas en función de la enseñanza NO formal de las CNEA = Se concluye para el Objetivo Específico 7 que...**

1. Las dinámicas de la pandemia, genera actitudes de poca disposición en las actitudes de las niñas y los niños de educación primaria, para hablar acerca de lo aprendido en clase sobre temas científicos con sus amigos y familiares.

2. Las actitudes de los estudiantes de primaria frente a la revisión de contenidos científicos en los medios de comunicación y su voluntad para visitar lugares donde se exponen temas de CNEA se vieron significativamente afectadas, disminuyendo su interés y percepción favorable hacia estos recursos.
3. La pandemia ha afectado las relaciones interpersonales, lo que ha influido en sus actitudes y comportamientos. La comunicación familiar funcional está estrechamente asociada con el autoconcepto positivo del estudiante, y la alteración en el ambiente social, puede generar una autopercepción negativa que influye en la actitud hacia la escuela y el profesorado.
4. Las actitudes científicas asociadas a la curiosidad, el trabajo en equipo y la explicación de fenómenos permiten el enriquecimiento personal y grupal para el desarrollo de comunicaciones asertivas. El diálogo entre pares influye en el desarrollo de una actitud científica para la vida cotidiana.
5. Las condiciones socioeconómicas, prácticas y tradiciones de los hogares durante el periodo de aislamiento, afectaron el comportamiento e iniciativas que contribuyen al bienestar biopsicosocial del discente.
6. Los problemas de comunicación con los padres, pueden influir en una actitud negativa hacia otras figuras. El autoconcepto y la influencia social son determinantes en la relación con los pares y la figura de autoridad.
7. La falta de prácticas culturales entre la familia y la escuela desaprovecha el potencial de los contextos no formales para el aprendizaje, generando desventajas en el proceso educativo.
8. La validación de contextos no formales en la escuela es una herramienta fundamental, para la ampliación de habilidades y competencias en niños y niñas de CNEA.
9. Los contextos ofrecen la oportunidad de aprender desde enfoques culturales y socioconstructivistas, lo que permite conocer, disfrutar y valorar los bienes patrimoniales y los entornos que los rodean y desarrollar procesos de alfabetización científica.

**Actitudes de interés hacia la formación científica = Se concluye para el Objetivo Específico 8 que...**

1. Se observa un aumento significativo en el interés de los estudiantes de primaria hacia las carreras científicas, debido a que consideran que lo que están aprendiendo en CNEA les será útil para su futuro trabajo.
2. En educandos de primaria de esta investigación mejoran las actitudes que predisponen el reconocimiento de la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.
3. Esta investigación promueve la mejora en la alfabetización científica de los estudiantes y el fomentó las actitudes más positivas y vinculación social y cultural con la ciencia.



4. Se dilucida la necesidad de continuar con el fomento del interés de las niñas y niños por carreras científico-tecnológicas, ya que esta área presenta una baja preferencia entre los jóvenes, y que esto puede depender de influencias externas como el estatus socioeconómico y cultural.
5. Se destaca que la exposición temprana a la educación científica puede impactar la construcción de vocaciones científicas en la infancia y a lo largo de la trayectoria escolar y profesional.
6. Es importante diseñar estrategias para incrementar el interés en carreras científicas entre niñas y niños desde edades tempranas, teniendo en cuenta factores influenciadores externos, la actuación pedagógica, y la disminución de brechas de género que pueden limitar la participación femenina en este campo.
7. Las prácticas de enseñanza de las CNEA pueden desdibujar estereotipos culturales y mejorar la autoestima del discente, sentando las bases para promover vocaciones científicas.
8. La aplicación de prácticas educativas adaptadas a las realidades y necesidades del estudiantado puede motivar el desarrollo de actitudes favorables hacia la formación en ciencia y la investigación.
9. La formación científica en la escuela debe evolucionar al mismo ritmo que la ciencia y la tecnología, y debe formar individuos con una conciencia política y social que comprendan los desarrollos científicos y tecnológicos, utilizando argumentos basados en resultados científicos.
10. La educación científica debe promover una comprensión crítica y ética de la ciencia y la tecnología en los contextos cotidianos de los estudiantes.
11. Implementar pedagogías y prácticas de enseñanza adecuadas, pueden fomentar el interés y desarrollo de vocaciones científicas en los estudiantes.
12. Los estudiantes de primaria tienen una percepción positiva hacia el trabajo de los científicos y la importancia de la ciencia y la tecnología en su vida diaria.
13. Establecer estrategias para fomentar la formación científica de los niños y niñas, que permitan ir más allá de la idea de que el conocimiento científico está alejado de las realidades particulares y promueve la responsabilidad individual en la contaminación y degradación del medio ambiente.
14. Las prácticas pedagógicas y didácticas que favorecen la inclusión de contenidos científicos en los escenarios de aprendizaje permiten a los estudiantes comprender la relevancia y utilidad de la ciencia y la tecnología en su entorno.
15. Proporcionar a los estudiantes la oportunidad de poner en práctica y validar los conceptos científicos es clave para el desarrollo curricular, la enseñanza de las ciencias basada en el contexto implica establecer relaciones entre la ciencia y la vida diaria actual o futura de los estudiantes.



### 2.4.3. Resultados del subdominio de las EMOCIONES emergentes en CNEA, en educación básica primaria (OE9-OE10- OE11).

#### Resultados generales

Este apartado relaciona los resultados de la valoración emocional en CNEA, específicamente en el estudiantado de educación básica primaria, en relación con las hipótesis (H18-H26) asociadas a los Objetivos Específicos del noveno (OE9) al undécimo (OE11) (Tabla 53).

**Tabla 53.** *Objetivos específicos e hipótesis asociados a las emociones en CNEA, en educación básica primaria*

Objetivos específicos	Hipótesis
	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>
	<b>H18:</b> la media de las emociones asociadas a los contenidos del componente biológico y CTS son más altas que la de los componentes físico y químico.
	<b>H19:</b> aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a las prácticas de aula y las prácticas de campo.
	<b>H20:</b> se presentan cambios significativos en las emociones negativas asociadas al afrontamiento de la resolución de problemas en CNEA.
	<b>H21:</b> existen diferencias significativas en las emociones hacia los diferentes tipos de evaluación
<b>OE9:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-asignatura, luego de la intervención didáctica.	<b>H22:</b> las emociones positivas de los estudiantes aumentan con relación al juicio emitido por el profesor.
	<b>H23:</b> las emociones negativas de los estudiantes disminuyen con relación a la dependencia con el profesor
<b>OE10:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-profesor.	<b>H24:</b> aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a la motivación y el interés de los estudiantes.
	<b>H25:</b> aumentan las emociones negativas experimentadas en relación con los resultados obtenidos a partir de los conceptos de las ciencias.
<b>OE11:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el propio estudiante, después de la intervención didáctica	<b>H26:</b> aumentan las emociones negativas cuando los estudiantes enfrentan los retos.

**Nota.** Objetivos específicos asociados a la valoración de las emociones y sus hipótesis a contrastar emergentes en el aprendizaje de las CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

En la Tabla 54 se pueden encontrar los estadísticos generales de las categorías y factores que dan cuenta de las emociones emergentes en los procesos de formación de enseñanza de las CNEA de los estudiantes de educación primaria. La Tabla incluye la puntuación media ( $\bar{X}$ ), la desviación estándar (sd) y el valor U de Mann-Whitney, emergente de los datos obtenidos antes y después de la secuencia de aprendizaje.

**Tabla 54.** Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación estudiante- asignatura-profesor-propio estudiante. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria.

Categoría de la emoción	Emociones positivas			Emociones negativas		
	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Postest $\bar{X}$ (sd)	p- valor	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Postest $\bar{X}$ (sd)	p- valor
Relación estudiante- asignatura	3.13(0.9)	3.74(0.5)	< .001*	1.97(0.4)	1.82(0.5)	0.014*
Relación estudiante- profesor	3.02(0.9)	3.36(0.7)	0.017*	1.65(0.5)	1.76(0.6)	0.483
Relación con el propio estudiante	3.21(0.9)	3.46(0.7)	0.117	1.38(0.5)	1.59(0.7)	0.144

**Nota.** Valoración general de las categorías de la emoción en CNEA, de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

En los resultados generales emergentes de niños y niñas de primaria, en los procesos de formación de CNEA, dan cuenta que las emociones en las categorías estudiante-asignatura y estudiante-profesor, tuvo cambios positivos posterior a la implementación de la secuencia de aprendizaje.

Las medias de las emociones positivas en estas dos categorías aumentaron significativamente después de la intervención, con un valor de  $p = < 0.001$  y  $p = 0.017$  respectivamente. Además, se puede notar un descenso significativo en las emociones negativas por parte de los estudiantes en la categoría estudiante-asignatura, pasando de  $\bar{X} = 1.97 \pm 0.4$  a  $\bar{X} = 1.82 \pm 0.5$ .

Se pudo observar que, la relación con los propios estudiantes presentó un aumento en las medias de emociones positivas después de la intervención, pasando de  $\bar{X} = 3.21 \pm 0.9$  en el pretest a  $\bar{X} = 3.46 \pm 0.7$  en el postest. Sin embargo, estos cambios no fueron significativos. Luego se detallarán algunos cambios en los factores de cada categoría asociada a las emociones emergentes en los estudiantes de educación primaria.

La estructura de EMCIPRI (ANEXO III), permitió ahondar en diversas categorías y factores que inciden en los cambios de las emociones relacionadas con la formación de CNEA, en estudiantes de educación primaria.

### 2.4.3.1. Resultados generales obtenidos en las emociones en CNEA, emergentes en la relación estudiante-asignatura (OE9).

La Tabla 55, se relacionan las emociones emergentes en la *relación estudiante-asignatura*, en las niñas y los niños de educación primaria (OE9), antes y después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje. las categorías, factores hipótesis correspondieron a: los aprendizajes estructurantes (H18); la Metodología o manejo de los recursos (H19); la resolución de problemas (H20) y la evaluación (H21).

**Tabla 55.** *Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- asignatura en aprendizaje de las CNEA (OE9)*

Categoría de la emoción	Factores	Hipótesis	Preguntas de EMICIPRI asociadas
	<i>Emociones relacionadas...</i>		
Relación estudiante-asignatura (Naturaleza exógena)	1.Aprendizajes estructurantes	<b>H18</b>	1.Valora las emociones positivas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado (se precisan los temas del nivel)
			2.Valora las emociones negativas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado (se precisan los temas del nivel)
	<i>Que emociones siento cuando...</i>		
	2.Metodología o manejo de los recursos	<b>H19</b>	3.Realizo actividades como experimentos o experiencias en las clases de CNEA
			4.Realizo salidas en las clases de CNEA*
	3.Resolución de problemas	<b>H20</b>	5.Ponen retos o problemas en las clases de CNEA
			6.Presento una evaluación en las clases de CNEA
	4.Evaluación	<b>H21</b>	7.Presento talleres en las clases de CNEA*
8.Presento una exposición en las clases de CNEA*			

**Nota.** Categorías, factores e ítems finales del cuestionario Elaboración propia

De acuerdo con la particularidad en el análisis de los resultados de la categoría relaciones- estudiante, en dos secciones. La primera comprende los datos asociados a las emociones emergentes en los aprendizajes estructurantes, específicamente en la enseñanza de las CNEA **Factor 1(H18)**. La segunda sección muestra los resultados asociados a los factores de metodología o manejo de recursos, resolución de problemas y evaluación **Factor 2(H19)**, **Factor 3(H20)** y **Factor 3(H21)**.

- **Resultados asociados a las emociones emergentes a los aprendizajes estructurantes aprendizaje de las CNEA, contrastación de la hipótesis específica asociada (H18) al Objetivo Específico 9 (OE9)**

En la Tabla 56, se describen para la categoría relación estudiante-asignatura, los factores, hipótesis y preguntas de EMCIPRI asociados específicamente a los aprendizajes estructurantes en las CNEA, **Factor 1 (H18)**.

**Tabla 56.** *Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMCIPRI asociadas a las emociones emergentes a los aprendizajes estructurantes aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria (OE9).*

Categoría de la emoción	Factores	Hipótesis	Preguntas de EMCIPRI asociadas
<i>Emociones relacionadas...</i>			
Relación estudiante-asignatura (Naturaleza exógena)	1. Aprendizajes estructurantes	<b>H18</b>	<p>1. Valora las emociones positivas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado (se precisan los temas del nivel)</p> <p>2. Valora las emociones negativas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado (se precisan los temas del nivel)</p>

**Nota.** Categoría, factor, hipótesis y preguntas de EMCIPRI asociadas a la relación estudiante-asignatura específicamente aprendizajes estructurantes en las CNEA, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico nueve (OE9). Elaboración propia.

En esta Tesis Doctoral, en la fase diagnóstica, se consideraron en el instrumento EMCIPRI, la valoración de los conceptos estructurantes del componente biológico, físico, químico y de ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

Es importante aclarar que estas valoraciones iniciales, fueron un insumo importante para determinar el tema estructurante que orientaría el diseño de la secuencia de aprendizaje y el instrumento de evaluación conceptual. En nuestro caso, fue las temáticas asociadas al concepto ecosistema. Esta selección, se realizó con el objeto de que fuera un concepto agradable de abordar, despertara más emociones positivas y fuera de impacto para el estudiantado de primaria.

La Tabla 57, muestra los temas evaluados en cada uno de los años en que se llevó a cabo la investigación, los cuales varían de acuerdo con el grado en el que se encontraban los estudiantes y al componente al que pertenecen.

Los aprendizajes estructurantes seleccionados guardan coherencia con los escenarios conceptuales de las CNEA, corresponden a los componentes: biológico,

físico, químico y de ciencia, tecnología y sociedad. Estos han sido planteados en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (MEN, 2004) y la Guía de Orientación Saber 11° (ICFES, 2022).

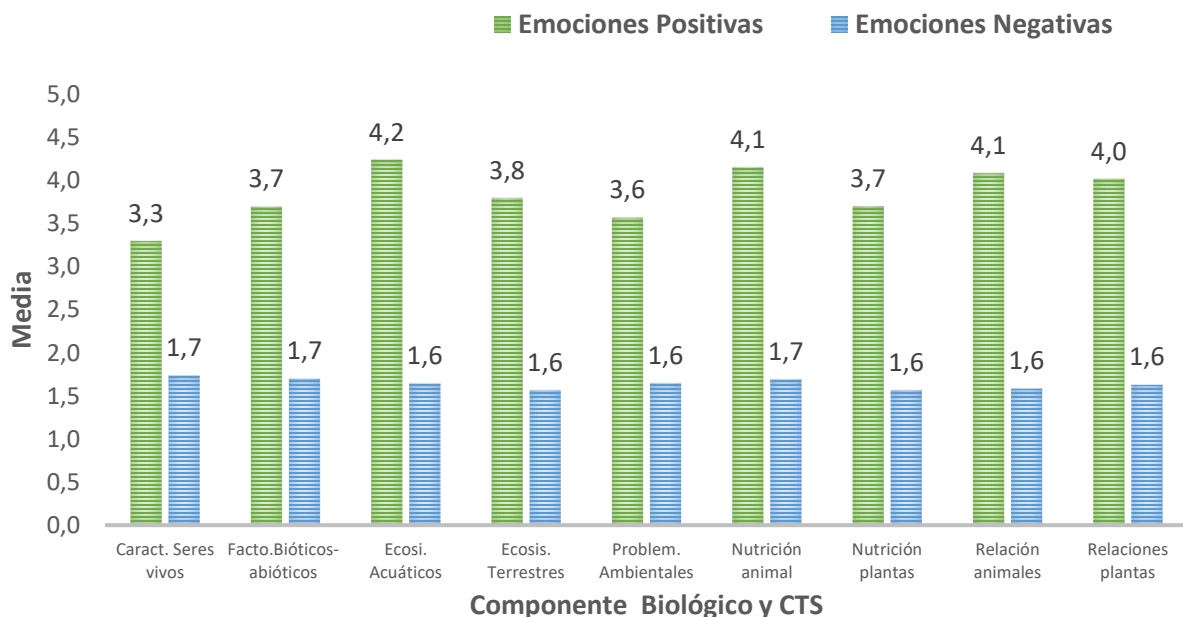
**Tabla 57.** Clasificación por componentes de los conceptos asociados a los aprendizajes estructurantes evaluadas en el instrumento EMCIPRI.

Año de aplicación	Grado	Componente biológico	Componente físico	Componente químico	Componente de ciencia, tecnología y sociedad (CTS)
EMCIPRI 2020-2021	Tercero	Características de los seres vivos -Factores bióticos y abióticos	-Reflexión de la luz -Refracción de la luz -Fenómeno del sonido y sus características	-Propiedades de la materia -Estados de la materia -Instrumentos de medición	
Intervención didáctica EMCIPRI 2021	Cuarto	-Factores bióticos y abióticos -Ecosistemas acuáticos -Ecosistemas terrestres -Nutrición animal -Nutrición en plantas -Relación en animales -Relación en plantas			Problemáticas ambientales
EMCIPRI 2022	Quinto	-Niveles de organización -Nutrición animal			

**Nota.** Clasificación por componentes de los conceptos asociados a los aprendizajes estructurantes de las ciencias naturales en Colombia apropiadas y evaluadas en el instrumento EMCIPRI. Elaboración propia.

En la Tabla 57 se observa que, para grado tercero, se consideran temáticas para todos los componentes. Estos conceptos, a la fecha del diagnóstico, ya habían sido abordados previamente durante el grado segundo y tercero. En cuarto y quinto, solo se consideran las temáticas asociadas al concepto ecosistemas, perteneciente al componente biológico y CTS, debido a la tendencia creciente que tuvo en las emociones positivas durante el diagnóstico.

En la Figura 20 puede observarse el valor de la media ( $\bar{X}$ ) de los ocho (8) contenidos evaluados en el componente biológico y un (1) contenido asociado a CTS, como lo son los problemas ambientales, vistos en los grados tercero cuarto y quinto grado.



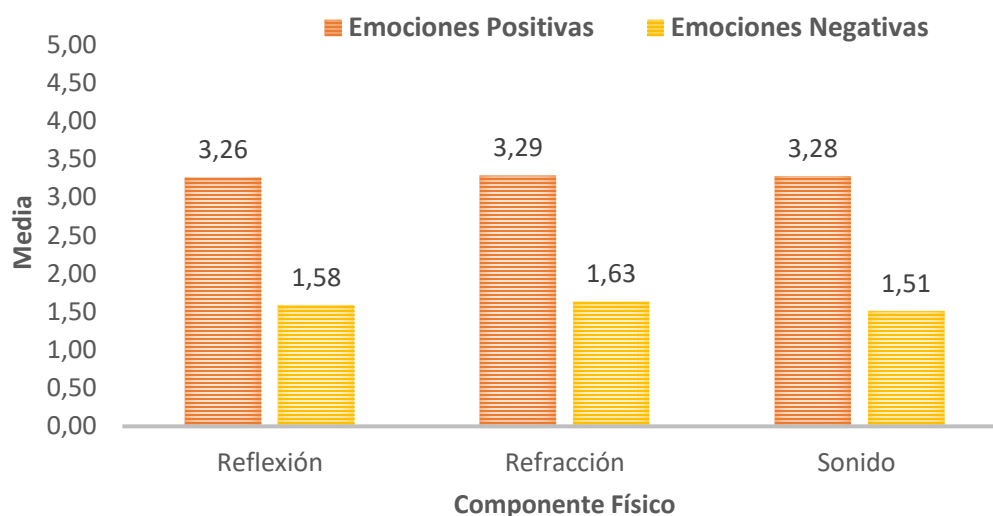
**Figura 20.** Media de emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente biológico y CTS, en los estudiantes de educación primaria

Podemos dilucidar que en la Figura 20, que las niñas y los niños experimentan con mayor intensidad emociones positivas asociadas a contenidos como los ecosistemas acuáticos ( $\bar{X}=4.24$ ), nutrición animal ( $\bar{X}=4.15$ ), y relación en animales ( $\bar{X}=4.08$ ), En estos componentes, los contenidos que menos generó emociones positivas correspondieron al tema características de los seres vivos ( $\bar{X}=3.3$ ) y al de problemas ambientales ( $\bar{X}=3.6$ ). Es de aclarar que los valores que corresponden a los de los factores bióticos y abióticos, son el promedio de los resultados de grado 3° y 4°, por ser un tema que coincidió en los dos cursos.

En la Figura 20, también se puede ver que en general las medias experimentadas de las emociones negativas fueron bajas, lo que indica que el estudiantado de primaria no percibe los contenidos del componente biológico y de CTS con estas emociones. Pues sus medias se encuentran entre  $\bar{X}=1.7$  y  $\bar{X}=1.6$ . Siendo la mayor las características de los seres vivos con  $\bar{X}=1.74$  y la menor nutrición en plantas con  $\bar{X}=1.56$ .

En la Figura 21, se presentan los valores de las medias que los estudiantes de primaria experimentaron frente algunos de los contenidos relacionados con el componente físico de las CNEA.

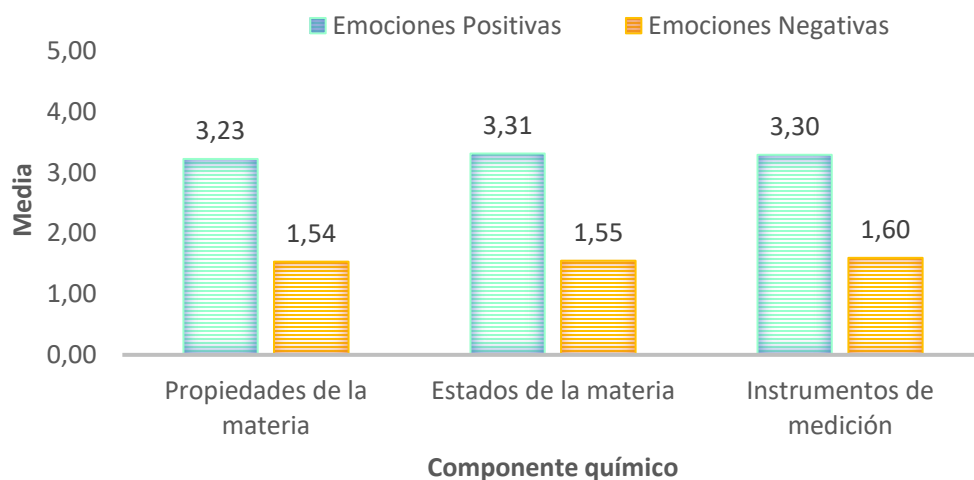




**Figura 21.** *Media de emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente físico, en los estudiantes de educación primaria*

Se presenta en la Figura 21, que el contenido asociado a la refracción por parte de los estudiantes de primaria se experimentó más positivamente ( $\bar{X}=3.29$ ), frente a los contenidos de fenómenos del sonido ( $\bar{X}=3.28$ ) y refracción ( $\bar{X}=3.26$ ), aunque sin cambios muy notables. Las emociones negativas experimentadas por los escolares de primaria, frente a estas temáticas, fueron bajas, siendo para el fenómeno del sonido el de menor valor  $\bar{X}=1.51$  y la mayor el tema de refracción con  $\bar{X}=1.63$ .

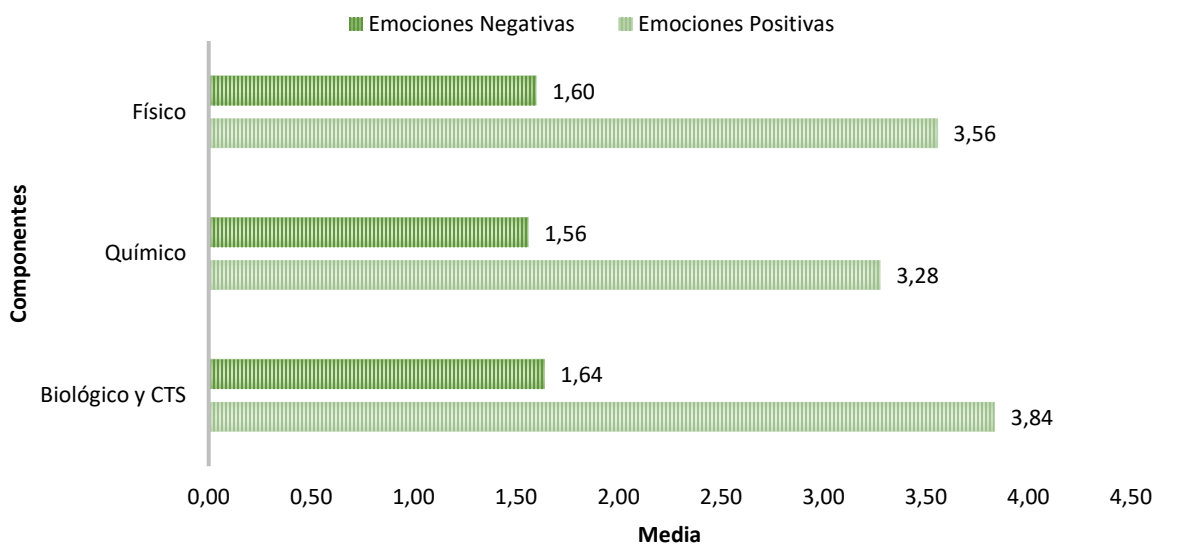
Por último, se detalla en la Figura 22, las medias de las emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente químico, en los estudiantes de educación primaria.



**Figura 22.** *Media de emociones positivas y negativas experimentadas en los contenidos del componente químico en los estudiantes de educación primaria*

En la Figura 22 se refleja que el contenido asociado a los estados de la materia y el uso y comprensión de los instrumentos de medición experimentó más emociones positivas con una media de  $\bar{X}=3.31$  y  $\bar{X}=3.30$ , respectivamente. En estos contenidos en la que menos se experimentó en el estudiante de primaria, emociones negativas fueron las propiedades de la materia con  $\bar{X}=1.54$ , seguido por estados de la materia  $\bar{X}=1.55$ .

A modo de síntesis en la Figura 23, puede observarse el valor de la media ( $\bar{X}$ ) general de las emociones positivas y negativas experimentadas por las niñas y los niños, para cada uno de los tres componentes estructurantes en la enseñanza de las CNEA.



**Figura 23.** Medias de emociones positivas y negativas generales, experimentadas en los componentes de la enseñanza de CNEA en los estudiantes de educación primaria

Podemos dilucidar, en la Figura 23, que para el Factor 1, el estudiantado de primaria experimenta con mayor intensidad emociones positivas asociadas a contenidos correspondientes al componente biológico y CTS ( $\bar{X}=3.8$ ), seguido del componente el físico ( $\bar{X}=3.5$ ) y por último el químico ( $\bar{X}=3.2$ ).

Así también, se puede observar que, en general, las medias experimentadas de las emociones negativas fueron bajas, lo que refleja que el estudiantado de primaria no percibe significativamente los contenidos de CNEA con furia, miedo, tristeza, nerviosismo y aburrimiento, pues sus medias se encuentran entre  $\bar{X} = 1.64$  y  $\bar{X} = 1.56$ . Siendo el mayor, en el componente biológico y CTS y el menor para el químico. En este contexto **se acepta la hipótesis H18.**

**H18:** *Luego de la intervención didáctica, la media de las emociones asociadas a los contenidos del componente biológico y CTS son más altas que la de los componentes físico y químico.*

- **Resultados asociados a las emociones emergentes en la relación estudiante- asignatura. Contrastación de las hipótesis específicas asociadas (H19-H20-H21) al Objetivo Específico 9 (OE9)**

Para continuar con el análisis las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en *la relación estudiante- asignatura* de los estudiantes de CNEA (**OE9**) antes y después de la aplicación de la intervención didáctica.

En la Tabla 58 presentamos las hipótesis y preguntas asociadas a cada uno de los factores que responde a la categoría. Entre estos, la metodología o manejo de los recursos (**H19**), la resolución de problemas (**H20**) y la evaluación (**H21**).

**Tabla 58.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- asignatura en aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria (OE9).

Categoría de la emoción	Factores	Hipótesis	Preguntas de EMICIPRI asociadas
	<i>Emociones asociadas a..</i>		
Relación estudiante- asignatura (Naturaleza exógena)	2. Metodología o manejo de los recursos	<b>H19</b>	3. Realizo actividades como experimentos o experiencias en las clases de CNEA 4. Realizo salidas en las clases de CNEA*
	3. Resolución de problemas	<b>H20</b>	5. Ponen retos o problemas en las clases de CNEA 6. Presento una evaluación en las clases de CNEA
	4. Evaluación	<b>H21</b>	7. Presento talleres en las clases de CNEA*
			8. Presento una exposición en las clases de CNEA *

**Nota.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI de asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- asignatura, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico nueve (OE9). Elaboración propia.

En la Tabla 59, mostramos los resultados estadísticos descriptivos de las emociones de los estudiantes de primaria. En esta se relacionan los datos asociados con la puntuación media ( $\bar{X}$ ) desviación típica (sd), además, para el análisis inferencial para datos no paramétricos provenientes de muestras pequeñas e independientes, hallamos la U de Mann-Whitney, para determinar si hay diferencias significativas.

**Tabla 59.** Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación estudiante- asignatura. Resultados pretest y postest del estudiante de educación primaria.

Factor		Emociones positivas			Emociones negativas		
		Pretest X(sd)	Postest X(sd)	p- valor	Pretest X(sd)	Postest X(sd)	p- valor
2. Metodología o manejo de los recursos	Prácticas de aula.	3.42(1.0)	4.13(0.5)	< .001*	1.94(0.5)	1.57(0.5)	< .001*
	Prácticas de campo	3.30(1.1)	4.06(0.7)	< .001*	1.66(0.5)	1.65(0.6)	0.953
3. Resolución de problemas	Resolución de problemas	3.17(0.9)	3.80(0.6)	< .001*	2.20(0.65)	1.71(0.6)	< .001*
	Evaluación global	3.00 (1.0)	3.57(0.7)	< .001*	2.32 (0.7)	2.10(0.8)	0.079
4. Evaluación	Evaluación parcial	3.03(1.0)	3.69(0.9)	< .001*	1.89 (0.8)	1.70 0.6)	0.313
	Método expositivo	2.58(1.0)	3.20(1.1)	0.082	0.71 (1.0)	0.87(1.0)	0.589

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación estudiante- asignatura, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Para analizar el Factor 2, en cual relaciona las emociones positivas y negativas en relación las metodologías o manejo de los recursos asociadas al aprendizaje de las CNEA de los estudiantes de 3° y 5°, antes y después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje. Consideramos como aspectos a evaluar: **a.** Las sensaciones cuando realizan las actividades como experimentos o experiencias en las clases de CNEA (prácticas de aula) y **b.** Cuando realizan salidas virtuales en las clases (prácticas de campo).

Viendo los resultados descriptivos de la Tabla 59, se observa que los estudiantes de primaria antes y después de la pandemia y de la intervención didáctica, experimentan un cambio significativo frente a las emociones positivas asociadas a las prácticas de aula y de campo, dado que los resultados del p-valor < 0.05.

Así, observando las emociones relacionadas con actividades como prácticas de aula en CNEA en el pretest, se evidencia un cambio de aumento, pues pasó de  $\bar{X} = 3,42 \pm 1,0$  a  $\bar{X} = 4.13 \pm 0.5$  en el postest. Las emociones positivas asociadas a las prácticas fuera del aula también aumentaron luego de la intervención, se pasó de  $\bar{X} = 3.30 \pm 1.1$  a  $4.06 \pm 0.7$  en el postest.

En cuanto a las emociones negativas experimentadas por las niñas y los niños en cuanto a la metodología o manejo de los recursos relacionadas con las CNEA, se ve un descenso significativo ( $p < .001$ ) en las prácticas de aula; pues del pretest  $\bar{X} = 1.94 \pm 0.5$ , se disminuye en el postest a  $\bar{X} = 1.57 \pm 0.5$ .

Estos resultados muestran que la **hipótesis H19**, relacionada con el Factor 2, para los educandos de primaria, pues evolucionó significativamente las emociones positivas con un  $p < .001$  para las prácticas aula y de campo, por tanto, se **acepta H19**.

**H19:** *Luego de la intervención didáctica, aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a las prácticas de aula y las prácticas de campo.*

El Factor 3, presenta los resultados del de las emociones experimentadas en los estudiantes de primaria, cuando se les ponen, **a.** retos o problemas en las clases de CNEA (resolución de problemas), emergentes en el antes y el después del desarrollo de una secuencia de aprendizaje.

Los estudiantes de primaria muestran un cambio significativo ( $p < .001$ ), en los resultados de las emociones positivas asociadas a la resolución de problemas en CNEA, pues antes de la intervención, en el pretest, se valoraron los retos y los problemas con una media de  $\bar{X} = 3.17 \pm 0.9$ , pasando a  $\bar{X} = 3.80 \pm 0.6$  en el postest (Tabla 57).

En simultaneo, disminuyó significativamente ( $p < .001$ ), las emociones negativas de las niñas y los niños, pues después de la intervención didáctica, se notó un cambio de descenso en sus medias de  $\bar{X} = 2.20 \pm 0.65$  a  $\bar{X} = 1.71 \pm 0.6$  en el postest. Consecuencia de lo anterior, la **hipótesis H20**, es **aceptada**.

**H20:** *Luego de la intervención didáctica, se presentan cambios significativos en las emociones negativas asociadas al afrontamiento de la resolución de problemas en CNEA.*

Para el Factor 4, las emociones asociadas a la evaluación en CNEA en niñas y niños de primaria, se consideró bajo tres tipologías, que significan sus sentidos de manera diferencial. Estos tres modelos de estrategia corresponden: **a)** las evaluaciones de las clases de CNEA (evaluación global), **b)** los talleres que se hacen durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje a lo largo de la intervención didáctica, (evaluaciones parciales) y por último, **c)** la expresión oral de la información, el método expositivo.

Los diferentes tipos de evaluación en el desarrollo de la investigación, como se ve en la Tabla 59, presentaron cambios después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje. Se aprecia una evolución significativa de las emociones positivas asociadas a la metodología de evaluación global y parcial (ambas con  $p < .001$ ).

Por otro lado, como se muestra en la Tabla 59, disminuyeron las emociones negativas asociadas a la evaluación y los talleres, aunque para el método expositivo o expresión oral de la información, si se experimentó un aumento de las emociones negativas en la realización de la secuencia, pasando de  $\bar{X}=0.71\pm 1.0$  a  $0.87\pm 1.0$ , sin embargo, este cambio no fue significativo ( $p=0,58$ ). Bajo esta perspectiva se **acepta parcialmente** la **hipótesis H21**.

**H21:** *Luego de la intervención didáctica, existen diferencias significativas en las emociones hacia los diferentes tipos de evaluación.*

### 2.4.3.2. Resultados generales obtenidos en las emociones en CNEA, emergentes en la relación estudiante-profesor (OE10)

En la Tabla 60, se detallan las categorías, factores, hipótesis y preguntas de EMICIPRI que están relacionadas con las emociones emergentes en la relación entre los estudiantes y los profesores en el aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria del Objetivo Específico Diez (OE10). El siguiente apartado describe las emociones de las niñas y los niños cuando el profesor de CNEA, realiza las explicaciones al curso, se acerca y explica de manera personalizada y pregunta algo en clase (**H22**) y si se motiva para hacer preguntas y promueve la autonomía en resolución de tareas (**H23**).

**Tabla 60.** *Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- profesor en aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria (OE10).*

Categoría de la emoción	Factores	Hipótesis	Preguntas de EMICIPRI asociadas
	<i>Emociones asociadas a..</i>		
Relación estudiante-profesor (Naturaleza exógena)	5. Relación frente al juicio emitido por el profesor	<b>H22</b>	9. Mi profesor de CNEA realiza las explicaciones al curso
			10. Mi profesor de CNEA se acerca y me explica
			11. Mi profesor me pregunta algo de CNEA en clase
	6. Relación de dependencia hacia el profesor	<b>H23</b>	12. Tengo algo que decirle a mi profesor de CNEA
13. Mi profesor NO me resuelve una duda de los temas de CNEA			
			14. Mi profesor de CN me manda una tarea que tengo que resolver solo

**Nota.** Categorías, factores, hipótesis y preguntas de EMICIPRI asociadas a las emociones emergentes en la relación estudiante- profesor, en estudiantes de educación primaria. Esta categoría corresponde al objetivo específico diez (OE10). Elaboración propia.

La Tabla 61, relaciona los estadígrafos ( $\bar{X}$ ) puntuación media; (sd), desviación típica y la U de Mann-Whitney (p-valor), sobre las respuestas de los estudiantes de primaria, frente a las emociones particulares experimentadas en la relación estudiante-profesor.

**Tabla 61.** Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA en la relación estudiante-profesor. Resultados pretest y posttest del estudiante de educación primaria.

Factor		Emociones positivas			Emociones negativas		
		Pretest $\bar{X}$ (sd)	Posttest $\bar{X}$ (sd)	p- valor	Pretest $\bar{X}$ (sd)	Posttest $\bar{X}$ (sd)	p- valor
5. Relación frente al juicio emitido por el profesor	Orientación y explicitación	3.39 (1.0)	3.97(0.6)	<b>0.002*</b>	1.62(0.6)	1.38(0.5)	<b>0.004*</b>
	Resolución de dudas	3.38(1.1)	3.77 (0.9)	<b>0.049*</b>	1.52(0.5)	1.50(0.5)	0.748
	Interpelación	3.16(1.1)	3.49(0.9)	0.073	1.52(0.5)	1.50(0.5)	0.748
6. Relación de dependencia	Motivación para hacer preguntas	2.79(1.0)	3.09(1.0)	0.075	1.66(0.8)	1.84(0.9)	0.244
	Autonomía en resolución de tareas	2.71(0.9)	2.93(0.8)	0.115	1.79(0.7)	2.71(0.9)	<b>0.019*</b>

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA en la relación estudiante-profesor, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Para el Factor 5, se analizaron las emociones positivas y negativas experimentadas por los estudiantes de primaria, frente: **a.** la orientación y explicitación; **b.** la resolución de dudas y **c.** cuando el profesor pregunta (Interpelación).

En esta línea, se evidencia en la Tabla 61, un aumento significativo en las medias obtenidas de las emociones positivas asociadas a las explicaciones y orientación de los temas en el aula ( $p=0.002$ ), y la resolución de dudas ( $p=0.049$ ); incrementando positivamente las puntuaciones del primero con un  $\bar{X}=3.39\pm 1.0$  en el pretest, a un  $\bar{X}=3.97\pm 0.6$  en el posttest, y del segundo de  $\bar{X}=3.38\pm 1.1$  en el pretest, a  $\bar{X}=3.77\pm 0.9$  en el posttest.

Así también, después de la intervención didáctica, se presentó una disminución en las emociones negativas, asociadas a la orientación y explicitación de los contenidos de ecosistema pasando de  $\bar{X}=1.62\pm 0.6$  en el pretest, a  $\bar{X}=1.38\pm 0.5$  en el posttest.

Con esto concluimos que la secuencia de aprendizaje favoreció un aumento significativo en las medias obtenidas de las emociones positivas asociadas a las



explicaciones y orientación los temas en el aula ( $p=0.002$ ), y la resolución de dudas ( $p=0.049$ ).

Así también, después de la intervención didáctica, se presentó una disminución en las emociones negativas asociadas a la orientación y explicitación de los contenidos expuestos en las clases de CNEA. En tanto, **aceptamos la hipótesis H22.**

**HE22:** *Luego de la intervención didáctica, las emociones positivas de los estudiantes aumentan con relación al juicio emitido por el profesor.*

Se contempla en el Factor 6, que las niñas y los niños por su etapa de vida generarán un vínculo de dependencia con los adultos que se relacionan, bajo esta perspectiva este ítem comprende los resultados asociados a las emociones experimentadas del estudiantado de primaria cuando: **a)** tiene algo que decirle al profesor de CNEA (Motivación para hacer preguntas), **b)** siente que no le resuelven una duda de los temas vistos y envía una tarea que tengo que resolver solo (Autonomía en resolución de tareas).

En la Tabla 61 se contempla que las emociones positivas asociadas a la motivación de acercamiento al docente de CNEA, por parte de los estudiantes de primaria, aumento después de la intervención didáctica ( $2.79 \pm 1.0$  pretest a  $3.09 \pm 1.0$  postest), aunque no significativamente ( $p=0.075$ ). Llama la atención que las puntuaciones medias de las emociones positivas relacionada con la autonomía en la resolución de tareas son bajas ( $2.71 \pm 0.9$  pretest), a pesar de un aumento en el postest ( $2.93 \pm 0.8$ ).

Lo anterior se relaciona con las diferencias significativas en el aumento de las emociones negativas asociadas al proceso de resolver tareas solos, presentando una U de Mann-Whitney con  $p$ -valor  $< 0,05$  como se ve en la Tabla 61. Debido a que en el pretest se observa una puntuación media de  $\bar{X}=1.79 \pm 0.7$  antes de la intervención, pasando en el postest a  $\bar{X}=2.71 \pm 0.9$ . Es así como la **hipótesis H23 se rechaza.**

**H23:** *Luego de la intervención didáctica, las emociones negativas de los estudiantes disminuyen con relación a la dependencia con el profesor.*

### 2.4.3.3. Resultados generales obtenidos en las emociones en CNEA, emergentes en la relación con el propio estudiante (OE11).

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos en la contratación de las hipótesis específicas asociadas al Objetivo Específico 11 (OE11). En la Tabla 62, se relacionan las categorías, hipótesis y preguntas de EMCIPRI, asociadas a los factores motivación e interés (**H24**); los resultados académicos (**H25**) y la preferencia por el reto (**H26**), que dan cuenta de las emociones emergentes del propio estudiante de educación primaria en el aprendizaje de las CNEA.

**Tabla 62.** Categorías, factores hipótesis y preguntas de EMCIPRI asociadas a las emociones emergentes del propio estudiante de educación primaria en el aprendizaje de las CNEA.

Categoría de la emoción	Factores	Hipótesis	Preguntas de EMCIPRI asociadas
	Emociones asociadas a..		
Propio estudiante (Naturaleza endógena)	7.Motivación e interés	<b>H24</b>	15.Como me siento en las clases de CNEA 16.Trabajamos temas relacionados con las CNEA 17.Tengo que hacer tareas adicionales de CNEA
	8.Resultados académicos	<b>H25</b>	18.Veo mis resultados o notas en el área de CNEA 19.Veo los resultados o notas de mis compañeros en CN
	9.Preferencia por el reto	<b>H26</b>	20.Me asignan una tarea de CN que puedo resolver inmediatamente.

**Nota.** Categorías, factores, hipótesis y preguntas de EMCIPRI asociadas a emociones emergentes del propio estudiante de educación primaria en el aprendizaje de las CNEA. Esta categoría corresponde al objetivo específico once (OE11). Elaboración propia.

La Tabla 63 presenta los estadígrafos, se muestran la media ( $\bar{X}$ ); la desviación típica (sd) y p-valor<0,05 (U de Mann-Whitney), de las respuestas de las emociones de las niñas y los niños frente a cada uno de los factores.

**Tabla 63.** Estadísticos descriptivos de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación con el propio estudiante. Resultados pretest y postest de educación primaria.

Factor		Emociones positivas			Emociones negativas		
		Pretest X(sd)	Postest X(sd)	p- valor	Pretest X(sd)	Postest X(sd)	p- valor
7. Motivación e interés	Aprehensión y gusto por los contenidos y la asignatura.	3.54 (1.1)	3.76 (0.9)	0.376	1.57 (0.5)	1.76(0.9)	0.905
	Proactividad del estudiante	3.16 (1.1)	3.40(1.1)	0.247	1.77(0.7)	1.76(0.9)	0.476
8. Resultados Académicos	Percepción de resultados propios y de los demás.	3.31 (1.0)	3.62 (0.8)	0.052	1.55(0.6)	1.88(0.7)	<b>0.002</b> *
9.Preferencia por el reto	Memorización y capacidad para el aprendizaje	2.40(1.2)	2.61(1.1)	0.208	2.11(0.9)	2.17(0.9)	0.806

**Nota.** Valoración de los factores asociadas a emociones experimentadas en el aprendizaje de las CNEA, en la relación con el propio estudiante, antes y después de la intervención didáctica. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Se relaciona en el Factor 7, las emociones experimentadas por el estudiantado de primaria frente: **a)** su motivación e interés asociados a cómo se siente y cómo trabaja los temas CNEA (Aprehensión y gusto por los contenidos y la asignatura) y **b)** las emociones cuando tiene que hacer tareas adicionales de CNEA (Proactividad del estudiante).

Se evidencia en la Tabla 63 que luego de la intervención didáctica, hubo una evolución positiva sobre la motivación y el interés de los estudiantes hacia las CNEA, pues tanto para la aprehensión y gusto por los contenidos y la asignatura, como en su proactividad avanzó luego de la intervención. Sin embargo, los cambios entre el antes y el después de estos factores no fueron significativos, con p-valor > 0.05.

Las emociones negativas para la aprehensión y gusto por los contenidos y la asignatura aumentaron ( $1.57 \pm 0.5$  en el pretest y el  $1.76 \pm 0.9$  postest), pero no significativamente ( $p=0.905$ ). Bajo estos resultados la **hipótesis H24**, se **rechaza**.

**H24:** *Luego de la intervención didáctica, aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a la motivación y el interés de los estudiantes.*

Para el Factor 8, las emociones relacionadas con los resultados académicos del propio estudiante en CNEA, se evalúan de sus sensaciones sobre los resultados propios y sobre los avances de sus compañeros (Percepción de resultados propios y de los demás).

En la Tabla 63 cabe denotar que las emociones positivas evolucionaron, pues presentaron un incremento, aunque no significativo ( $p = 0.05$ ), en el posttest de  $\bar{X} = 3.62 \pm 0.8$  frente al pretest que fue de  $\bar{X} = 3.47 \pm 1.1$ .

Tras aplicar la secuencia de aprendizaje se observa que el estudiantado de primaria aumentó sus emociones negativas ( $p = 0.002$ ), en particular esta tendencia se vio sobre los resultados correspondientes a los avances de sus compañeros. Así se **acepta** la **hipótesis H25**.

**H25:** *Luego de la intervención didáctica, aumentan las emociones negativas experimentadas en relación con los resultados obtenidos a partir de los conceptos de las ciencias.*

Finalmente, para el Factor 9, las emociones se relacionan con las experimentadas por las niñas y los niños sobre cómo se sienten cuando le asignan una tarea de CNEA, que pueden resolver inmediatamente presenta (Memorización y capacidad para el aprendizaje).

Se observa en la Tabla 62 que las emociones experimentadas por los escolares de primaria, sobre cómo se sienten cuando le asignan una tarea o un reto de CNEA, se evidencia que tanto las positivas como las negativas se encuentran con una media por debajo de 3. Sin embargo, las diferencias no fueron apreciables, por tanto, no fueron significativas. En conclusión, se **rechaza** la **hipótesis H26**.

**H26:** *Luego de la intervención didáctica, aumentan las emociones negativas cuando los estudiantes enfrentan los retos.*

#### **2.4.3.4. Discusión del subdominio de las EMOCIONES emergentes en CNEA, en educación básica primaria.**

##### **Emociones emergentes en ciencias naturales y educación ambiental, emergentes en la relación estudiante- asignatura**

Nuestros resultados del **Factor 1 (H18)** muestran que el estudiantado de primaria le asigna una carga emocional alta hacia los aprendizajes estructurantes, asociados al componente biológico y CTS, pues son estos los que despiertan más emociones positivas, sobre otros conceptos de las ciencias naturales.

Se reconoce, en distintos trabajos de investigación, que estos tipos de conceptos guardan un elevado potencial pedagógico y didáctico para la población estudiantil de primaria. Debido a que, a través de su enseñanza, desde los cimientos de formación se puede impactar sobre los hábitos de consumo en el contexto familiar y social, el reconocimiento y valoración de sus entornos, el concientizar sobre la importancia relacionada con la preservación de los ecosistemas (Niño et al., 2020). Así como enfatizar sobre los impactos desfavorables que sus decisiones generan sobre el medio ambiente (Angarita et al., 2018).

La emoción sobre estos aprendizajes estructurantes coinciden con los resultados de Del Rosal et al. (2019) y Borrachero (2015), quienes encuentran que los contenidos científicos que más emociones positivas provocan, en la enseñanza-aprendizaje en el estudiantado de primaria, son los asociados con los seres vivos (los animales vertebrados e invertebrados), las plantas (partes y características), la fotosíntesis, las cadenas alimentarias, el estudio de los diferentes ecosistemas y la conservación del medio ambiente.

Alternamente, se verifica lo encontrado en nuestros datos, que los contenidos de la física y química son los que más emociones negativas generan, en consecuencia, aumentando su baja percepción a medida que avanzan hacia la básica secundaria y educación media (Niño et al., 2020; Del Rosal et al., 2019 y Borrachero, 2015), debido a que su disposición motivacional, el interés y la curiosidad en la etapa de infantil y primaria, va transfigurándose en aburrimiento, bajo interés y rendimiento académico (Del Rosal et al., 2018b).

Por otra parte, reconocemos otro elemento que incidió en el aumento de las emociones positivas sobre los aprendizajes estructurantes asociados a lo biológico y CTS, como lo fue la crisis sanitaria derivada de la epidemia COVID-19. Es conocido que la pandemia provocó graves repercusiones sociales, económicas y políticas durante el confinamiento y la inamovilidad ciudadana, pero en medio de la

contingencia, también puso en evidencia, según López y Durán (2020) y Oyague et al. (2020), un efecto positivo (de corta duración y reversible), en el mejoramiento de las condiciones atmosféricas y de biodiversidad, las cuales, han sido altamente perjudicadas por el modelo capitalista y de globalización.

Estas transformaciones y la visibilización de una relación diferente entre los ecosistemas y el humano, en nuestra intervención didáctica, sirvió de insumo para considerar y reflexionar con el estudiantado de primaria, el impacto antrópico en los entornos en los que estamos inmersos, generar una mayor sensibilización y preocupación social por la crisis ambiental, la contaminación atmosférica, el uso sostenible del terreno, la biodiversidad, la descarbonización de la industria, la eliminación de gases de efecto invernadero, la utilización de energías limpias y la disminución de los desperdicios de energía y materiales (López y Durán, 2020).

Adicionalmente, hay que reconocer que en la enseñanza-aprendizaje del concepto de ecosistema y sus nociones complementarias de desarrollo, facilitan enlazar significativamente las ideas previas y respuestas alternativas, con lo que se ha aceptado como conocimiento válido para su alfabetización científica (Molina y González, 2021), en razón a que, por su sentido pragmático y cercanía con el estudiante, favorece lograr las comprensiones concretas con las cuales pueden proponer y resolver de manera eficaz problemas (García y Pérez, 2016).

Sin embargo, cabe acotar que esto es una tarea de largo aliento, debido a que es conocido que por su cercanía y su carácter fáctico, el concepto ecosistemas en el aula de primaria, se ha convertido en una propuesta basada en el activismo, limitando fomentar el razonamiento para resolver preguntas y dando a entender la ciencia como algo ya construido (García y Pérez, 2016).

De manera adicional, hoy se reconoce que para comprender el concepto de ecosistema ha existido una marcada dificultad en distinguir las características de los seres vivos del medio físico y la interrelación entre estos dos (Arce 2021), como también se reportan bajos niveles de fijación conceptual, cultura científica, desarrollo de conceptos y representación de fenómenos en temas como nutrición, reproducción y seres vivos (Mares et al., 2004). Situación que ha sido muy costosa, considerando que en los procesos de enseñanza-aprendizaje de educación primaria, se han generado limitaciones para reconocer y afrontar en el aula, las problemáticas medioambientales que amenazan con la existencia de los seres vivos por los factores antrópicos (la sobreexplotación de los recursos naturales, la deforestación y la contaminación) (Niño et al., 2020).

En el **Factor 2(H19)**, las emociones asociadas a la metodología y recursos asociadas a la enseñanza de las CNEA presentaron un aumento significativo de la

emociones positivas y descenso de las emociones negativas hacia las prácticas de aula y de campo en las clases de CNEA.

Inicialmente, conviene subrayar que durante la pandemia de COVID-19, se provocó inusualmente, en todos los ciclos educativos, que los procesos de aprendizaje de las CNEA y sus estrategias metodológicas, didácticas y pedagógicas, variaran de manera drástica y en un tiempo récord (García et al., 2022), pues en medio de las vicisitudes y necesidad, se procede a innovar educativamente y crear las condiciones adecuadas para implementar y asumir el reto de la virtualización del trabajo para la formación de las ciencias escolares.

Esta situación motivo que el aula y la formación presencial, trascendiera y se movilizara a otros espacios, como fue los hogares del estudiantado. Demandado una planificación educativa que se transformara y ajustara a las nuevas realidades que le acaecían, intensificando el uso de las TIC. Como resultado, se generan otros tipos de interrelaciones sociales, ajustándose al contexto del estudiante, reconstruyendo las actividades de tipo experimental, y haciendo más consciente la pertinencia social y académica del currículo (García et al., 2020; Vélez-Loor et al., 2020).

Cabe aclarar que, para esta investigación, durante la secuencia de aprendizaje, se implementaron múltiples técnicas, recursos educativos y ambientes interactivos, que respondieran significativamente a esta situación atípica, y donde el estudiantado de primaria pudiese aplicar el conocimiento adquirido y relacionarlo con la vida real, entre estos: **a)** Prácticas experimentales adaptadas a recursos cotidianos y realizadas en el ambiente familiar (prácticas de aula) y **b)** Las salidas de campo mediadas a través de la herramienta de visualización topográfica tridimensional de la superficie terrestre Google Earth (prácticas de campo).

Las prácticas experimentales, propuestas en la secuencia de aprendizaje, se consolidaron como un recurso didáctico donde el estudiantado de primaria pudo interactuar con el entorno próximo, observar, experimentar y observar para asociar sus ideas con conceptos científicos, a través de la experiencia (Aguilera, 2018). Además, propició un aprendizaje más atractivo, motivante, creativo e independiente, logrando la participación consciente del alumno (Espinoza, 2019).

Nuestros resultados van de la mano con los encontrados en la investigación de Mateos (2021), quien observa que los estudiantes de primaria muestran mayor inclinación por aquellas estrategias que requieren de práctica y experimentación. García y Moreno (2020) enfatizan que las experiencias experimentales configuran, en el estudiantado de primaria, habilidades que en articulación con lo biológico y lo social, hacen que el sujeto sea protagonista de su aprendizaje y haga consciente las relaciones que él establece con su entorno.

La aplicabilidad de los conocimientos adquiridos, en el estudiantado de primaria, se dio también a través de los recorridos virtuales del espacio geográfico de varios ecosistemas y los puntos de alteración ambiental (Canteras, relleno sanitario, zonas de deforestación) de la localidad de Ciudad Bolívar. Esta manera de acceder al territorio, desde la inmersión en contextos reales y cercanos desde un ámbito artificial, posibilitó la diversificación de formas de interactuar, producir, transmitir y gestionar los conocimientos científicos (García et al., 2022). Situación que hace que, la niña y el niño vinculen positivamente su emocionalidad, puesto que a medida que más se promueva el contacto directo con los fenómenos a estudiar, se puede correlacionar con más significancia a las explicaciones, contenidos científico-tecnológicos y el lenguaje científico (Mares et al., 2004), a la par de promover su interés, compromiso situacional y disfrute (Mateos, 2021).

Esto implica, que las emociones y la provocación de cambios en el conocimiento en primaria, también son configuradas por procesos de inmersión e interacción en espacios de formación cargados de sentidos y significados para el estudiante, sin importar que este sea a través de un espacio presencial, virtual o semipresencial (García et al., 2022).

Bajo esta perspectiva, estos espacios han de ser configurados en esta etapa del desarrollo escolar, a través de estrategias metodológicas experienciales y recursos didácticos, que provoquen la construcción del conocimiento científico, desde la percepción de utilidad para su vida cotidiana, que sea atrayente, relevante y que genere la necesidad de búsqueda (Aguilera, 2018; García y Moreno 2020; Ariza y Mosquera, 2022),

Así también, las emociones asociadas a la metodología se suscitaron tras renovar los recursos didácticos; pues al promover y proveer herramientas más cotidianas y asequibles, generó en la formación de la enseñanza de las CNEA otros tipos de interrelaciones sociales. Esto debido a que, el docente se vio abocado a ajustarse a las particularidades del contexto familiar del estudiante, identificar los intereses de los estudiantes, reconstruir las actividades y hacer más consciente la pertinencia social y académica del currículo.

En los resultados del **Factor 3 (H20)**, resolución de problemas, se ve que luego de la intervención y la pandemia, las emociones positivas aumentan significativamente y las negativas disminuyen. Estos datos confirman, que las estrategias adscritas en metodologías activas posibilitaron plantear situaciones problemáticas en ambientes de aprendizaje, que activaron al sujeto a partir de sus intereses, la motivación, la escucha activa y el trabajo en equipo (Garrido, 2022).



La gamificación y Flipped Classroom, en nuestra investigación, integraron a través del componente académico problemas reales que tuvieron que enfrentar los estudiantes, generando una apertura hacia el cambio de actitudes, emociones, significados asociados a los aprendizajes y concienciando sobre lo que se piensa y se hace (Arabit et al., 2023; Hernández et al., 2019). Simultáneamente, estos ejercicios situados, favorecieron el desarrollo de habilidades que permiten la resolución de problemas desde opiniones y juicios basados en el razonamiento, en la argumentación y la descripción coherente (Pillaga et al., 2020; Zona y Giraldo, 2017).

En esta investigación la resolución de problemas, en el marco de estas metodologías, permitió al alumnado trascender de ejercitaciones rutinarias y descontextualizadas a desarrollar, desde las herramientas propuestas en la secuencia de aprendizaje (Breakout EDU, prácticas de campo, experiencias de laboratorio), procesos de interpretación y construcción de nuevas explicaciones a los problemas cotidianos. Debido a que la resolución induce a la observación y comprensión de sus entornos y la construcción de conocimiento científico a través del descubrimiento y la generación de retos. (García y Moreno, 2020; Mares et al., 2004).

Didácticamente, la secuencia de aprendizaje brindó, desde la virtualidad, la oportunidad de participar en lecciones prácticas y manipulativas que, desde las preguntas y las situaciones problémicas, integraban al estudiantado a la construcción de su propio conocimiento. Esta situación, de acuerdo con Varela et al. (2021) y Mateos (2021); tienen un efecto positivo en los conocimientos y la emocionalidad, pues la introspección hace que se parta de las experiencias, las creencias e los intereses, hacia la promoción de aprendizajes de los contenidos en el corto plazo, la motivación para continuar aprendiendo de lo científico-tecnológico y el fomento de vocaciones científicas.

Adicionalmente, comprender y traslapar el contexto y el entorno del estudiantado de primaria a través de ejercicios situados de CNEA, favorecen el desarrollo de las habilidades que permiten la resolución de problemas de razonamiento (Zona y Giraldo, 2017), pues esta acción complejiza y potencia el pensamiento crítico, implica la continua implementación de estrategias, demanda presentar resultados opiniones y juicios basados en el razonamiento, la argumentación y la descripción coherente (Jessup ,1998; Flórez-Nisperuza y González , 2021; Pillaga, et al 2020). Como indican Mares et al. (2004) cuando los estudiantes de primaria tienen la oportunidad de entrar en contacto directo con el componente académico, a través de problemas reales, demandan sus habilidades observacionales, instrumentales y lingüísticas. Las que según Hernández et al. (2019) se integran para encontrar relaciones y comprender los problemas y, paralelamente, construyen la capacidad para generar o aplicar el conocimiento desde la integración

y transformación de sus saberes, el cambio de actitud y la concienciación de emociones.

El **Factor 4 (H21)**, muestra una evolución significativa de la emocionalidad positiva de las niñas y los niños de primaria, hacia la evaluación global y parcial, lo que permitió comprender que aparecieron ante la resignificación de las prácticas evaluativas, cuyas finalidades y dinámicas trascendían a aprobar, sumar resultados o eventos momentáneos para calificar procesos de enseñanza de las CNEA. Desde nuestra intervención didáctica, se implementó

**a.** La evaluación global, correspondieron a los diagnósticos iniciales y finales (pruebas escritas estandarizadas/objetivas) de los procesos individuales de la construcción de conocimiento, desde las competencias específicas de las CNEA en educación primaria.

**b.** Las evaluaciones parciales, fueron las realimentaciones del paso a paso de la construcción de los conceptos científicos, esto se dio a través de talleres o ejercicios realizados de manera individual o colectiva. El proceso se desarrollaba de manera constante y dinámica a lo largo de la intervención didáctica.

**c.** El método expositivo, como todas aquellas expresiones verbales estructuradas, en donde las niñas y los niños, sustentan y defienden tesis particulares o la presentación de resultados de trabajos experienciales.

Es así como se reconoce que las intencionalidades y uso de los resultados de la evaluación, ya sea de formación o calificación impresas en las estrategias de evaluación, influyen de manera determinante en el estudiantado de primaria, en su logro o fracaso, la estimulación de percepción de autoeficacia, la adaptación, la promoción de actitudes positiva, la manera como regula su emocionalidad y se acerca al docente (Espigares et al., 2020; Tovar, 2008).

Particularmente en nuestro caso, el virar hacia un nuevo sentido de la prueba global (estandarizada), del ir más allá de dar cuenta de contenidos, la memoria y la repetición; implicó reflexionar y estructurar desde la comprensión y formas de evaluación de habilidades propias, para la potencialización de competencias específicas. Así se asume esta estrategia, como una tarea evaluativa de carácter subjetivo, que se nutre desde cada realimentación, con las variables individuales, contextuales y de problemas situados (Santander y Ríos, 2021).

En estos resultados, esta investigación aportó el trascender del estereotipo negativo de la prueba objetiva y su impacto emocional, pues estas pruebas se conocen

como detonante del nerviosismo, la preocupación, la ansiedad, el aburrimiento, la inseguridad, y la presión, como sensaciones dominantes (Vargas y Matus 2022).

Por otra parte, en el postest, evidenciamos que fue la evaluación parcial la metodología en la que las niñas y los niños, experimentaron una evolución significativa de sus emociones positivas. Esta estrategia de evaluación se desarrolló de manera permanente durante todo el proceso de la intervención, y se diversificó a través de diferentes herramientas propias de las metodologías activas, tales como vinculación de experiencias inmersivas desde la gamificación (Breakout EDU, Quizizz, Thatquiz), laboratorios y la construcción de organizadores de ideas y conceptos (infografías)

Es así como la evaluación parcial canalizó de manera diferencial, el favorecer desde el autorreporte, no solo el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas, sino también la significación de los contenidos científicos desde la evolución de las emociones positivas como la curiosidad y la sorpresa, y la disminución de emociones negativas como la furia, el miedo y la tristeza.

Lo que nos lleva a pensar, que en las dinámicas de autoevaluación y coevaluación, desde una percepción emocional; suscitadas en mayor proporción en la evaluación parcial, convocó a que el estudiante de primaria se interrelacionara en este proceso desde su complejidad vivencial, intersubjetividad, corpus experiencial y fuese más analítico y crítico frente a lo que está haciendo y diciendo (Vejar y Ávila, 2020; Cafaro, 2019).

En contraparte, los resultados postest de esta investigación muestran que las emociones asociadas a las evaluaciones orales (método expositivo) en tiempo de pandemia y postpandemia desmejoraron (aumento de la tristeza). Difiriendo de los resultados hallados de Mateos (2021) y Mateos et al. (2019), cuando indican que las actitudes y las emociones, de los estudiantes de primaria y secundaria, mejoran cuando se las estrategias expositivas se complementan con actividades experimentales. Adicionalmente, Rebollo et al. (2008), en sus análisis de las emociones asociadas al aprendizaje online, registran que a través de los foros de discusión, los estudiantes muestran una mayor variedad y presencia de emociones positivas, siendo los discursos y entrevistas, medios explicativos para la comprensión de las relaciones dialógicas entre emoción y contexto.

Bajo este contexto, Domínguez (2020) refiere que la pandemia y la postpandemia generó nuevos desafíos históricos. Entre ellos, reconstruir la ruptura del tejido y la conciencia social, la exclusión y marginación en aspectos como el bienestar, las economías, la salud, la cultura, las cuales transformaron e impactaron las formas de vida y relaciones entre las personas.

Esta situación acrecentó indefectiblemente la inequidad del aprendizaje, la brecha digital y precarizó las relaciones entre los sujetos (Canaza,2021). Lo anterior, debido a que la virtualización forzosa de los espacios durante el tiempo de contingencia, si bien fue una herramienta valiosa para el establecimiento inicial de la grupalidad, su descorporeización por la mediación tecnológica, generó tensiones y la afectación emocional entre integrantes pues “se objetiva el vacío de sociabilidad entre pares, el desanclaje espacial y la ausencia de la sensibilidad corporal” (Bonvillani y Roldan, 2021:213)

En consecuencia, este cambio de relación con el otro, solicitado a través de los métodos expositivos, generó un impacto en los sentires y prácticas de las subjetividades de las niñas y los niños de primaria. En razón a que al deconstruir la imagen de su par, a través de una pantalla, conlleva a vinculaciones y emociones atípicas por la falta de presencia física, la sensación de vacío, de contacto visual, el limitado acceso sincrónico al rostro del otro, la demanda intensiva de tiempo frente a las pantallas, la excesiva fatiga por tiempo en pantalla, la tele enseñanza afectó a los procesos de aprendizaje grupales (Bonvillani y Roldan, 2021; Grande et al., 2020; Vejar y Ávila, 2020).

### **Emociones emergentes en ciencias naturales y educación ambiental, emergentes en la relación estudiante- profesor**

Para el **Factor 5(H22)**, asociado al juicio emitido por el profesor, en esta investigación presentó una tendencia positiva con aumento significativo de las emociones experimentadas por el discente de primaria, en función de la orientación y explicitación y resolución de dudas por parte del maestro.

Lo que da cuenta que, para la enseñanza de las CNEA a través de la promoción de prácticas pedagógicas y didácticas, que bajo un clima social adecuado y un ambiente relajado se promueven en el estudiantado de primaria, la confianza de preguntar, participar, generar mayores niveles de atención, la comprensión y aprovechamiento escolar (Mares et al., 2004), además del desarrollo de su autonomía y confianza en la construcción y avance del conocimiento propio (García-Rangel et al., 2014).

Esta situación genera la apertura al maestro, de aprender en la práctica, responder a las necesidades reales y tomar acciones que incidan sobre su aprendizaje, abordar los retos académicos, tomar decisiones, realizar ajustes, asumir desafíos y dominar amenazas (Anzelin et al., 2020; Melo y Cañada, 2018).

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan que las emociones en el proceso y centro de enseñanza afectan la ejecución de las tareas en el aula, pues

acercan o alejan a los sujetos al conocimiento científico sentido y significado, y la dinámica interactiva de construcción desde lo sociocultural, lo moral y lo corpóreo de los sujetos involucrados (Henaó y Marín, 2019). Así, las emociones en CNEA emergentes en la relación estudiante-profesor, trascienden a entenderse como una relación humana subjetiva, más allá de un maestro que explica y un alumno que escucha (García-Rangel et al., 2014), ya que los individuos, desde sus complejidades, se integran a esta interacción mediante su ser y hacer.

La energía emocional del docente a través de la ejecución y planeación en sus prácticas pedagógicas, trascienden al estudiante y la dinamizan (Henaó y Marín, 2019), de tal manera que aumenta o disminuye la probabilidad de que las niñas y los niños se relacionen de maneras diversas con el fenómeno de conocimiento. Teniendo en cuenta que los procedimientos observacionales, manipulativos o inmersivos con los que se relacionan el fenómeno de conocimiento (Mares et al., 2004), son los que más promueven el valor y la utilidad de las actividades o resultados académicos, además, provocan emociones de logro que generan aprendizajes efectivos y significativos (Anzelin et al., 2020).

Adicionalmente, a través de nuestra intervención didáctica, se promovió una interacción docente -estudiante, que favoreció la acción del control de las dos partes, la atención, la motivación y la promoción de expectativas de éxito, promueven el valor y la utilidad de las actividades o resultados académicos, la capacidad de logro, además de emociones de confianza y curiosidad para el desarrollo de una tarea (Anzelin et al., 2020).

Nuestros resultados, asociados a la disminución significativa de las emociones negativas asociadas a la orientación y explicación de los conceptos científicos en el aula de primaria, coinciden con las investigaciones de Praderio (2021); Romero et al. (2021); Henaó y Marín (2019) y García-Rangel et al. (2014). Estos autores destacan que en la compleja relación emoción-enseñanza, entre el maestro y sus alumnos, convergen y se regulan positivamente cuando la práctica pedagógica es cercana, dinámica, favorece la atención, le escucha activa, la inmersión a las realidades y cotidianidad de los sujetos, la utilidad, la motivación, el agrado, el reconocimiento, la disposición, la reconstrucción desde el feedback de los procesos.

Para el **Factor 6 (H23)**, dependencia hacia el profesor, los resultados obtenidos de las emociones experimentadas por el estudiantado de primaria, relacionadas con la autonomía en la resolución de tareas, presentan una tendencia decreciente, pues tanto las dinámicas de las emociones positivas son bajas antes y después de la intervención didáctica, como también se visibilizó la tendencia en el aumento significativo de las emociones negativas.

Esta situación refleja que, a los estudiantes de primaria, les genera conflicto realizar sus actividades académicas sin monitoreo, ayuda o apoyo, situación que se complejiza en el periodo de pandemia, dado que las clases se trasladaron de la escuela al hogar, donde cobró mayor protagonismo y nuevo rol en el apoyo escolar familiar, ajustado a la complejidad de sus condiciones emocionales, económicas y sociales que le acaecían (del Río et al., 2023).

Se reconoce investigativamente que, al principio de la pandemia, la autonomía en los estudiantes fue poca (Ríos, 2022), debido a que los padres de familia, como consecuencia del aislamiento obligatorio, reportaron hacer un seguimiento constante del aprendizaje. No obstante, a medida que transcurría el tiempo, las familias en mayores condiciones de vulnerabilidad económica, se vieron abocados a salir de casa, sosegando su rol de apoyo, dejando el espacio para que las niñas y los niños logaran solos sus propósitos académicos.

Sin embargo, es limitada la autonomía académica del estudiante, debido a que, desde la educación en el aula y crianza en los hogares, basada en la sobreprotección y en dar limitadas oportunidades de participación e independencia, no se prepara con ahínco a los escolares de primaria para que desarrollen tareas y actividades desde su independencia (Mayorga-Fonseca et al 2020). Situación que refleja la baja resiliencia que estos tienen para afrontar situaciones problemáticas o desagradables y sobreponerse a ellas (Bisquerra y Pérez, 2007).

Los estudiantes de primaria de esta investigación, emocionalmente en la formación en CNEA, se vieron permeados, durante y después de la pandemia, por una mayor asiduidad de espacios y prácticas pedagógicas en ambientes virtuales, en los que tenían que asumirse con medios y mediaciones diferentes a las habituales en su proceso formativo. Durante este tiempo, está reportado que se acentuaron los conflictos en la relación padres-hijos y la disponibilidad y comunicación mediada por la virtualidad, se acercaba más hacia lo impersonal y la asincronía.

Aunque el estudiantado experimentó negativamente su relación de dependencia con el profesor y el apoyo parental, avizorar que estas emociones negativas, vistas desde un ángulo funcional, son una oportunidad de formación totipotencial, indicando que se ha formado en niñas y niños la capacidad de resolución de conflictos y estrategias funcionales para un proceso educativo (Bohórquez, 2020). Pues la autonomía escolar favorece la autonomía emocional, ya que fortalece hábitos y ejecuta acciones asociadas a la capacidad de autogestión, la autoconciencia, la motivación y el autocontrol, la autoestima, el pensamiento crítico, la autoeficacia y la capacidad de búsqueda de recursos para la regulación (Del Río et al., 2023; Abad y Sáenz, 2020). Así también, se convoca dentro de las pretensiones de la educación, contribuir desde la intertextualidad a promover, en el estudiantado de

primaria, el control de sus factores psicoafectivos y de aprendizaje, la gestión de los recursos, la reflexión y valoración de las formas en cómo se aprende, el aumento en la capacidad de intercambiar praxis, emociones con los otros y generar la necesidad de aprender (Abad y Sáenz, 2020).

### **Emociones emergentes en ciencias naturales y educación ambiental, emergentes en la relación con el propio estudiante**

Para el **Factor 7(H24)**, la motivación e interés del propio estudiante hacia las CNEA, denotamos que luego de la aplicación de la secuencia de aprendizaje, este impacto no fue tan significativo, pues si bien se visibilizó una evolución positiva sobre este aspecto, no hubo cambios significativos.

Sin embargo, este avance muestra que en el marco de un sistema virtual y desde el variopinto de metodologías interactivas usadas, se pudo lograr un impulso extrínseco e intrínseco, en la que el estudiantado de primaria lograra, desde los factores emocional y académico, percibir y alinear su componente individual y social, para afrontar las nuevas realidades sociales desde la anticipación mental o de reflexión (Silvestre, 2020; Galindo y Vela 2020).

En nuestro caso, se formuló la resolución de la secuencia de aprendizaje a partir del desarrollo de las sesiones programadas y ejecutadas virtualmente, aplicando diferentes técnicas digitales, ajustando a los factores influyentes en la dimensión de la motivación en el rendimiento académico (Alzate et al., 2023). Entre estos, proporcionarles la organización meticulosa de los objetivos y las tareas, relacionar los contenidos con las situaciones cercanas y cotidianas, proponer metas de corto alcance y promocionar el trabajo colaborativo y ambientes de apoyo.

De igual modo, se consideró, que en el tiempos de pandemia COVID-19, la incertidumbre y el estrés incidieron sobre la capacidad de las niñas y los niños para concentrarse y aprender conocimientos científicos (Alzate et al., 2023), pues, cuando enfrentaron de manera abrupta los diferentes desafíos, les implicó a ellos y sus familias, adaptarse a nuevas formas de implementación en la enseñanza a distancia de las ciencias naturales, en la que reorganizaba sus principios y estrategias que desajustaron su cotidianidad, sus formas y sentires.

De esta manera, se procuró, en el contexto educativo del ciclo de primaria, estimular la motivación académica como una gran energía de activación, relacionada con el deseo independiente por aprender (Ccañihua, 2022). Se reconoce que la motivación, provoca la presencia de conductas que incitan a ampliar sus conocimientos, promover la aplicabilidad de los contenidos y aprendizajes desde deducciones lógicas, plantearse nuevas metas propias de superación, enfrentar

actividades y expectativas desde habilidades de autorregulación y autogestión hacia el logro de necesidades de autorrealización, autodeterminación y autoestima (Rivas y Avilés, 2020).

Sin embargo, también consideramos, que el aumento no significativo de los resultados asociados a las emociones positivas y el aumento de las negativas hacia el gusto por los contenidos y la asignatura, fueron probablemente por las dinámicas propias de la contingencia, y se vieron limitadas por **a)** La imposición de metas y ritmos de trabajo, **b)** Refuerzos que relajaron (como por ejemplo ser laxos con las entregas de los compromisos, situación que provocó la acumulación de tareas y precipitación de los tiempos) y sanciones que constriñen los comportamientos, **c)** Faltas del patrón de actividad y a su mantenimiento y **d)** Asimetría entre distribución de su esfuerzo en un período de tiempo (Ccañihua, 2022).

Además, esta situación también nos permitió comprender que al conocer las reacciones emocionales, tanto positivas como negativas, impresas en las tareas implica a los sujetos interactuantes (maestro-estudiante) tomar conciencia para preparar y promover la adaptación, la aceptación de la incertidumbre, el desequilibrio y la inestabilidad.

Teniendo en cuenta que, desde una perspectiva de inseguridad y vulnerabilidad, también se puede generar un ambiente que provoque el deseo de retomar y avanzar en la ejecución de tareas y/o actividades; porque, si bien las emociones positivas estimulan al logro, algunas de las negativas activan lo cognitivo, sociocognitivo y lo expectativo con más fuerza y significancia en el desarrollo del potencial y la aprehensión (Hernández et al., 2021).

Para el **Factor 8(H25)**, asociado a la percepción de resultados propios y de los demás, se observó que las interacciones sociales con los pares son una parte interdependiente del desarrollo emocional y cognitivo del estudiantado de primaria, como consecuencia de que cultivan en su formación, elementos que pueden ayudarles a aprender habilidades para compartir, colaborar, comunicarse y resolver conflictos de manera efectiva en las CNEA (Sánchez-Sánchez et al., 2020). Esto implicó que en la intervención didáctica se propusieran actividades con carácter científico y de exploración, que proporcionaran oportunidades para que el estudiantado fomentara su curiosidad, desarrollo cognitivo, a través del trabajo colectivo virtual, y en donde las niñas y los niños debían formular preguntas, explorar, observar y analizar fenómenos naturales y experimentar con el mundo que les rodea.

Sin embargo, los resultados de las emociones negativas experimentadas por los escolares de primaria frente a sus pares tuvieron un aumento significativo luego



de la intervención. De acuerdo con Sas y Estrada (2021), la migración de la presencialidad a la virtualidad, la sobreexposición a los recursos tecnológicos y el incremento del trabajo autónomo en la enseñanza de las CNEA, situación que aumentó pautas de comportamiento social, familiar e individual que generaron desconexión en la interacción social con los otros y con el entorno.

Esta situación limita, según Freiberg-Hoffmann et al. (2022), experiencias genuinas de aprendizajes, pues la resistencia de cooperar con el otro y trabajar de forma individualizada, suscita emociones negativas que limitan el interés de interactuar entre sus iguales, incentivar la confianza y generar la contención al interior del grupo de trabajo.

El **Factor 9 (H26)**, asociado con los resultados académicos del propio estudiante hacia las CNEA se ve que, si bien hubo un cambio en las emociones positivas, aunque no significativo, los aspectos asociados a la memorización y capacidad para el aprendizaje son muy bajos como para considerarse un aspecto favorable para los procesos de enseñanza-aprendizaje de las CNEA.

Durante el pre y el post del COVID-19, la incertidumbre y el estrés incidieron sobre la capacidad de las niñas y los niños para concentrarse y aprender conocimientos científicos (Alzate et al., 2023), pues cuando se enfrentaron a los diferentes desafíos de manera abrupta, les implicó, a ellos y a sus familias, adaptarse e implementar nuevas formas para la enseñanza a distancia de las ciencias naturales, reorganizando sus principios y estrategias, que a su vez desajustaron su cotidianidad y sus formas de aprender.

Andrés et al. (2020) aducen la importancia de analizar las funciones ejecutivas al asociar la regulación emocional, especialmente la memoria de trabajo, pues esta última es un complejo sistema de capacidad limitada, encargado de almacenar y procesar información, lo que sirve para la autorregulación general, modificar pensamientos sobre habilidades para impactar sobre la emoción y la productividad académica.

### **2.3.4.5. Conclusiones generales del subdominio de las emociones emergentes en CNEA, en educación básica primaria.**

**Se concluye que las emociones emergentes en CNEA, en educación básica primaria...**

1. Nuestra investigación aportó con el cuestionario -EMCIPRI- y sus resultados, evaluar y analizar elementos correlacionados con los estados favorables y desfavorables hacia: la asignatura, la evaluación, sus intereses y la relación con el profesor durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de las CNEA en estudiantes de educación primaria.
2. Las emociones analizadas del estudiantado de primaria mostraron que, de las tres categorías evaluadas dos presentaron una evolución significativa en las emociones positivas después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje. Entre ellas, las emergentes en las categorías relación estudiante- asignatura y estudiante-profesor. Si bien hubo un cambio evolutivo en las emociones positivas asociadas a la relación con el propio estudiante, este no fue significativo.
3. Las emociones emergentes en las CNEA corresponden a reacciones automáticas y estereotipadas al estímulo externo, sucesos corporales, patrones conductuales y estimulación cognitiva (Garritz y Ortega, 2013; Damasio, 2005).
4. Las emociones emergentes en las CNEA, en el estudiantado de educación primaria, varían según el contexto, la relación con el otro y las estrategias pedagógico-metodológicas en las que estén inmersos.
5. Las emociones emergentes en las CNEA en primaria están condicionadas heurísticamente por las formas de cómo codifican la información, los procesos de cómo construyen el conocimiento, y las maneras de cómo activan los recuerdos.
6. Las emociones emergentes en las CNEA, en el estudiantado de educación primaria, son estímulos del presente, un recuerdo o evocación de lo sucedido en el pasado y un estado de previsión para el futuro (Brígido, *et al.*, 2013).
7. Las emociones emergentes en las CNEA, en educación primaria, son inherentes y reguladoras del aprendizaje social, sistémico y del desarrollo de las potencialidades cognitivas, metacognitivas, comportamentales, motivacionales y afectivas que comandan todas las actividades que desempeñan (Martínez-Padrón, 2021).

Al dar respuesta a los objetivos específicos y al contrastar sus hipótesis asociadas, podemos concluir lo presentado en la Tabla 64.

**Tabla 64.** Conclusiones asociadas a los objetivos e hipótesis relacionados con las emociones en CNEA, en educación básica primaria.

Objetivos específicos	Hipótesis	Conclusión
<b>OE9:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-asignatura, luego de la intervención didáctica.	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b> <b>H18:</b> la media de las emociones asociadas a los contenidos del componente biológico y CTS son más altas que la de los componentes físico y químico.	<b>Se acepta</b>
	<b>H19:</b> aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a las prácticas de aula y las prácticas de campo.	<b>Se acepta</b>
	<b>H20:</b> se presentan cambios significativos en las emociones negativas asociadas al afrontamiento de la resolución de problemas en CNEA.	<b>Se acepta</b>
	<b>H21:</b> existen diferencias significativas en las emociones hacia los diferentes tipos de evaluación	<b>Se acepta parcialmente</b>
<b>OE10:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación estudiante-profesor.	<b>H22:</b> las emociones positivas de los estudiantes aumentan con relación al juicio emitido por el profesor.	<b>Se acepta</b>
	<b>H23:</b> las emociones negativas de los estudiantes disminuyen con relación a la dependencia con el profesor	<b>Se rechaza</b>
<b>OE11:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el propio estudiante, después de la intervención didáctica	<b>H24:</b> aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a la motivación y el interés de los estudiantes.	<b>Se rechaza</b>
	<b>H25:</b> aumentan las emociones negativas experimentadas en relación con los resultados obtenidos a partir de los conceptos de las ciencias.	<b>Se acepta</b>
	<b>H26:</b> aumentan las emociones negativas cuando los estudiantes enfrentan los retos.	<b>Se rechaza</b>

**Nota.** Conclusiones luego de la contrastación de las hipótesis relacionados con los objetivos específicos (OE9 a OE11), asociados a las emociones en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

**Emociones en CNEA, emergentes en la relación estudiante-asignatura =Se concluye para el objetivo específico 9 (OE9) que...**

1. Los aprendizajes estructurantes asociados al componente biológico y CTS, específicamente lo asociado a los conceptos de ecosistema, se transformaron en nuestra investigación, en una excelente alternativa didáctica para comprender otras nociones (Arce 2021).
2. El concepto de ecosistemas y sus asociados, en nuestra intervención didáctica para el estudiantado de educación primaria, fueron un insumo que enriqueció e impactó hacia el logro de procesos de formación de un ciudadano socioambiental crítico y con capacidad de resolución

3. El concepto ecosistema en el aula de educación primaria, facilitó una visión más nutrida la cultura ambiental, dando sentido a sus acciones desde su relación con la vida cotidiana, lo local, regional y global (Maturana et al., 2019).
4. Las niñas y los niños de primaria sintieron positivamente la virtualización de la metodología y recursos asociadas a la enseñanza de las CNEA (salidas de campo y de las prácticas experimentales), implementadas en la secuencia de aprendizaje propuesta.
5. Las prácticas de aula y de campo usadas en la intervención de esta investigación para estudiantes de educación primaria, indican que fueron elementos útiles e inclusivos, que favorecieron una integración de los roles maestro-estudiante, además de reinención y la adaptación progresiva de los conocimientos geográficos, ambientales y sociales, que en nuestro caso fue los ecosistemas de Ciudad Bolívar (García et al., 2022).
6. La resolución de problemas en nuestra investigación da cuenta de la importancia de realizar metodológicamente acciones norteadas hacia una alfabetización emocional y el aprendizaje inductivo (Martínez et al., 2019).
7. La emocionalidad positiva del estudiantado de primaria, asociada a la resolución de problemas en CNEA, posibilita la aplicación práctica de sus conocimientos con sentido y significado, pues al dar potencialidad a los entornos circundantes se construyen saberes basados en los problemas ambientales que afectan directa e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.
8. El estudiantado de primaria desarrolló formativamente las tres estrategias evaluativas (evaluación global; evaluación parcial y el método expositivo) para las CNEA, lo que provocó la emergencia de emociones positivas que posibilitaron alcanzar sus procesos de aprendizaje, fortalecer sus capacidades, motivar y mejorar su rendimiento.
9. En nuestra investigación, la exposición o método oral a través de las pantallas generó la desvinculación afectiva entre los sujetos, y con el método de evaluación parcial experimentaron una evolución significativa de sus emociones positivas.
10. La evaluación formativa en CNEA comprendida desde la emocionalidad, sirvió en esta investigación para valorar la posible evolución, transformación y reconstrucción del conocimiento cotidiano del estudiante de primaria, hacia entender más las resignificaciones de sus realidades con el conocimiento científico.

**Emociones en CNEA, emergentes en la relación estudiante-profesor=Se concluye para el objetivo específico 10 (OE10) que...**

1. El juicio y valoración del profesor en las emociones de las niñas y los niños trascienden positivamente cuando se va más allá de una educación científica tradicional, debido a que, a través de interacciones más activas, se provocan diálogos, roles colaborativos, y prácticas democráticas y participativas.

2. A partir de su emocionalidad, se gesta el reto por parte de los docentes y los cuidadores, en orientar sus prácticas y brindar herramientas para que la población de educación primaria en menor medida dependa del apoyo de un asesor en sus procesos de aprendizaje.
3. El estudiantado de primaria requiere medios de aprendizaje que demanden un cambio formativo, que fortalezca en su rol de aprendiz la autonomía y la colaboración, el reconocimiento de sus características y necesidades, el fortalecimiento de la capacidad personal, la toma de decisiones de manera segura, velar por su propio seguimiento y el avance de forma consciente, responsable, analítica y reflexiva (Abad y Sáenz, 2020; Vega, 2022).
4. Investigativamente se reconocen que la interacción maestro-alumno es uno de los aspectos centrales en el proceso educativo, no obstante, este vínculo ha sido poco explorado en el caso particular de la enseñanza de las ciencias naturales para educación primaria (Mares et al, 2004), aunque se destaca ya un interés creciente en el campo (Romero, 2021).
5. El instrumento EMCIPRI, aportó unos resultados que posibilitaron analizar algunos aspectos coligados a las emocionalidades que regulan esta relación, haciendo explícito, y aún más visible, que los estudiantes y los maestros no solo interactúan cognitivamente, sino que se relacionan con sus personalidades, afectos, inquietudes, intereses y valores e ideas particulares (García-Rangel et al., 2014).
6. La resiliencia tiene gran influencia en el desarrollo de los vínculos sociales y familiares, por lo cual resulta necesario abordar esta dimensión como parte de la promoción de la autonomía emocional en la escuela (Baquero et al., 2020)

**Emociones en CNEA, emergentes en la relación con el propio estudiante =Se concluye para el objetivo específico 11 (OE11) que...**

1. A partir de los resultados, consideramos la fuerte interacción del componente motivacional con las emociones y reacciones afectivas, siendo esta dinámica una combinación clave para el aprendizaje de conocimientos científicos y la adquisición de experiencias que conlleven a la resiliencia y autorrealización de las niñas y los niños.
2. La pandemia del COVID-19 ha tenido un gran impacto en el aprendizaje de los niños y jóvenes en todo el mundo. En el caso específico de las ciencias naturales, la motivación puede ser especialmente importante para lograr un aprendizaje efectivo.
3. Para motivar a los estudiantes de primaria se requiere implementar estrategias que permitan conectar las emociones con el aprendizaje en el mundo real, que ofrezcan variedad en la forma de enseñar, crear un ambiente de apoyo y fomentar la creatividad.









## **Capítulo 3.**

# **Dominio cognitivo asociado a la asignatura de ciencias en educación básica primaria (Objetivo General 2)**



# **CAPÍTULO 3. DOMINIO COGNITIVO ASOCIADO A LA ASIGNATURA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA**

## **Introducción**

En la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, el concepto de ecosistema se considera fundante en el plan de estudios de CNEA, debido a su naturaleza integradora, dinámica y alto potencial formativo. Este concepto, vincula explícita e implícitamente los aspectos socioculturales, las experiencias cotidianas, la comprensión del entorno y el ambiente, con la construcción del pensamiento científico, la formación científica y tecnológica, y el compromiso personal del estudiante con las problemáticas socioambientales y su tratamiento (Domènech, 2020; Martínez, 2017; MEN, 1998).

En la educación primaria, este concepto consolida y fortalece una base para la percepción crítica, reflexiva y analítica sobre los fundamentos y prácticas ambientales, y es esencial para la formación ciudadana (García y Moreno, 2015). Sin embargo, se reconoce que su aprendizaje presenta grandes obstáculos para comprender su dinamismo y equilibrio, mantener una visión completa de la biocenosis y su relación con el biotopo, superar el pensamiento antropocéntrico, y transformar las concepciones alternativas (Bugallo et al., 2018; García, 2020).

Es importante destacar que estas preconcepciones son comunes e incluso se extienden en etapas educativas posteriores (García y Bugallo, 2021) y, gradualmente, afectan la forma en que los sujetos se relacionan con la humanidad y la naturaleza, y el modo en que habitan y sostienen la vida (Cadavid et al., 2021).

Es así como se demanda adoptar una estructura conceptual pluralista y cargada de valores significativos en la enseñanza del ecosistema en el aula, fomentando acciones sistemáticas que promuevan y motiven el cuidado y preservación del medio ambiente (Toro et al., 2021). Además, es importante que en la formación científica, se puedan plantear situaciones reales que incrementen el interés de las niñas y los niños, les permitan relacionar los problemas de su entorno con sus prácticas habituales, basándose en la reflexión y comprensión de hechos científicos, para construir una visión dinámica y global del ecosistema (Bugallo et al., 2018; Jaén et al., 2018).

En esta línea en los siguientes apartados, presentan los propósitos generales y específicos para la comprensión de las competencias específicas y su nivel, que incluyen la "indagación", "explicación de fenómenos" y "uso comprensivo del conocimiento científico". También se relaciona la fundamentación teórica y metodológica del instrumento utilizado para su evaluación. Asimismo, se abordan los resultados sobre el nivel de conocimiento y las competencias específicas de los

educandos en primaria. Por último, se exponen las discusiones y la utilidad y relevancia educativas obtenidas en la confirmación de cada una de las hipótesis asociadas al Objetivo General Dos (**OG2**) y los Objetivos Específicos (**OE12, OE13, OE14**), propuesto en esta investigación.

### **3.1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL DOMINIO COGNITIVO.**

Atendiendo las situaciones anteriormente mencionadas, surge la necesidad de consolidar las habilidades y competencias específicas necesarias para comprender el concepto de ecosistema. Debido que, la formación científica basada en competencias en las niñas y los niños, demanda abordar el concepto, como un saber holístico que fusiona conocimientos relacionados con los procesos naturales de distribución e interacción de los organismos, así como los flujos de materia y energía.

Así también, su abordaje considera la realidad biológica, social, política, económica y cultural de los participantes, y permite comprender las interacciones emergentes entre el contexto interno y externo de la escuela. Lo que posibilita el emprendimiento de acciones individuales y colectivas asociadas a prácticas sustentables para la conservación y reducción del impacto, desde un modelo pedagógico ambiental, sistémico e interdisciplinario (Bustamante et al., 2022).

Por tanto, las acciones pedagógicas y didácticas orientadas hacia el desarrollo de competencias, favorece retomar como sustento ideas, preconceptos y conceptos del alumnado, que contribuyen a orientar y realimentar didácticamente la construcción de estrategias enfocadas en lograr las metas de aprendizaje.

En la Tabla 65, se presenta el Objetivo General Dos (**OG2**), el cual se enfoca en analizar la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, después de la aplicación de una secuencia de aprendizaje centrada en los contenidos asociados a la temática de los ecosistemas. Asimismo, se describen las categorías a evaluar y los objetivos específicos que permiten su valoración.

**Tabla 65.** *Objetivo general y las categorías a evaluar específicos de la dimensión cognitiva asociados en el aprendizaje de las CNEA en educación básica primaria.*

Objetivo general	Categoría	Objetivos específicos
<p><b>OG2.</b> Analizar la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).</p>	Nivel de conocimiento	<p><b>OE12:</b> Evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica.</p>
	Competencias específicas	<p><b>OE13:</b> Analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.</p>
	Nivel de competencia	<p><b>OE14:</b> Diagnosticar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.</p>

**Nota.** Objetivo general y específicos de la dimensión cognitiva en CNEA, propuestos para la valoración del nivel de conocimiento, de competencias específicas y el nivel de competencia, en estudiantes de primaria asociados al concepto ecosistema. Elaboración propia.

En la Tabla 66, se especifican las categorías y factores considerados para evaluar las competencias específicas en CNEA en estudiantes de primaria. Además, se vinculan las hipótesis a contrastar para cada uno de los factores mencionados.

**Tabla 66.** *Categorías de la dimensión cognitiva en educación básica primaria en CNEA, factores que los determinan e hipótesis asociadas.*

<b>Categoría</b>	<b>Factores</b>	<b>Hipótesis</b>
Nivel de conocimiento	<b>1.</b> Características de los ecosistemas	<b>H27</b>
	<b>2.</b> Características físicas afectan la supervivencia	<b>H28</b>
	<b>3.</b> Relaciones ecosistémicas	<b>H29</b>
	<b>4.</b> Problemáticas ambientales Alteración de los niveles	<b>H30</b>
Competencias específicas	<b>5.</b> Dinámicas de las competencias específicas “indagar”, “explicación de fenómenos” y uso comprensivo del conocimiento” emergentes de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.	<b>H31</b>
	<b>6.</b> Competencia específica “indagar”, emergentes de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.	<b>H32</b>
	<b>7.</b> Competencia específica “uso comprensivo del conocimiento” emergentes de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.	<b>H33</b>
Nivel de competencia	<b>8.</b> Comparaciones entre los niveles de competencia básico, intermedio y alto de “indagación”.	<b>H34</b>
	<b>9.</b> Comparaciones entre los niveles de competencia básico, intermedio y alto de “explicación de fenómenos”.	<b>H35</b>
	<b>10.</b> Comparaciones entre los niveles de competencia básico, intermedio y alto del “uso comprensivo del conocimiento científico”.	<b>H36</b>

**Nota.** Compilado de las categorías a evaluar de la dimensión cognitiva en CNEA estudiantes de primaria, con sus respectivos factores determinantes e hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

En correspondencia con lo anterior, en la Tabla 67 se presentan las hipótesis contrastadas para cada uno de los objetivos específicos. Estas son consideradas propias para evaluar las categorías como nivel de conocimiento, competencias específicas y niveles de competencia.

**Tabla 67.** Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la dimensión cognitiva en educación básica primaria.

<b>Nivel de Conocimiento</b>	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis</b>
<p><b>OE12:</b> Evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica.</p>	<p><b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b></p>
	<p><b>H27:</b> existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento asociado a los contenidos relacionados con las características de los ecosistemas.</p>
	<p><b>H28:</b> aumentaron los porcentajes del nivel de conocimiento asociado a las características físicas afectan la supervivencia</p>
	<p><b>H29:</b> hay cambios significativos en el nivel de conocimientos asociados a las relaciones ecosistémicas.</p>
	<p><b>H30:</b> incrementó el nivel de conocimiento relacionado con las problemáticas ambientales y sus implicaciones en los seres vivos.</p>
<b>Competencias específicas</b>	
<p><b>O13:</b> Analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.</p>	<p><b>H31:</b> aumentaron los valores medios de las tres competencias específicas e CNEA.</p>
	<p><b>H32:</b> se incrementó significativamente el valor medio de la competencia indagar.</p>
	<p><b>H33:</b> el valor medio de la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico" es más bajo que los valores medios de las otras competencias específicas.</p>
<b>Nivel de competencia</b>	
<p><b>O14:</b> Diagnosticar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.</p>	<p><b>H34:</b> los valores del nivel de competencia intermedio y básico de “indagar” aumentan significativamente.</p>
	<p><b>H35:</b> los valores del nivel de competencia intermedio y básico de “explicación de fenómenos” aumentan significativamente.</p>
	<p><b>H36:</b> el valor del nivel de competencia alto de “uso comprensivo de conocimiento” aumentan, aunque no significativamente.</p>

**Nota.** Compilado de objetivos específicos propuestos para la valoración de la dimensión cognitiva en CNEA estudiantes de primaria, con sus respectivas hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

En este contexto, en el siguiente apartado se describe la fundamentación teórica que sustenta las competencias específicas de las CNEA, además de la clasificación de sus niveles. Esto se hace de acuerdo con la estructura curricular propuesta para la disciplina en Colombia, así como con las regulaciones planteadas por el ICFES, entidad gubernamental encargada de la evaluación educativa.

## **3.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN OG2.**

### **3.2.1. Fundamentación teórica del dominio cognitivo.**

El presente capítulo describe el marco teórico utilizado como insumo para la construcción del programa de intervención educativa, que corresponde a una apuesta que retoma los procesos asociados al desarrollo de competencias específicas de CNEA, asociadas al concepto ecosistema para la formación en educación primaria.

Asimismo, se exponen estrategias didácticas basadas en metodologías activas como la gamificación y el Flipped Classroom, que fueron consideradas como medios efectivos para abordar el **OG2**, durante el periodo de aislamiento preventivo obligatorio ocasionado por la pandemia COVID-19. Dichas estrategias se concretaron en una secuencia de aprendizaje denominada "Mi mundo de otro mundo" y en la prueba objetiva Ecosistemas de Ciudad Bolívar-ECOCIBO. Estas se utilizaron como fuentes para fomentar la disposición, el interés, la motivación y la estimulación en la ejecución de los procesos de construcción de conocimiento y cambio de conductas en las niñas y los niños.

#### **3.2.1.1. Fundamentación teórica de la COMPETENCIAS ESPECÍFICAS en CNEA, en educación básica primaria (OE12).**

##### **Introducción**

En la actualidad, la educación a nivel internacional, nacional, está siendo regulada mediante el establecimiento e implementación de políticas y normativas que formulan e imponen sistemas obligatorios de exámenes estandarizados.

Estos sistemas, tienen como objetivo comprobar el grado de desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes, para evaluar, retroalimentar y avanzar en la pertinencia del currículo y de la enseñanza (Sanabria et al., 2020). Los datos emergentes de estos exámenes consideran factores que se relacionan de manera directa con la calidad de la educación e influyen en las decisiones internas y externas, asociadas a los procesos educativos tanto en el aula como en las instituciones (Agudelo et al., 2019)

Es así como, bajo esta perspectiva es relevante considerar que las posturas teleológicas que fundan evaluación estandarizada que autorregulan los sistemas educativos presentes. Por lo que resulta imperante, reflexionar sobre la estructura

basada en competencias, criticar y confrontar particularmente dentro de su discurso las perspectivas conductuales, efficientistas, memorísticas y enciclopedistas.

Debido que, sus enfoques fundados a partir del siglo XXI subyacen de una formación vista como un producto, centrado en desempeños y mediciones de resultados, diseccionando los comportamientos en indicadores y estándares (Díaz Barriga, 2013). Consecuencia de lo anterior, las políticas educativas implementadas, se han visto permeadas por la estandarización y la praxis con métodos tradicionales, que han generado limitaciones en la enseñanza-aprendizaje.

Particularmente la formación de las ciencias naturales en Colombia se ha visto condicionada por la actitud de cumplir con los contenidos programados, en razón a la presión ejercida por la aplicación de pruebas estandarizadas (Useche y Vargas, 2019). Así en la práctica escolar, se dejan de lado los contextos, las dinámicas de la vida diaria, la diversidad de estilos de aprendizaje y las habilidades individuales (Ayala, 2010). Como resultado, se dificulta el logro de una formación científica alcanzable y se impide fomentar una actitud positiva hacia la ciencia y una ciudadanía comprometida con el medio ambiente.

Si bien con amplitud se han reconocido las limitaciones de las pruebas objetivas, como la estandarización, la descontextualización, la homogenización de los procesos de aprendizaje y de evaluación (Berry y Tapia 2022). También se ha comprendido que la formación consiente, crítica y contextualizada de las competencias científicas, ayudan a los sujetos a promover procesos de formación que mejoran los desempeños, el acervo conceptual y operacional de lo que saben y hacen en su día a día (ICFES, 2020a).

Es así como, ante las nuevas necesidades sociales y culturales y tecnológicas, es imperante virar hacia un nuevo enfoque didáctico, que posibilite desde la formación competencial, centrarse en la articulación entre los aprendizajes, los estudiantes y sus realidades (Díaz Barriga, 2013). Pues se demanda que, la apropiación del conocimiento científico y ambiental sirva para que el empoderamiento ciudadano vaya a la par con las dinámicas del mundo y de la vida (Martínez et al., 2021) y se ancló la realidad social con la actividad científica y la gestión de los conflictos (Suavé, 2010).

Además, esta dinámica desde posturas sistémicas, asertivas y proactivas, pueden emerger como una apuesta renovada, que desde el ajuste de los planes de estudio y las estrategias de enseñanza, velen por el aprendizaje con sentido y significado y en el estudiante se promuevan actitudes y habilidades científicas en contextos multiculturales (Coronado, 2020).



Bajo esta perspectiva, para nuestro caso, la formación por competencias sirve para utilizar los objetivos y las necesidades de formación en ciencias naturales, como base para enlazar las experiencias previas de los estudiantes de primaria, con elementos conceptuales y componentes de la realidad general e individual de los estudiantes, a partir de un currículo y una práctica flexible y diversificada (Díaz Barriga, 2013). Las competencias son una oportunidad para construir la ciencia escolar a partir de sus interrelaciones y repercusiones en diferentes aspectos de la vida diaria, como en el ámbito de la salud, implicaciones económicas y medioambientales (Rodríguez y Blanco, 2021).

En el siguiente acápite, procedemos a caracterizar las competencias específicas en CNEA, centrándonos particularmente en las connotaciones que se les han dado en el contexto colombiano. Además, precisaremos la estructura teórico-conceptual de la metodología activa, la cual se ha constituyó en una estrategia didáctica que nos sirvió para orientar las acciones y el refuerzo para los procesos, así:

- a. Características de lo que se ha considerado como competencia en CNEA tanto en investigaciones recientes como en las políticas educativas nacionales.
- b. Importancia de las competencias científicas en los procesos de formación de las CNEA.
- c. Caracterización del nivel de las competencias en CNEA.
- d. Características de las competencias específicas CNEA.

#### **a. Características de las competencias científicas en CNEA.**

Las competencias científicas en ciencias naturales y educación ambiental se constituyen en los sujetos, como un conjunto de habilidades, capacidades y disposiciones, para reconstruir significativamente el conocimiento, actuar e interactuar, razonar, tomar decisiones, resolver problemas, pensar con rigurosidad apropiar o aplicar de manera crítica y responsable el saber científico y sus consecuencias en la sociedad y en el ambiente (ICFES 2023, 2019).

De acuerdo con Rodríguez y Blanco (2021) y el ICFES (2019), al estructurar las actividades de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo y tratamiento de las competencias científicas dentro del aula, se puede observar que estas se caracterizan por ser:

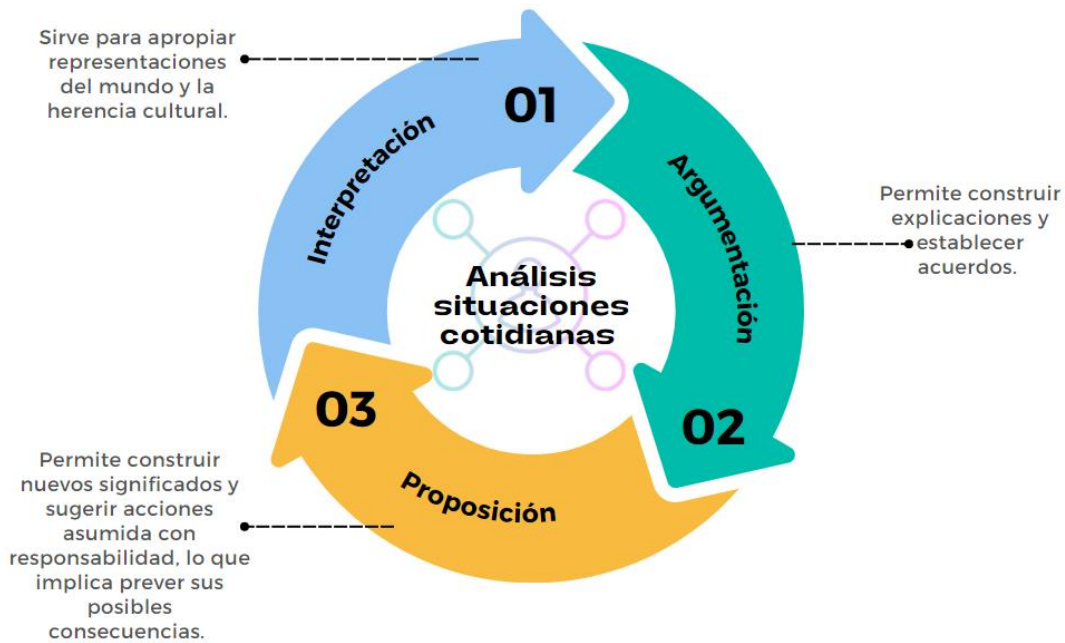
- **Basadas en conocimientos científicos:** Las competencias parten su fundamentación, en principios y conceptos científicos desarrolladas para el área y nivel de estudio. Estos comprenden el acervo de los contenidos disciplinares en diferentes niveles de complejidad y profundidad.

Particularmente para esta Tesis Doctoral, abordamos algunos conceptos interdisciplinarios del componente biológico y del componente ciencia, tecnología y sociedad, como lo son la deforestación y aumento de frontera agrícola, la explotación de recursos y el tratamiento de basuras.

- **Orientadas a la aplicación práctica:** Las competencias en CNEA, están diseñadas para que en su promoción, los estudiantes puedan reconocer y aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en situaciones reales e interactuar socialmente. Las competencias favorecen el abordaje de la ciencia como una práctica social y un proceso colectivo de construcción, validación y debate (ICFES 2023).
- **Promotoras de una actitud crítica y ética:** Estas competencias fomentan desde el análisis y la reflexión las en los estudiantes una actitud crítica reflexiva, ética hacia la información científica el uso y aplicación de estos conocimientos, Esto con el objeto de promover el respeto, hacer valer y ejercer los derechos y deberes cívicos (ICFES, 2019).

En esta línea, en particular, el ICFES (2019, 2013, 2006a), basándose en los Estándares Básicos de Competencias propuestos por el MEN (2006), establece que interpretar, argumentar y proponer son competencias cognitivas generales básicas, que todo individuo debe adquirir y aplicar a lo largo de su formación. Debido que, proporcionan elementos para el desarrollo social, laboral y cívico de cualquier persona, sin importar su profesión (ICFES, 2013).

Es así como, la construcción de conocimientos desde las competencias genéricas se constituye en un proceso cíclico de reconstrucción y construcción de significados, formas de significar y de actuar, dentro de un campo de saber (Gómez-Moreno, 2023; Pérez et al., 2005) (Figura 24).



**Nota.** Elaboración propia, basada en el ICFES (2019).

**Figura 24.** Competencias generales en ciencias naturales y educación ambiental

Además, en esta interacción, las competencias se consolidan como una fuente para fomentar la observación, la interrogación y la comprensión de la formación de las CNEA (Cancio et al., 2020). Pues promueven en su ejecución la relación con las situaciones cotidianas, los fenómenos y el entorno y son un componente esencial para la formación de los sujetos en el trasegar de su vida, debido que, habilitan la cercanía del conocimiento científico a su vida diaria (Batistello y Cybis, 2019).

Las competencias científicas en CNEA, pretenden educar a los ciudadanos, para que apliquen su conocimiento científico, comprendan y puedan debatir razonablemente los temas de ciencia y tecnología (ICFES, 2007; MEN (2006). Lo que permite al estudiantado tomar decisiones informadas y responsables sobre su propia salud y alimentación, el uso adecuado de materiales y nuevas tecnologías, y la elección de fuentes de energía (OCDE, 2017).

**b. Importancia de las competencias científicas en los procesos de formación de las ciencias naturales y la educación ambiental CNEA.**

Las competencias en CNEA son fundamentales para fortalecer y contribuir al desarrollo integral de los niños y niñas en educación primaria. Según el ICFES (2019) y el MEN (1998), estos corpus de conocimientos, habilidades y actitudes científicas permiten comprender los procesos biológicos, físicos y químicos que ocurren en la naturaleza, consigo mismo y en su entorno inmediato.

Estos autores sostienen que, las competencias científicas, fortalecen en el estudiante la capacidad de interactuar en un contexto determinado, ya que le permiten a profundidad y con sentido conocer, apropiarse, comprender, aplicar e interactuar de manera comprensiva y responsable (Gozalbo et al., 2018). Situación que las convierte en indispensables para su desempeño en la vida cotidiana, pues la puesta en acción de las habilidades adquiridas ofrece pautas para comprender y contribuir a la resolución de los problemas con ética, idoneidad y apropiación del conocimiento (ICFES, 2013; Tobón Tobón et al., 2010).

En esta misma línea el MEN (2006), complementa que el desarrollo de las competencias en CNEA en la escuela, favorece el logro de los objetivos de formación en ciencias naturales escolares (Tabla 68). En razón a que, proporcionan herramientas para una formación integral, ya que no solo se consolidan los conocimientos científicos, sino que a su vez, fortalecen habilidades necesarias para explorar, comprender, desarrollar el pensamiento crítico y fomentar la curiosidad y el interés por la ciencia para la vida diaria.

**Tabla 68.** *Metas de formación en ciencias naturales y educación ambiental para educación primaria básica y media.*

Realimenta			
Realimenta	<b>Favorecer el desarrollo del pensamiento científico para...</b>		<b>Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo para...</b>
	fomentar la habilidad de pensar de manera analítica y crítica, con el fin de evaluar la calidad de la información. aceptar cambiar de opinión cuando se presentan datos sólidos. identificar y resolver problemas utilizando métodos rigurosos.		tener las habilidades y los conocimientos necesarios para buscar e interpretar nueva información. establecer conexiones entre conceptos de diversas disciplinas, lo que facilita la interacción con el entorno.
	<b>Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia para...</b>		<b>Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad para...</b>
	tener responsabilidad social y que les permita mejorar su calidad de vida, siendo consciente y responsable ante los posibles peligros que puedan enfrentar.		consolidar una sociedad democrática para tener conciencia de que formamos parte de un todo e intercambiar ideas y perspectivas para tomar decisiones responsables y considerar sus implicaciones.
	Realimenta		Realimenta

**Nota:** Elaboración propia, adaptada de MEN (2006)

Desde los anteriores criterios, se reconoce que la formación científica contextualizada, posibilita al estudiantado de primaria, comprender y adquirir herramientas para desenvolverse en la vida cotidiana frente a los avances de la

ciencia y la tecnología, los cuales son parte del desarrollo individual y de los pueblos (ICFES, 2019; Rodríguez y Blanco, 2021;). Por tanto, integrar estas habilidades en el ámbito educativo, propiamente en el diseño y desarrollo de los planes curriculares, posibilita estructuradamente la construcción del conocimiento científico en diversas situaciones y contextos de la vida (Ortiz et al., 2021; Ramón et al., 2023).

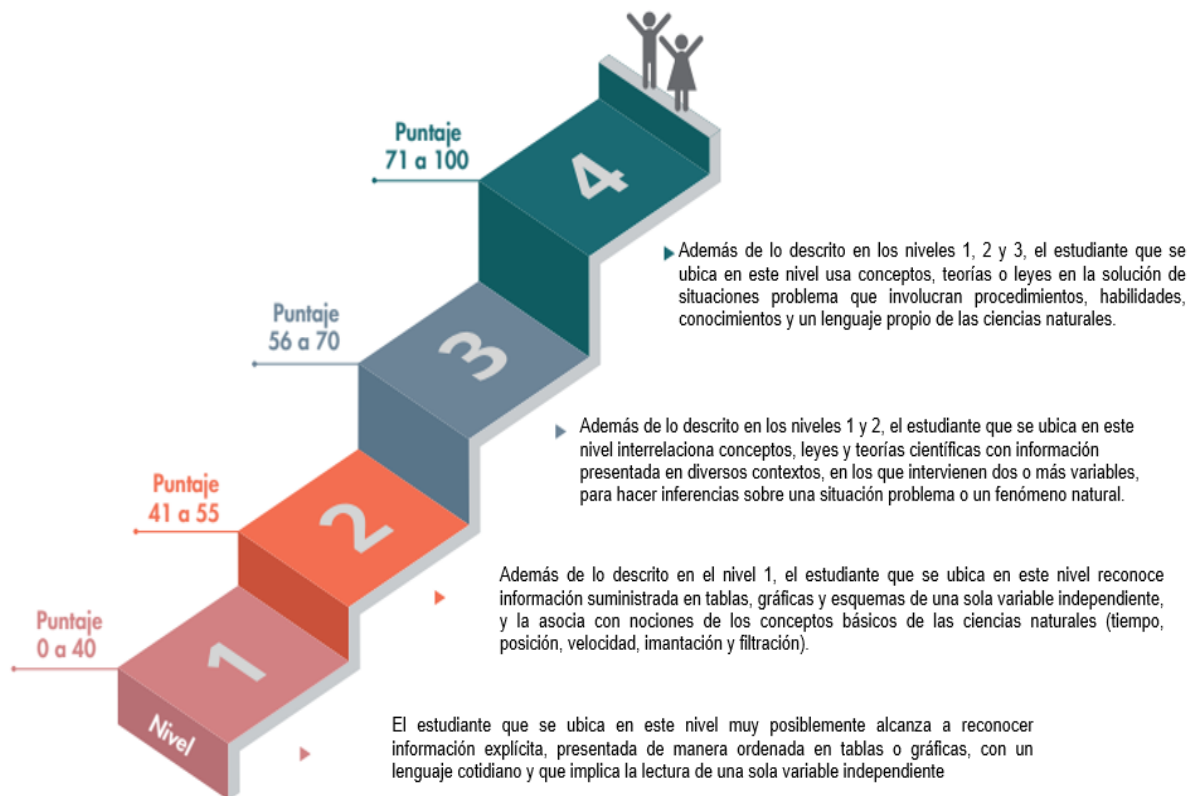
### **c. Nivel de las competencias específicas en ciencias naturales y educación ambiental CNEA**

De acuerdo con el ICFES (2020a), los niveles de desempeño de las competencias son categorías que permiten valorar cualitativamente el nivel del proceso de formación del estudiante, además su valoración favorece ajustar los propósitos, la exigencia, las expectativas que estructuran las actividades evaluativas.

El ICFES (2018, 2020b) y el Decreto 1290 (MEN,2009), establecen que los niveles posibilitan reconocer las diferencias significativas entre la superación del propio rendimiento del estudiante. Esto en alineación y articulación con los desempeños establecidos en CNEA, planteados en las políticas educativas y las demandas propias a las necesidades de los procesos educativos de la población y del contexto.

Es así como la importancia del nivel de desempeño de la competencia radica en que facilitan desde sus resultados ser un insumo para el desarrollo, administración, sistematización, seguimiento, monitoreo y retroalimentación de los procesos realizados. En tanto involucra de manera activa a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, desde un proceso de análisis de información cualitativa y cualitativa de lo que ha logrado (Useche y Vargas, 2019; Torres et al., 2013).

En este sentido, ICFES (2020b, 2018), específicamente en el área de CNEA, ha establecido cuatro niveles de desempeño para las pruebas Saber para grado 11°. Estos niveles se relacionan con una descripción de las habilidades y conocimientos que complementan los valores cualitativos de cada competencia. Según estos autores, los niveles tienen tres características que son: a) particulares; b) jerárquicos, ya que presentan una complejidad creciente; y c) inclusivos, lo que significa que es necesario haber superado los niveles inferiores para avanzar (Figura 25).



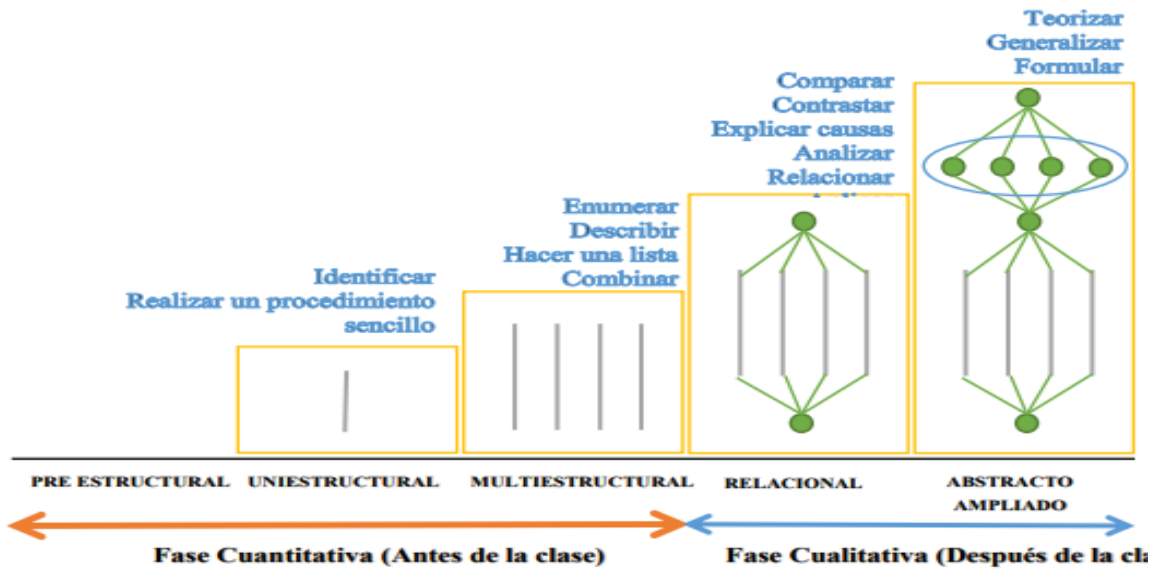
**Nota:** Tomado de ICFES (2018b)

**Figura 25.** Niveles de desempeño en ciencias naturales.

Rojas et al. (2021), integran a lo anterior que la valoración de la competencia debe partir desde el pensamiento crítico y trascender de la evaluación del contenido. Lo que implica a los sujetos (profesor-estudiante), configurar el nivel de significancia y sentidos de los aprendizajes y conducir la toma de decisiones frente a las prácticas y los recursos que se usan para la formación de las CNEA.

De manera complementaria, Díaz y Castro (2019), aluden que los niveles de desempeño favorecen que los estudiantes hagan una aproximación progresiva en la generación de conocimientos científicos, pues corresponden a un continuum que abarca desde un conocimiento superficial hasta un conocimiento más profundo.

Según Monroy y Monroy (2019), adaptando el modelo de Biggs, John del 2005, esto es beneficioso, porque proporciona la oportunidad de reflexionar sobre estos niveles, a través del fomentar un aprendizaje autorregulado y profundo, que se acrecienta hacia una comprensión conceptual integral y holística (Figura 26).



**Nota.** Tomado de Monroy y Monroy (2019). Modelo basado en los postulados por Biggs, John en el 2005.

**Figura 26.** Niveles de comprensión del aprendizaje basado en el modelo de estructura del resultado del aprendizaje observado (ERAO).

A continuación, se presentan las características de las competencias específicas en ciencias naturales y educación ambiental CNEA.

#### **d. Características de las competencias específicas en ciencias naturales y educación ambiental CNEA**

Ante la necesidad en el ámbito educativo de ir más allá y cuestionar el enfoque de las competencias implementadas en los sistemas de exámenes nacionales e internacionales, los cuales enfatizan aspectos productivistas, eficientistas, memorísticos o de aplicación superficial de la información, es importante adoptar una perspectiva alternativa (Salamanca y Hernández, 2018). Se consideran que, las competencias específicas y el enfocarse en los individuos y sus procesos, resulta ser una alternativa viable para hilvanar la enseñanza de las CNEA y el contexto. Puesto que, esta interacción tiene en cuenta sus sentidos personales, sociales y teleológicos y reconoce que los procesos de formación, aprendizaje y las realidades de los sujetos son fundamentales (Díaz Barriga, 2013, Ortiz et al., 2021; Rodríguez y Blanco, 2021).

En este sentido, es necesario evaluar las competencias no solo como productos, sino como procesos. Sin dejar de tener en cuenta lo planteado por el ICFES (2019), quien, retomando el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, la Asamblea General por la Educación 2007 y el Foro Latinoamericano para las Ciencias, establece la necesidad de responder a las demandas del siglo XXI, que

corresponden a la mejora de la calidad de vida y promoción de la productividad desde el integrar la ciencia y la tecnología.

Así, las competencias específicas en las CNEA, derivadas de las generales, desde un enfoque pedagógico renovado, coadyuvan a procesos que implican aprendizajes para la vida, la ciudadanía y contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas y las comunidades (Berry y Tapia, 2022). En tanto, sirven como insumo para llevar a cabo tareas y prácticas, que a medida que se refuerzan y estimulan los procesos de alfabetización científica en las niñas y los niños, promueven progresivamente el desarrollo de un pensamiento crítico y el sentido de responsabilidad cívica frente a la ciencia, la tecnología y el impacto que estas tienen en sus vidas, su comunidad y en la humanidad (MEN, 2006).

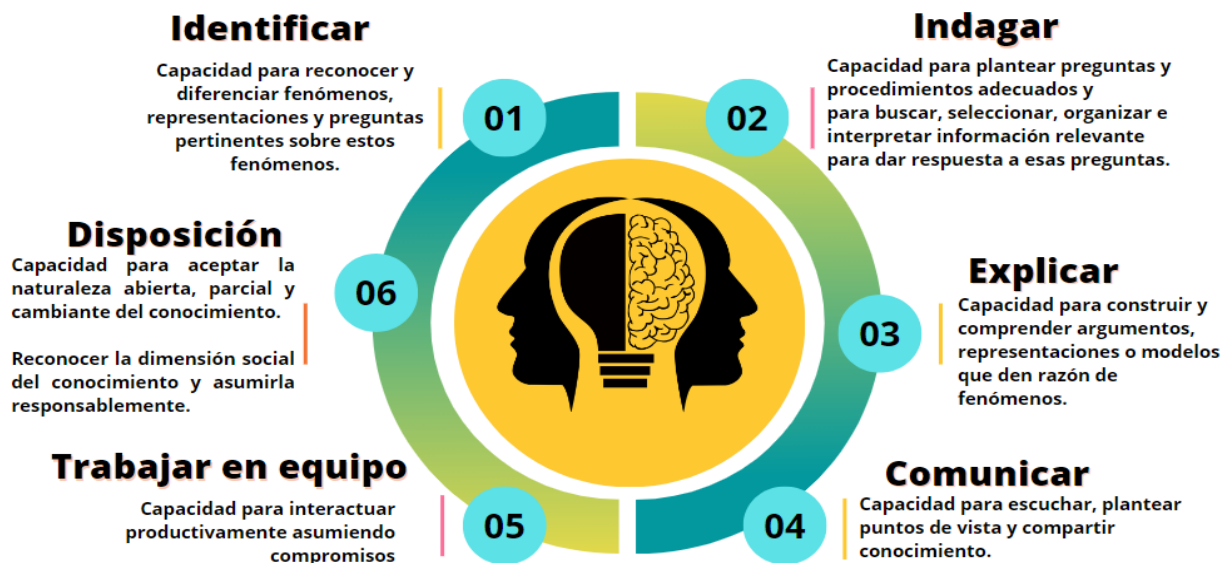
La formación en ciencias naturales en la educación básica primaria, desde las disposiciones del MEN (2006) y el ICFES (2020b), se enfoca en adquirir conocimientos y métodos, que permitan al estudiantado, explicar los fenómenos naturales. Esto a través de procesos que impliquen una observación rigurosa y sistemática, el fomento de una argumentación honesta que permita contextualizar, integrar y generar una conciencia ambiental que conlleve a comportamientos responsables con el planeta y mantener una relación armónica con los demás (Bizarro y Quispe, 2019; Hernández-Suárez et al., 2021).

El MEN (2006), alude que la formación de habilidades científicas, en el área de las ciencias naturales, permite en el trasegar académico del estudiantado, analizar los posibles riesgos asociados a los avances científicos, establecer conexiones entre distintas disciplinas científicas para comprender la vida, los seres vivos, sus interacciones y cambios, así como comprender el entorno en el que viven, los organismos y explicar las transformaciones de la materia.

En esta dirección, para que se provoquen situaciones que demanden la construcción de conocimientos pertinentes, relevantes que le posibilite al estudiantado interactuar con situaciones cotidianas a través del conocer, ser y saber hacer, el ICFES (2007) define siete competencias específicas en ciencias naturales.

Estas competencias al desarrollarse en el aula desde los primeros grados educativos (Figura 27), favorecen formas particulares de aprender las CNEA, y se estructuran como enfoques alternativos y como medios para la estructuración e implementación de prácticas pedagógicas didácticas con sentidos y significados más definidos.





**Nota:** Elaboración propia, adaptada de ICFES (2019)

**Figura 27.** *Competencias específicas en ciencias naturales y educación ambiental.*

Por otra parte, cabe aclarar que en el año 2000, el Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada, propuso una reforma para la evaluación de la calidad educativa en Colombia, que renovó y estructuró la evaluación, centrada en la valoración de competencias verificables y sus niveles de desempeño (ICFES 2020b, 2019). Para implementar esta reforma, se estableció la realización de las "Pruebas Saber" en los niveles de educación primaria (3° y 5°), básica (9°) y media (11°).

Esta reforma define que, si bien estas seis competencias son necesarias para la construcción de conocimientos en CNEA por parte de los estudiantes, no todas se consideran en los procesos de evaluación externa. Particularmente en el área de ciencias naturales y educación ambiental, se evalúan el nivel de tres competencias en los estudiantes como lo son: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación. El ICFES (2019, 2020a), justifica, entre otros argumentos, que esta selección es en razón a que no todas las competencias científicas planteadas pueden ser evaluadas con pruebas de lápiz y papel.

Además, se puede inferir que estas tres competencias, están relacionadas con las competencias planteadas por la OCDE (2017), como lo son explicar fenómenos científicos, evaluar y diseñar investigaciones científicas, e interpretar datos y evidencia científica. La OCDE, considera que estas, son estructurantes para fortalecer en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la comprensión de la evolución y los cambios en las ciencias desde un enfoque consciente y optimista hacia los desafíos ambientales.

Adicionalmente indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, brindan la posibilidad de favorecer en los estudiantes los procesos de alfabetización científica, debido que según la OCDE (2017) y el ICFES (2019, 2020a), pueden:

- Comprender y aplicar conceptos y teorías en la resolución de problemas, a través de aproximación y la fundamentación gradual al conocimiento científico.
- Observar, identificar patrones y sacar conclusiones de los fenómenos naturales.
- Interactuar, actuar e interpretar en un contexto material y social.
- Observar, interpretar, analizar y evaluar diversidad de datos para extraer argumentos asociados a conclusiones científicas apropiadas y ajustadas y divulgarlas.
- Reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca de lo ocurre en su entorno y en el mundo.
- Tener la capacidad de explicar fenómenos naturales utilizando observaciones, patrones y conceptos científicos y tecnológicos.
- Diseñar investigaciones científicas acordes al nivel académico, generar preguntas científicamente resolubles y analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

La indagación, la explicación y comprensión, son habilidades que mejoran las experiencias educativas, a causa de que, permiten a los estudiantes construir, apropiarse y aplicar el conocimiento eficazmente (Rodríguez y Blanco, 2021; Coronado, 2020). Lo que implica en la praxis dentro de las instituciones y el aula, las competencias específicas en CNEA, se adapten y correspondan con los contextos y las características de los estudiantes (Guerrero Flórez, 2019).

Bajo este contexto, en el siguiente apartado caracterizaremos las competencias indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, pues fueron estas las que orientaron los fines de la secuencia de aprendizaje y de la prueba objetiva aquí planteada.

### **3.2.1.1.1. Conceptualización de la competencia “indagar” hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA. (primaria).**

Gómez (2020), precisa que es claro que en las últimas décadas el mundo ha experimentado acelerados procesos de cambios sociales, culturales, científicos y tecnológicos, lo cuales, han generado una abrumadora cantidad de información y, de manera irónica, al tiempo han acentuado el analfabetismo, la falta de comprensión y manejo e interés de dicha información. Esta situación, ha llevado a la necesidad a que la educación, se cuestione y posicione como un agente político que responda a estas exigencias y se resignifique en los escenarios ideológicos, económicos y culturales actuales a los que pertenecen los sujetos que la constituyen la escuela (Hernández-Suárez et al., 2021).

En esta corriente, Pérez y Meneses (2021), indican que hay que evaluar críticamente cómo la información llega a los ciudadanos y cómo se construye el conocimiento. Siendo la alfabetización científica, un medio a través del cual se pueden implementar acciones problematizadoras, desde una práctica similar a la científica, involucrando a los sujetos en la crítica y la reflexión sobre temas relacionados con la ciencia y las ideas científicas asociadas a sus realidades y entorno (OCDE 2017).

De tal modo, pesquisas nacionales como la de Sosa y Dávila (2019), Narváez (2014) y Muñoz (2014), coinciden en que la indagación es una estrategia contundente para favorecer la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de primaria y secundaria. Esto se debe a que esta estrategia se centra en el desarrollo de competencias y habilidades científicas, promoviendo el trabajo colaborativo y enfatizando el papel del estudiante como sujeto activo.

Para Colombia, la generación de investigaciones asociadas a la indagación científica en niñas, niños primaria, adolescentes y jóvenes, está en un estado creciente, por lo que poco a poco se ha ido reconociendo su alta implicancia y efectos en los procesos y políticas de la educación en el país. Es así como la competencia de indagación se reconoce como el conjunto de habilidades propias para el estudio y la comprensión del entorno y sus fenómenos a través de estrategias basadas en el logro de evidencias derivadas del trabajo científico (ICFES 2019).

Además, como lo complementa Molina y González, (2021), que, en los estudiantes de primaria, el ciclo de aprendizaje indagatorio es una forma de fortalecer la capacidad y las habilidades cognitivas, sociales y personales a través de explicarse el mundo circundante utilizando procedimientos propios de la ciencia. En tanto el desarrollo de estas habilidades y destrezas básicas, debe comenzar desde los niveles más elementales con el objetivo de formar desde la base ciudadanos conscientes y críticos reflexivos (Pérez y Meneses, 2021 y Gil et al., 2008).

En este contexto, según Sosa y Dávila (2019), la indagación busca promover la construcción de actitudes y conocimiento científico, mediante el desarrollo de habilidades fundamentales en las CNEA. Además, busca crear un ambiente colaborativo y respetuoso, fomentando la creatividad, la autoestima y la motivación para generar conocimiento en un entorno en constante cambio (Salamanca y Hernández, 2018).

Por otra parte, según lo indicado por Pérez y Meneses (2021), Molina y González (2021), Gil et al. (2008) e ICFES (2007) (2019), para el desarrollo de la enseñanza basada en la indagación científica como un proceso cíclico, así como para la enseñanza de los conceptos y la promoción del desarrollo de habilidades de pensamiento científico, es necesario llevar a cabo las siguientes acciones tanto de forma individual como colectivamente:

### **Fase 1: Contexto de Indagación**

**1. Planteamiento de la investigación:** Las niñas y los niños, inician esta fase desde el diagnóstico, el conocimiento, la comprensión y el análisis situaciones problemáticas propias de sus realidades. Proponen preguntas con un enfoque científico y con la idea de responder a estas cuestiones a partir de la evidencia (preguntas de naturaleza investigable). En este proceso se analiza la situación, teniendo en cuenta los preconceptos del estudiantado y los posibles elementos para llegar a la solución de un problema.

**2. Manejo de la información:** Los educandos de primaria, junto con la orientación del maestro y discusión entre los pares, inician identifican las variables y a partir de las cuales proponen las hipótesis de eventos o fenómenos que sean consistentes con conceptos de la ciencia.

**3. Planificación y diseño de la investigación:** Los sujetos plantean o diseñan los procedimientos para evaluar predicciones y responder a las preguntas y propuestas de nuevas actividades. Se eligen los instrumentos más adecuados para recopilar los datos necesarios para contrastarlas.

### **Fase 2: Afianzar el contexto de indagación**

**4. Recogida y procesamiento de datos:** Es el proceso de interacción o experimentación que tienen los estudiantes con el fenómeno. Aquí se registra y clasifica la información que sirve para dar explicaciones y comprender las relaciones entre ellos. Estos datos pueden ser representados en textos, gráficas, dibujos, diagramas, tablas u otras herramientas que faciliten la contrastación y evaluación de las predicciones o hipótesis.

**5. Observar y relacionar patrones en los datos:** En esta etapa, las niñas y los niños, identifican patrones y regularidades en los datos. A partir de ahí, proceden a la interpretación y síntesis de las correlaciones, regularidades y patrones

observados. Utilizan el conocimiento científico, para analizar las predicciones y explicaciones, lo que les permite ver la unidad en la diversidad de los fenómenos.

En este momento, se realiza la detección y el debate de los aciertos y errores en sus observaciones, y se procede a la construcción de argumentos coherentes, sustentados y transformados en base a la experiencia y los contenidos teóricos. Además, sirve para plantear nuevas preguntas, buscar y establecer relaciones causa-efecto, identificar regularidades, patrones y considerar si los procedimientos fueron adecuados para organizar y analizar los resultados

**6. Emisión de conclusiones:** En este momento, ya sea de forma individual o colectiva, se elaboran resúmenes a partir de información o pruebas respaldadas por conocimientos científicos obtenidos tanto de la propia investigación como de la de otros. Este objetivo se logra cuando, un estudiante determina si los resultados obtenidos de una investigación fueron adecuados y relevantes para sacar conclusiones en una situación específica. Además, sirve de insumo de diferenciar entre lo trivial y lo significativo para el fenómeno en cuestión y favorece la apertura de trascender e ir más allá de lo ya estudiado, es decir generan más preguntas.

### **Fase 3: Divulgación de la indagación**

**7. Comunicación de resultados:** El estudiantado comunica y justifica las descripciones y explicaciones construidas de forma científicamente aceptable. Así mismo, comunica de manera apropiada el proceso y los resultados de la investigación en CNEA.

**8. Actitud o reflexión crítica y trabajo en equipo:** En este punto, con la evidencia emergente, las niñas y los niños son capaces de elaborar críticas apropiadas de explicaciones alternativas. Pueden criticar sus propias explicaciones y reflexionar sobre el hecho de que a veces existen múltiples explicaciones y no una respuesta definitiva y que desde su análisis y hacer puede intervenir e impactar al entorno o a la situación estudiada.

Así como, bajo estos parámetros, la indagación se convierte en una herramienta didáctica que permite a los escolares de primaria, comprender mediante su propia actividad mental y física. Después de recolectar, analizar e interpretar evidencias, ellos pueden desarrollar ideas más poderosas y científicas para explicar sucesos o fenómenos nuevos (ICFES, 2019).

### **3.2.1.1.2. Conceptualización de la competencia “competencia explicación de fenómenos” hacia la enseñanza aprendizaje de las CNEA.**

Según Huérfano y Vásquez (2021) y el ICFES (2019), la competencia denominada "explicación de fenómenos" en las CNEA, implica que los estudiantes pueden elaborar explicaciones y comprender argumentos y modelos que den cuenta de un fenómeno, además de evaluar la validez y coherencia de afirmaciones o argumentos relacionados con fenómenos o cuestiones científicas. Estos investigadores afirman que, esta competencia se logra cuando los estudiantes, al enfrentar situaciones o fenómenos vinculados a la comprensión de los ecosistemas y sus dinámicas, pueden realizar las siguientes acciones:

- Desarrollar explicaciones acerca de cómo ocurren algunos fenómenos naturales, basándose en observaciones, patrones y conceptos derivados del conocimiento científico.
- Crear modelos de fenómenos naturales mediante el análisis de variables, la relación entre conceptos científicos y la evidencia obtenida a través de investigaciones científicas.
- Utilizar versiones adecuadas de los modelos fundamentales estudiados para representar o explicar los fenómenos que se les presenten.
- Reconocer cuál es el modelo biológico, físico o químico, más apropiado para representar y prever un fenómeno natural.
- Evaluar el potencial uso y sus impactos negativos en la explotación de los recursos naturales considerando el entorno, la salud y los niveles desarrollo que ofrecen a las comunidades.

En su análisis, Eder y Adúriz (2008), resaltan la importancia de la explicación en la educación en ciencias naturales, debido que esta desempeña un papel fundamental como un proceso cognitivo-lingüístico que moldea, circula y construye las estructuras y acciones en la formación del conocimiento en el entorno escolar. Estos autores, refieren que la explicación de fenómenos implica la necesidad de establecer conexiones entre el conocimiento científico y el cotidiano, tejiendo argumentaciones entre lo didáctico, lo científico y lo contextual.

Tacca (2010), argumenta que, para cultivar un entorno propicio para el diálogo de ideas y la construcción de conocimientos a través de la explicación, es esencial emplear metodologías que fomenten el interés y estimulen los sentidos. Esto permite que, tanto las niñas como los niños, mediante diversas experiencias individuales y compartidas, incorporen diversos conocimientos que desarrollen una comprensión más profunda y compleja del mundo que les rodea.

### **3.2.1.1.3. Conceptualización de la competencia “uso comprensivo del conocimiento” hacia la enseñanza aprendizaje.**

Según el ICFES (2019), el “uso comprensivo del conocimiento científico”, se refiere a la capacidad de los estudiantes para comprender y utilizar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales, para resolver problemas. Además, el desarrollo de esta competencia implica establecer relaciones, realizar análisis, diferenciar y comparar entre conceptos y conocimientos adquiridos, así como identificar hechos y fenómenos que se observan con frecuencia en su entorno.

Como parte de los antecedentes nacionales en Colombia, se han realizado investigaciones en educación primaria que se centran en el desarrollo de esta competencia. Algunos ejemplos son los estudios de Rodríguez y Visbal (2022); Hernández y Jaimes (2021); Soto et al. (2020); Guerrero Flórez (2019); Barrios y Lozano (2018); Higueta (2018), y Vargas (2018). Estas pesquisas, ponen de manifiesto las dificultades en la adquisición de esta competencia, que surgen del conflicto entre los conocimientos previos y los contenidos científicos, el desarrollo de habilidades de pensamiento y la aplicación efectiva de lo aprendido.

Asimismo, resaltan la falta de comprensión de los conceptos y de la naturaleza del conocimiento científico en el aula, en relación con los contextos sociales y culturales. Bajo este presupuesto, también coinciden en que se puede partir del considerar estrategias pedagógico-didácticas asociadas a la resolución de problemas y la gamificación, integrar críticamente los avances en ciencia y tecnología, así como contenidos que promuevan un cambio en su entorno.

Hernández y Jaimes (2021), Soto et al. (2020), encontraron que en la educación primaria, los resultados de las Pruebas Saber en el año 2016, mostraron que el uso comprensivo del conocimiento científico es una de las competencias que presenta mayores limitaciones y dificultades para su alcance. Como consecuencia, los estudiantes evidencian debilidades en la comprensión de los conceptos de CNEA, y generan dificultades para establecer relaciones a partir de datos e información, interpretar información relevante, buscar, seleccionar y organizar conceptos, obtener o elaborar información textual, comunicar ideas con claridad y lógica, y responder adecuadamente para llegar a una conclusión correcta.

Así esta situación, resulta interesante de atender desde en el ámbito del entorno vivo, ya que de acuerdo con ICFES (2019), Del Valle (2022), posibilita particularmente para nuestro caso desde la construcción del concepto ecosistemas, identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en los ecosistemas, para comprender la dinámica de lo

vivo y reconocer posibles transformaciones de su medio por la explotación materias primas de su medio natural o por el uso de una tecnología.

Adicionalmente, es necesario considerar que para promover el desarrollo y fortalecimiento de la comprensión del conocimiento científico en niñas y niños, se requiere un cambio profundo en las prácticas educativas en el aula (Hernández y Jaimes, 2021; Guerrero Flórez, 2019). Este cambio tiene como objetivo, fortalecer la conexión e interacción con los presaberes, anclando el saber científico en contextos concretos, para así lograr una modificación y evolución de los conocimientos científicos pertinentes y relevantes para los individuos en formación (Sanmiguel, 2018).

Bajo estos presupuestos, el siguiente apartado se refiere a la caracterización teórica del diseño centrado en evidencias. Este diseño actuó como la brújula que orientó tanto la intervención didáctica como la evaluación planificada para promover la formación científica de las niñas y los niños. El enfoque se basó en el fortalecimiento de las competencias específicas de CNEA.

#### **3.2.1.1.4. Fundamentación teórica del Diseño Centrado en Evidencias (DCE).**

La estructura del Diseño Centrado en Evidencias es una propuesta del ICFES (2016, 2018, 2019), que establece las dinámicas para determinar, orientar, regular y los instrumentos que evalúan de educación en Colombia. Cabe acotar la importancia que estas herramientas tienen en la escuela y en los estudiantes que las desarrollan. A nivel institucional, los resultados de las pruebas se constituyen un sistema para medir la calidad de la formación, desde un seguimiento sistemático de los resultados de los diferentes grados (3º, 5º, 9ºy 11º), y a nivel individual sus resultados condicionan el futuro educativo y su acceso a la educación superior (Palacios, 2018).

Es así, que destacamos la importancia del análisis crítico de la estructura de las pruebas de estado, en virtud a que independientemente del interés que le impriman las instituciones educativas y las prácticas de formación en la escuela, estas se consolidan externamente, como un proceso, un acervo y una ventaja competitiva, con el que el alumnado puede sostenerse en el sistema educativo y desenvolverse con solvencia los ámbitos social y laboral (Hernández y Pulido, 2019; Palacios y Rodríguez, 2019).

Como consecuencia de lo anterior, en esta investigación considera el modelo de evaluación propuesto por López en el año 2016, el cual es acogido por la Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación para diseñar las pruebas. Este modelo funda desde la evaluación, la interrelación entre el estudiante, las evidencias y las tareas (Figura 28).



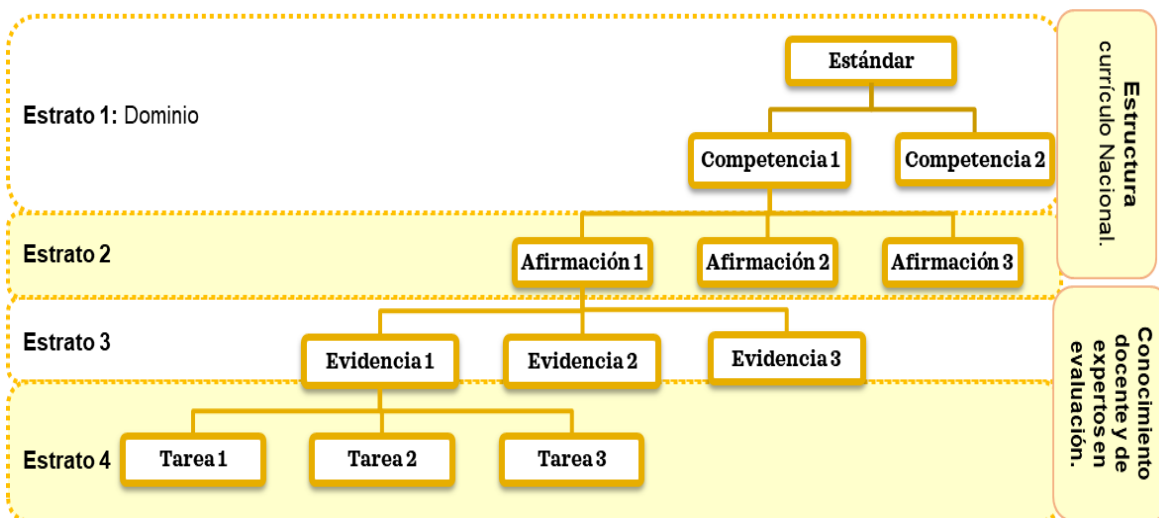


**Nota.** Elaboración propia basada en el ICFES (2019).

**Figura 28.** *Diseño evaluativo basado en integración de modelos.*

El diseño evaluativo basado en integración de modelos, de acuerdo con el ICFES (2019), explica que en esta interrelación se evalúan en el estudiante sus conocimientos, habilidades, estrategias o competencias adquiridas. En relación con las evidencias, se detallan los desempeños o comportamientos observables que reflejan los elementos mencionados en el modelo del estudiante. Por último, en el modelo de tareas, se especifican las características de las actividades de evaluación que posibilitarán que los estudiantes demuestren sus conocimientos, habilidades o competencias.

Según lo establecido por el ICFES (2020b), esta estructura traza una línea de razonamiento clara, que conecta las respuestas con el alcance de los conocimientos, habilidades y destrezas. De esta manera, surgen los elementos clave del Diseño Centrado en Evidencias, que sirven para guiar las estructuras, procesos, intenciones y significados de las preguntas y evidencias (Figura 29). Esto a través de diseñar la evaluación, a partir de cuatro estratos sustentados en la estructura del currículo nacional, el conocimiento docente y de los expertos en evaluación.



**Nota.** Tomado y adaptado del ICFES (2016, 2018, 2019).

**Figura 29.** Estratos del Diseño Centrado en Evidencias.

En este marco, cada estrato en el que se desglosa el Diseño Basado en Evidencias converge en elementos que buscan profundizar en la comprensión del quehacer científico y de los fenómenos y la vida cotidiana. Esto se debe a que cada aparte, con la intención de promover el aprendizaje con sentido, responde, de manera progresiva de una perspectiva general a una más específica, veamos:

- *Estrato 1 - dominio:* se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que orientan las estructuras, procesos, significados y comprensiones sobre el quehacer científico, los fenómenos y la cotidianidad y sirven para realizar acciones, crear productos y actuar en diferentes contextos, estas son denominadas “competencias”.

Estas competencias según el ICFES 2007 y 2013, corresponden al conocimiento que se requiere para la realización de acciones o productos y actuar en contexto. Para la enseñanza-aprendizaje de las CNEA, se consideran las siete competencias específicas como: 1. Identificar, 2. Indagar, 3. Explicar, 4. Comunicar, 5. Trabajar en equipo, 6. Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y 7. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirlo responsablemente

En esta investigación solo se consideran tres de ellas para este estrato, como lo son la “indagación”, la “explicación de fenómenos” y el “uso comprensivo del conocimiento científico”. Como se indicó anteriormente, estas competencias específicas, resultan ser medibles, relevantes y complementarias a la capacidad para continuar aprendiendo a lo largo de la vida. De igual manera, se integran con las competencias genéricas, como argumentar, interpretar y proponer y establecen conexiones entre los conceptos y conocimientos con los fenómenos, fomentan una

actitud analítica, reconocen correlaciones y regularidades en la naturaleza, y generan representaciones (ICFES, 2019) (Tabla 69).

**Tabla 69.** Caracterización de las competencias específicas de CNEA, para educación primaria.

Competencias específicas	Caracterización
<b>Indagar</b>	Capacidad para comprender que a través de la investigación se construyen explicaciones sobre el mundo natural; planteando preguntas, procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información y generar más preguntas o intentar dar respuestas a ellas.
<b>Explicación de fenómenos</b>	Capacidad de construir explicaciones, comprender argumentos y modelos que den razón de un fenómeno. Sirve para establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.
<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	Capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las CNEA en la solución de problemas, establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.

**Nota.** Elaboración propia, adaptado del ICFES (2007, 2013, 2016).

•*Estrato 2 afirmaciones:* se refiere a las habilidades o conocimientos particulares evaluables, que permiten determinar las competencias sobre las cuales se harán inferencias (MEN, 2004). Estas afirmaciones sirven para responder la siguiente pregunta ¿qué se quiere decir sobre los estudiantes a partir de sus respuestas en una evaluación? (ICFES, 2016).

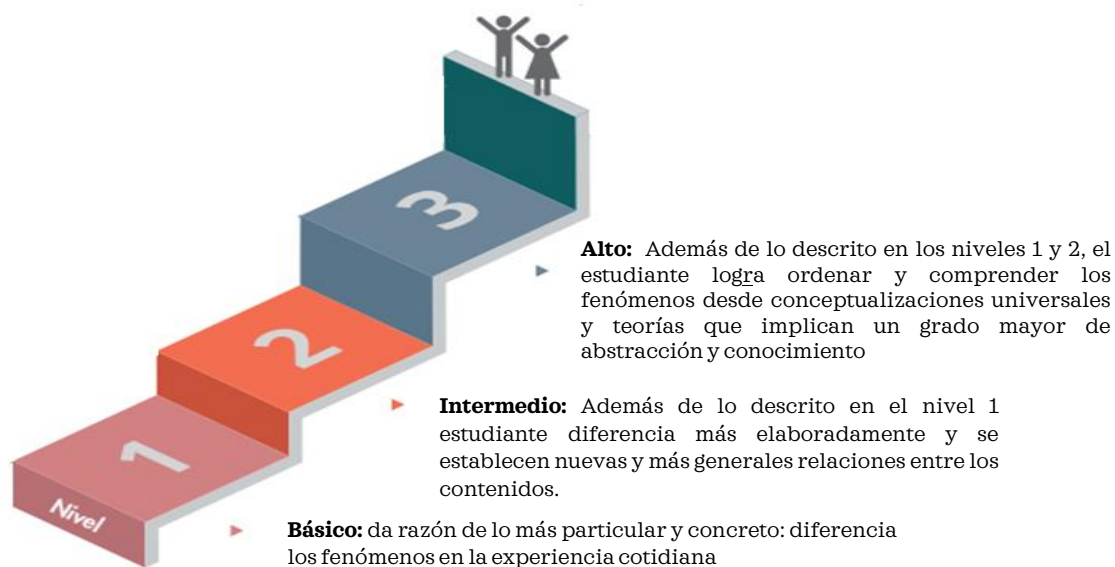
•*Estrato 3 evidencias:* proporciona productos observables y relevantes y los argumentos sobre lo que sabe y sabe hacer el estudiante son formas de constatar y apoyar las afirmaciones (ICFES, 2019). Este estrato proporciona los argumentos sobre las ejecuciones de los estudiantes, pues sus resultados responden a la pregunta: ¿qué tiene que hacer el evaluado que permita inferir lo que sabe o lo que sabe hacer? (ICFES, 2019).

Las evidencias de aprendizaje son un elemento de reflexión y análisis para los procesos de formación científica (Diaz Barriga, 2013). Particularmente para esta investigación, estas resultan ser muy funcionales, ya que permite considerar la complejidad y abstracción de los conceptos, y a las dificultades inherentes a la comprensión de procesos.

•*Estrato 4 tarea:* se refieren a enunciados de preguntas problemáticas que representan la evidencia de una actividad específica, y que requieren una solución a través de una acción o un producto observable que demuestren la habilidad y/o competencia a evaluar (ICFES, 2016, 2019).

Particularmente, las tareas descritas se organizan en función de los rangos de nivel de competencia. En esta investigación, este número de niveles se seleccionó teniendo en cuenta lo propuesto por ICFES (2020b; 2018b), quienes refieren que, a mayor cantidad de niveles de desempeño, se dificulta establecer diferencias significativas entre estos, siendo el valor más idóneo se encuentra entre 2 y 4 niveles.

Por lo tanto, para esta Tesis Doctoral, hemos adoptado tres niveles: uno para satisfactorio (nivel intermedio), uno por debajo (nivel básico) y otro por encima (nivel alto) (Figura 30). Estos niveles corresponden a los establecidos por el ICFES (2007), para la educación básica primaria, los cuales se utilizan para evaluar y clasificar los resultados de las pruebas estatales del país.



**Nota.** Elaboración propia, adaptada de ICFES (2007) (2018b).

**Figura 30.** *Niveles de competencia en estudiantes de educación primaria.*

De la misma manera, los reactivos o preguntas están diseñados para demandar al estudiante utilizar habilidades como la interpretación, argumentación y proposición (competencias genéricas), a partir del entendimiento, uso de conceptos, explicación e interacción con los fenómenos de la naturaleza y el funcionamiento del mundo (competencias específicas de CNEA) (ICFES, 2019).

En consecuencia, permite a las niñas y los niños, acercarse progresivamente al conocimiento y a explicaciones científicas a través del análisis, la discusión y la reflexión (Hester et al., 2021). Del mismo modo, bajo esta perspectiva, esta investigación, hilvana los contenidos actitudinales dentro de los componentes cognitivo, afectivo y de acción; en el marco del contexto socioambiental y el papel que desempeña la ciencia y la tecnología en la sociedad (Parga et al., 2018).

En el siguiente apartado describiremos la estructuración teórico-conceptual, la cual orientó las acciones asociadas al fortalecimiento de las competencias específicas CNEA, relacionadas con la construcción del concepto de ecosistema, como lo fue las metodologías activas.

### **3.2.1.2. Fundamentación teórica de metodologías activas**

Los métodos activos para la formación científica en la educación primaria se consolidaron como recursos y estrategias que propician la transición desde enfoques y clases tradicionales hacia modelos que posibilitan un mayor desarrollo de habilidades en la educación científica de los ciudadanos (Sosa y Dávila, 2019).

Según Soto et al. (2020), estas dinámicas han posibilitado abordar el aprendizaje de las ciencias de manera efectiva, diversa e inmersiva. Esto, a su vez, proporciona a los estudiantes un rol como protagonista, el cual se surte de herramientas para incrementar su capacidad participativa y reflexiva, para afrontar con solvencia los desafíos cotidianos y científicos en entornos propicios, pertinentes y agradables (Batistello y Cybis, 2019).

En tanto, estos tipos de formación abarcan y requieren en sus dinámicas aspectos como la formulación y resolución de problemas, lo que contribuye al desarrollo de habilidades y competencias, tanto en el ámbito académico como en el personal e interpersonal (Muntaner et al., 2020).

En consonancia con esto, según Garrido (2022); Gil et al. (2008), Mateos (2021), Mateos et al. (2019) y Soto et al. (2020), y las metodologías inmersivas utilizadas para construir el conocimiento científico y abordar las tendencias en la educación de niños y niñas tienen varios beneficios:

- Romper con la rutina para fomentar ambientes para la innovación y la creatividad.
- Identificar, asociar y analizar en las potencialidades y el uso del conocimiento científico, con el objetivo de avanzar hacia una formación centrada en facilitar actividades de metacognición que fomenten la reflexión sobre la enseñanza de contenidos específicos de CNEA.
- Adquirir confianza empatía, motivación y curiosidad en la materia y los procesos de enseñanza aprendizaje de las CNEA
- Reconocer las características de los estudiantes y del contexto, lo que implica mantenerse actualizado en el ámbito científico, social y cultural en el que se lleva a cabo la praxis.
- Dinamizar los medios didácticos apropiados que hagan que las propuestas de formación sean atractivas, viables y pertinentes.
- Promover la colaboración y la dinámica de trabajo en equipo entre los sujetos interactuantes.

## **Metodologías activas para la formación de competencias en CNEA.**

Batistello y Cybis (2019) y Fernández (2006), argumentan que las prácticas educativas reguladas mediante metodologías activas representan un potencial para la reflexión y la renovación de las estructuras pedagógico-didácticas, ya que facilitan la construcción de competencias. Además, estas acciones favorecen lograr un aumento en el grado de complejidad de los aprendizajes, por lo que estas metodologías hacen necesario generar un conflicto sociocognitivo que conduzca a la confrontación constructiva de las representaciones personales.

Para la educación primaria, resulta ser un recurso altamente eficaz para promover la alfabetización científica en niños y niñas, ya que facilita la creación de ambientes de aprendizaje que incorporan fenómenos, rutinas y estrategias de pensamiento interdisciplinarias; además, se empalman herramientas tecnológicas y recursos educativos (Arabit et al., 2023; Higueta, 2018).

De manera complementaria, Batistello y Cybis (2019), señalan que una de las herramientas más eficientes y excelentes para estimular el logro de aprendizajes basados en competencias, es la gamificación de la disciplina. De acuerdo con estos autores, el aprendizaje mediante cuestionamiento y experimentación, relacionado con contextos sociales y simulaciones de la realidad, implica que los estudiantes descubran y se involucren con las soluciones de manera significativa.

De igual manera, el diseño de entornos basados en metodologías activas para el desarrollo de competencias en educación primaria se convierte en fuentes interactivas que permiten identificar, analizar, asociar y utilizar la información. Esto facilita la explicación de fenómenos o entornos desde su complejidad, familiariza a los estudiantes con el conocimiento científico al encontrar similitudes y crea un espacio propicio para la empatía, la motivación y el interés en la disciplina (Higueta, 2018).

Luelmo (2018), menciona que existen diversas estrategias activas que fomentan el aprendizaje, como las redes semánticas, que permiten relacionar conceptos y resolver problemas o reconocer situaciones. Además, se destaca la importancia de contar con un activador y un escenario para potenciar el aprendizaje.

Por otro lado, Barrios et al. (2021) y Soto et al. (2020), precisan que existen múltiples metodologías que cumplen con estos objetivos, entre las cuales se mencionan el aula invertida y la gamificación. Estas metodologías siguen un enfoque didáctico que favorecería la formación integral de los estudiantes de educación

primaria, cerrando la brecha digital y promoviendo una vinculación efectiva y afectiva con su formación científica.

En sintonía con nuestros objetivos formativos y nuestros intereses de investigación, así como para abordar la necesidad de desarrollar experiencias de aprendizaje emocionantes y enriquecedoras que preparen a los estudiantes para los retos del siglo XXI, describiremos a continuación dos metodologías activas que orientaron y dieron forma a nuestra intervención didáctica en la formación de competencias específicas en CNEA: la gamificación y el aula invertida.

### **3.2.1.2.1. Gamificación en la educación (Breakout EDU)**

Los procesos de gamificación en la formación de las ciencias naturales corresponden a estrategias didácticas que ofrecen experiencias enriquecedoras, atractivas e innovadoras. Estas estrategias, se acuerdo con Mallitasig y Freire (2020), brindan alternativas de acercamiento a la formulación y solución de problemas, permitiendo que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje. Además, ayudan a los docentes a mejorar la adquisición de información, datos y resultados efectivos de los aprendizajes de sus estudiantes (Rodríguez y Avendaño, 2018).

Las niñas y los niños, a través de esta estrategia educativa, pueden explorar y comprender los principios científicos de una manera más práctica, accesible y significativa. Esta metodología utiliza elementos y mecánicas de los juegos para generar interés y compromiso en la formación y consolidación de los conocimientos científicos, así como para abordar los desafíos ambientales actuales y relevantes para los sujetos. (Parrales et al., 2023; Prada et al., 2021).

Prieto (2022), analiza 11 artículos sobre procesos de gamificación en las ciencias naturales, que los resultados motivacionales y de aprendizaje en los procesos de formación se asocian principalmente a: 1) Aprendizaje cooperativo o colaborativo, desarrollo de hábitos, competencias, habilidades o adquisición de contenido (21.4%); 2) Disfrute o diversión (14.2%); 3) Compromiso, adherencia, intención de uso, esfuerzo o actitud positiva (14.2%); 4) Atención (1.2%); 6) Satisfacción (7.1%); 7) Motivación (28.5%).

Por otra parte, Quintanal (2022) y Kalogiannakis et al. (2021); afirman que el uso de herramientas digitales, como la gamificación, aumenta en los estudiantes, el compromiso para adquirir saberes más efectivos y afectivos, pues se motivan desde el autoaprendizaje y el aumento en la aprehensión del conocimiento.



En razón a que esta estrategia, en el contexto educativo, especialmente en la educación científica, familiariza y facilita exitosamente procesos de pensamiento, creatividad, autodeterminación, seguimiento y evaluación (Leitão et al., 2021). Todo esto se logra a través del disfrute y la satisfacción, mediante objetivos de aprendizaje visibles y experiencias óptimas que promuevan la participación.

Lo que resulta interesante es que desde un entorno digital se pueden enlazar con entornos, problemas y situaciones del mundo real. Esto motiva tanto intrínseca como extrínsecamente, generando modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos que llaman la atención (Prada et al., 2021). Además, se logra que el sujeto se comprometa con su propio aprendizaje, sumergiéndose como sujeto activo a través de la mecánica y la lógica. Al mismo tiempo, aumenta la diversión y disminuye la sensación de esfuerzo, lo que ayuda a que los estudiantes se sientan seguros de sí mismos al enfrentarse a un examen (Kalogiannakis et al., 2021).

Cornellà et al. (2020), y Leitão et al. (2021), mencionan que la gamificación en el ámbito educativo es un proceso cognitivo que promueve la motivación intrínseca y favorece el logro de una actividad autotélica, la cual es un factor esencial para la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, esta práctica resulta beneficiosa para que las personas comprendan cuestiones asociadas a la protección del medio ambiente y conceptos científicos.

Esto se debe a que la gamificación en entornos digitales permite una mayor participación, interacción y formación del discurso, dado que virtualiza el desarrollo de tareas y actividades, desde lo lúdico a través de un ambiente que relaciona, mecaniza y promueve conductas y acciones deseadas (Rodríguez-Oroz et al., 2019).

En esta línea, Prieto (2022), concluyen que a medida que se incluyen más mecánicas y dinámicas en una propuesta gamificada basada en las TIC, se mejora la evaluación formativa en el contexto digital, motivando a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. La vinculación de la visión científico-tecnológica en la preparación de los estudiantes, según Prada et al. (2021), promueven el aprendizaje significativo y cambia significativamente el aprendizaje, ya que se habilita el espacio para la relación entre la acción y la conciencia, además de producir un aumento en la tasa de éxito y rendimiento en la asignatura.

Bajo el panorama anterior, procedemos a caracterizar una de las herramientas para la gamificación como es el BreakoutEdu, el cual en esta investigación hizo parte de las estrategias pedagógico-didácticas aplicadas para el fortalecimiento de las competencias específicas en CNEA en estudiantes de educación primaria.

## **Caracterización del BreakoutEdu en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales**

Brusi y Cornellà (2020), sostienen que los Breakout son una herramienta educativa de microgamificación, que ofrece una amplia variedad de actividades de aprendizaje basadas en juegos. Estas actividades se pueden llevar a cabo en sesiones sucesivas y se pueden integrar en una secuencia didáctica. Los autores explican que el objetivo principal de este juego es desbloquear una caja u objeto cerrado que está protegido por diferentes tipos de candados con códigos. Para abrirlos, es necesario resolver una serie de problemas, cuestionarios y enigmas (Negre, 2017).

Bajo esta misma perspectiva, Brusi y Cornellà (2020) y Negre (2017) señalan que las historias, desafíos y acertijos se estructuran en torno a una trama argumental y pueden adaptarse a las características de los sujetos a quienes va dirigido, a los objetivos de formación y a diferentes mecánicas enfocadas en el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con:

- El pensamiento lógico, deductivo, creativo y crítico
- La resolución de problemas
- La competencia verbal
- El aprendizaje cooperativo
- El análisis
- La planificación
- La organización y la gestión
- La toma de decisiones
- La responsabilidad
- El liderazgo
- La delegación
- La empatía
- La implicación

Por último, Moreno et al. (2020) y Moreno y Lopezosa (2020), argumentan que el uso de las TIC en la etapa primaria, contribuyen a la focalización, intencionalidad y mejora la adquisición de competencias propias del currículo a través de los BreakoutEdu. Estos autores sostienen que, desde su interfaz, esta herramienta ayuda a enriquecer la percepción, interpretación y comprensión de conocimientos científicos, utilizando diversas aplicaciones virtuales, además de estimular y hacer más atractiva la interacción con los estudiantes.

### **3.2.1.2.2. Flipped Classroom en la enseñanza de las ciencias naturales en Educación Primaria.**

Araya et al. (2022) y Luelmo (2018), señalan que la "flipped classroom" o aula invertida es un método activo, dinámico e interactivo, que promueve la democracia y la inclusión. A través de diversos recursos didácticos y el uso de las TIC, busca que los estudiantes asuman un rol más activo y se apropien de su propio proceso educativo. Su objetivo es, optimizar el tiempo en el aula mediante experiencias de aprendizaje, utilizando recursos didácticos que fomenten la participación de los estudiantes, protagonistas de su propio aprendizaje gracias a la inversión de roles.

En este enfoque, los estudiantes aprenden fuera del aula con materiales y/o recursos audiovisuales y multimediales adaptados y personalizados a las necesidades de los estudiantes y colaboran con el profesor en un entorno colaborativo, donde se orienta la interacción personalizada según lo que el educando ha construido o realizado (Monroy y Monroy, 2019).

Por otro lado, Vidal et al. (2016), plantean en sus análisis que las dinámicas trascienden el enfoque tradicional y evolucionan hacia experiencias de aprendizaje en las cuales los estudiantes tienen acceso previo a los contenidos y las unidades didácticas. Según esto autores, refieren que la disponibilidad de recursos y materiales, implica una mayor vinculación por parte de los estudiantes, pues les permite profundizar en el tema, adaptarse a su propio ritmo y motivar el aprendizaje en CNEA.

Adicional, Hernández y Salamanca (2017), destacan la importancia del uso de estrategias participativas y de inclusión que respaldados por una metodología científica basada en el fortalecimiento de las competencias. Estas estrategias fomentan situaciones de aprendizaje que facilitan la adquisición de conocimientos y habilidades, considerando los aspectos cognitivos y los afectivos del trabajo científico.

Esta situación exige al profesor la creación de nuevos materiales y la adaptación de las programaciones para desarrollar una secuencia que se apoye en las TICs. Esta secuencia debe integrar diversos mecanismos para la construcción del conocimiento, la obtención de evidencias de evaluación y las experiencias previas de los alumnos (Díaz Barriga, 2013).

En el siguiente apartado detallaremos la estructura metodológica, que sirvió para analizar la evolución del dominio cognitivo, tras aplicar una secuencia de aprendizaje centrada en la construcción del concepto de ecosistema.

### **3.3. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA DIMENSIÓN COGNITIVA.**

#### **Introducción**

La formación en CNEA de las niñas y los niños, debe acompañarse de un proceso formativo, cíclico (diagnóstico-seguimiento) y permanente que considere el dominio y las relaciones entre los diferentes conceptos y las formas del quehacer científico. Para lograr este objetivo, se planteó un programa de intervención que se integra de una secuencia de aprendizaje y una prueba objetiva, para analizar el progreso de los aprendizajes relacionados con el fortalecimiento de las competencias específicas en la CNEA, emergente en la construcción del concepto de ecosistema.

Estos resultados son relevantes, ya que permiten generar, a través de la evaluación formativa, el diseño y ejecución de estrategias pedagógico-didácticas, ajustadas a la multidimensionalidad de los diferentes contextos y a elementos para formar ciudadanos capaces de desenvolverse en sociedad (Jaén et al., 2018; ICFES, 2019).

En el presente capítulo, detalla la caracterización del diseño metodológico que se implementó para alcanzar el Objetivo General Dos (**OG2**) de la investigación. En este sentido, se establecen las conexiones entre los aspectos teóricos y metodológicos, con el fin de garantizar la confiabilidad, fidelidad y credibilidad de los datos y su respectiva interpretación.

En esta línea, la Tabla 70, resume y relaciona los objetivos específicos con las fuentes de información, los momentos temporales y los tipos de interacción que se emplean en la investigación.

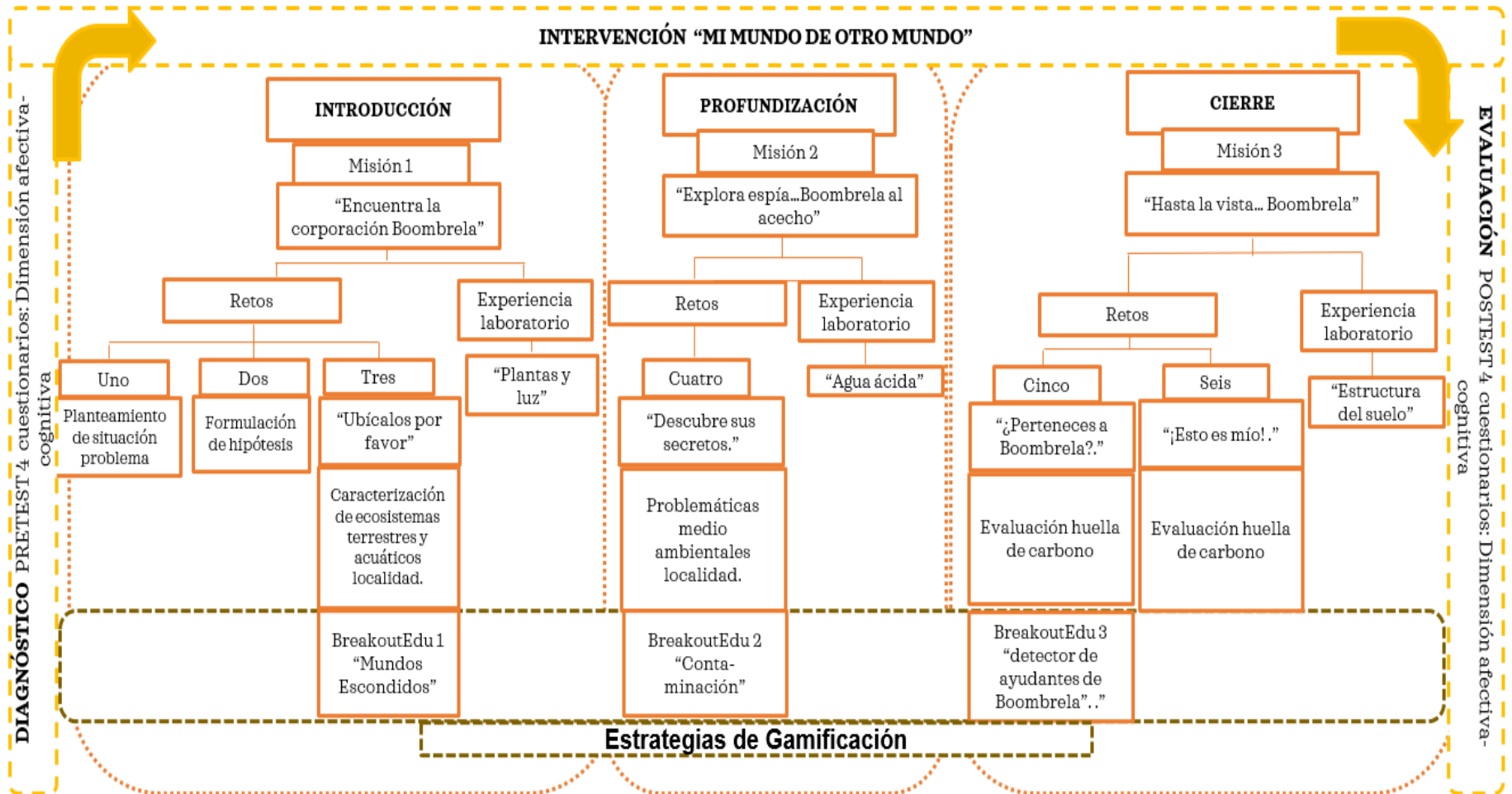
**Tabla 70-** Síntesis de la fase de intervención de la dimensión afectiva con fuentes de información.

<b>Enfoque de investigación de carácter descriptivo correlacional</b>						
<b>FASE DE INTERVENCIÓN DIMENSION COGNITIVA</b>						
<b>Momento temporal</b>	<b>Grado</b>	<b>Objetivo general (específicos)</b>	<b>Hipótesis para contrastar</b>	<b>Método</b>	<b>Tipo de interacción (Individual/colectivo)</b>	<b>Proceso (Pre-postest)</b>
<b>Mayo 2021</b>			H27 a H36	Prueba objetiva ECOCIBO	Individual	<b>Pretest</b>
<b>Mayo 2021- octubre 2021</b>	Cuarto	OG2(OE12 al OE14)		Secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”	Individual/colectivo	<b>Intervención didáctica.</b>
<b>Octubre 2021</b>			H27 a H36	Prueba objetiva ECOCIBO	Individual	<b>Postest</b>

**Nota.** Explicitación de las características de investigación hilados con el momento temporal en que se dio, grado en el que se encontraban los estudiantes, métodos, tipo de interacción y momentos. Elaboración propia.

A continuación, se presenta una síntesis que caracteriza la estructura de la intervención didáctica desarrollada con las niñas y los niños de educación primaria. Además, se describe la secuencia de aprendizaje y prueba objetiva, en términos de técnicas de elaboración de datos, instrumentos recolección de datos y procedimientos para la validación.

Para hacer un panorama general del programa de intervención implementada en esta investigación, en la Figura 31, se hace una síntesis de las actividades (retos y experiencias de laboratorio), llevadas a cabo por un periodo de seis meses (mayo-octubre) durante el año 2021, con los estudiantes de grado 4º de primaria.



**Figura 31. Radiografía del plan de intervención**

## Secuencia de aprendizaje y Prueba objetiva.

Para la contrastación de las hipótesis de la veintisiete a la treinta y seis (**H27** a la **H36**), correspondientes a los Objetivos Específicos del doce al catorce (**OE12** al **OE14**), se requiere llevar a cabo el diagnóstico, el proceso de intervención y la evaluación, a través del Diseño basado en Evidencias.

Según lo mencionado por Díaz Barriga (2013), la planificación didáctica debe integrar de manera imbricada las actividades de aprendizaje y la evaluación formativa y sumativa para el aprendizaje. En esta investigación se realizaron esos procesos mediante una secuencia de aprendizaje y una prueba objetiva, con variables como las competencias específicas de CNEA y la construcción del concepto de ecosistema en estudiantes de primaria. A continuación, se describe la estructura metodológica utilizada para lograr este objetivo:

- a. *Técnicas de elaboración de datos:* proporciona generalidades teóricas, que sustentan el diseño de una secuencia de aprendizaje y de la prueba objetiva.
- b. *Método o instrumento recolección de datos:* para este aspecto se describen las características metodológicas de la prueba objetiva Ecosistemas de Ciudad Bolívar, “ECOCIBO” y la secuencia didáctica de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”, diseñadas para responder al Objetivo General Dos (**OG2**).

Para la primera herramienta, diseñada para diagnosticar las competencias específicas, se caracteriza: la estructura metodológica de ECOCIBO, la organización de la prueba de acuerdo con las competencias específicas, y por último su organización según los niveles de desempeño de las competencias.

También, este aparte se relaciona los procedimientos realizados para la validación de contenido, de constructo y la fiabilidad, implementados en esta prueba objetiva.

Para la segunda herramienta, se realiza una caracterización de la estructura de la secuencia “Mi mundo de otro mundo”, en la que se precisan el sistema de organización de los “retos” y las “experiencias de laboratorio, así como también se describen para estos cual fue el sistema de trabajo ejecutado en la secuencia.

En esta dirección, también se presenta la caracterización de la estructura y la organización de los tres Breakout Edu implementados, para la construcción de los conceptos asociados a la temática de ecosistemas.



## **a. Técnica de elaboración de datos.**

### **3.3.1. Generalidades teóricas secuencia de aprendizaje.**

Díaz Barriga (2013) y Tobón Tobón et al. (2010), indican que las secuencias de aprendizaje, desde el enfoque de competencias, son un conjunto organizado de tareas sustanciales, acciones, mediaciones y evaluaciones formativas, que generan un cambio profundo en el trabajo escolar y en los aprendizajes, ya que los contenidos disciplinares, desde la perspectiva socioformativa, se consolidan e hilvanan a partir de un problema real, pertinente y significativo.

Como indican Guisasola et al. (2021), las secuencias de aprendizaje en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las CNEA, se han convertido en una herramienta habitual para la planificación de la formación y evaluación. Esto se debe a que desde la organización de acciones intervencionistas, buscan reducir la incertidumbre, hacer más consciente la enseñanza intencional y considerar la naturaleza y las metas del proceso de aprendizaje (Tobón Tobón, 2010).

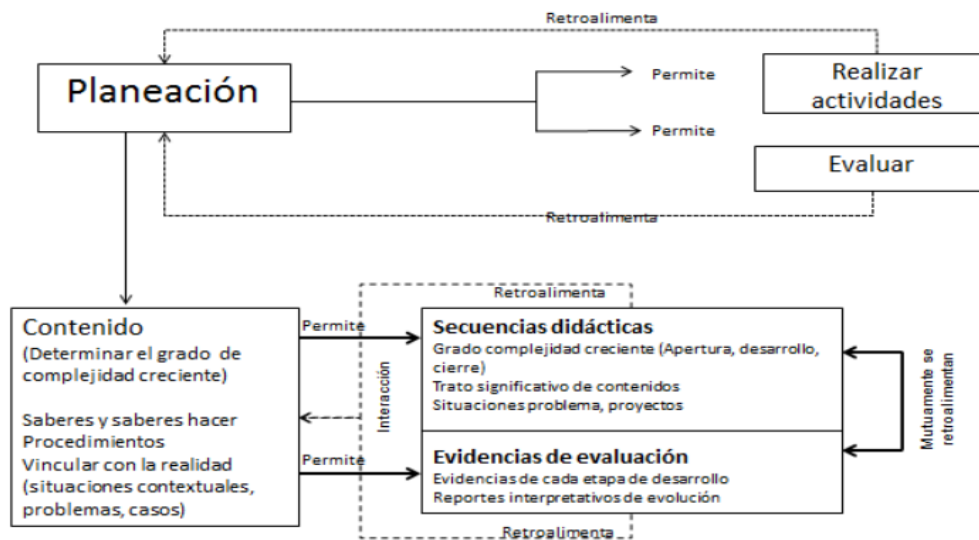
Por lo tanto, promover el desarrollo del pensamiento estratégico, a través de una secuencia de aprendizaje, se posibilita el comprender la diversidad individual y de los aprendizajes, identificar las influencias motivacionales y emocionales, reconocer las restricciones e influencias sociales y por último, darse bajo un ciclo de mejora iterativa (Pimienta, 2011).

Según Rodríguez y Blanco (2021), las secuencias de aprendizaje enfocadas en el desarrollo de competencias, especialmente en ciencias naturales, buscan la alfabetización científica mediante actividades de enseñanza-aprendizaje que integran las competencias con conceptos científicos concretos y sustentados en un contexto específico. Es importante reconocer que por medio de este enfoque, se considera la formación personal, social y teleológica del individuo, así como los procesos e historias específicas que tiene cada persona, los cuales son la base para el potenciamiento de su desarrollo humano (Díaz Barriga, 2013; Pimienta, 2011).

De acuerdo con lo anterior, implica que la enseñanza centrada en competencias científicas aborde tareas y actividades de enseñanza-aprendizaje para la toma de decisiones en problemas de la vida diaria, así como controversias, debates y conflictos entre agentes implicados en la perspectiva didáctica (Suárez et al., 2019).

Esto se logra a través de una planificación sustentada (Figura 32), en un modelo dinámico en el que se realicen actividades que se retroalimenten conforme

avanzan en su desarrollo y la construcción de conocimientos en situaciones contextualizadas, demande permanentemente, el uso de otros conocimientos, habilidades y procedimientos.



**Nota.** Estructura de planeación de una secuencia de aprendizaje sustentada en competencias, tomado de Díaz Barriga (2013).

**Figura 32.** Esquema de un modelo dinámico de planeación didáctica

Así bajo esta perspectiva, los itinerarios de aprendizaje en CNEA, no solo deben incluir los intereses de las niñas y los niños, sino también desde los valores, actitudes y creencias, abordar controversias relacionadas con el cuidado de la salud, el impacto social y cultural, cuestiones medioambientales, políticas y éticas, (Guisasola et al., 2021). En tanto, se realiza una apertura para proporcionar herramientas que sirvan para formar una ciudadanía en la toma de decisiones en situaciones cotidianas a través del acceso a información, ciencia y tecnología.

### 3.3.2. Generalidades teóricas de Test o Prueba objetiva.

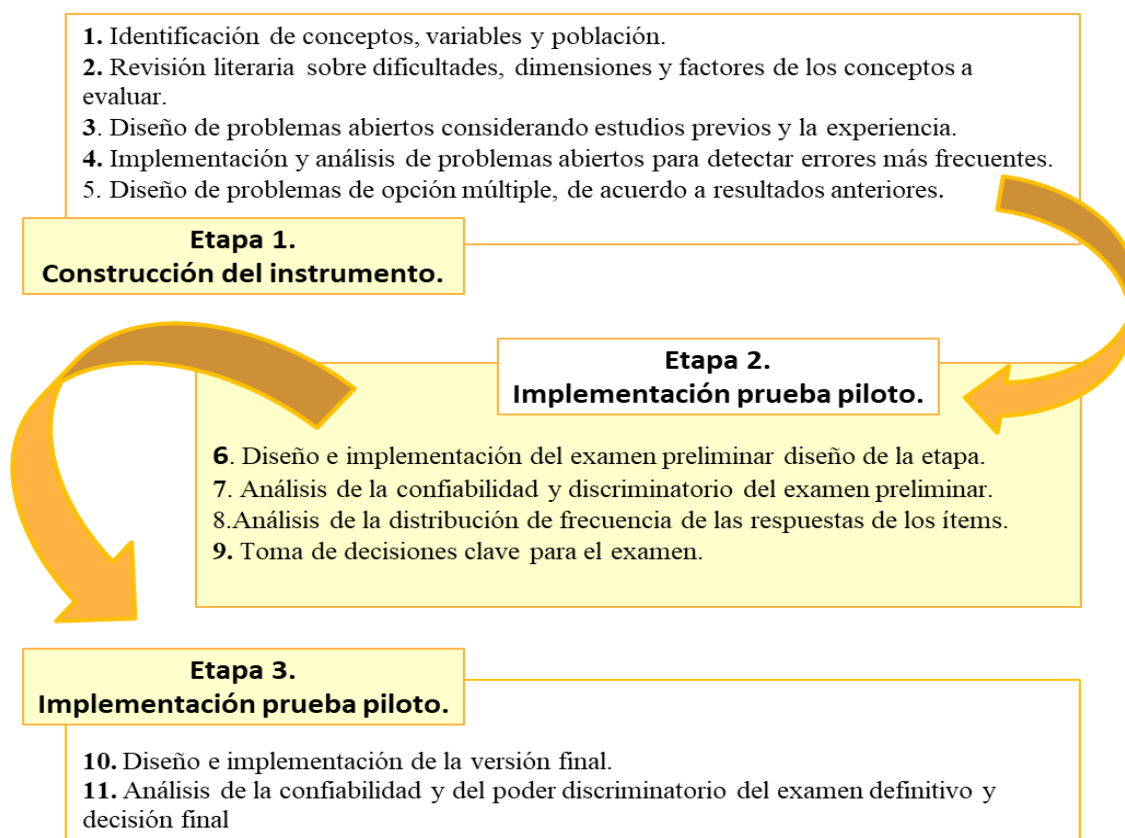
Muñiz et al. (2019) argumentan que las pruebas objetivas son herramientas de evaluación muy utilizadas en la investigación educativa, debido que, a sus rigurosos estándares permiten obtener datos sobre las conductas de las personas de manera objetiva y precisa. Para evaluar competencias, las pruebas objetivas son una técnica versátil, utilizada para la selección y para el diagnóstico formativo-sumativo, ya que sus ítems dan datos unívocos, confiables y objetivos (Sánchez y Martínez., 2020).

Esta técnica de evaluación que se utiliza en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales es altamente valorada, ya que se ha convertido

en un instrumento de medida no universal, que se adapta a un contexto y población específica para evaluar el aprendizaje conceptual y permitir una mayor generalización de los hallazgos.

A pesar de la importancia de varias pruebas diseñadas para biología, química y física en la educación científica, son escasas las que detallan las características de construcción y validación (Bariniol y Zavala, 2017). Además, existen menos pruebas relacionadas con las ciencias naturales para la educación primaria, que estén basadas en la valoración de competencias específicas en esta área.

Ante la necesidad de contar con pruebas rigurosas y de calidad para evaluar la educación en ciencias naturales, esta investigación implementó el proceso de los 11 pasos propuesto por Bariniol y Zavala (2017), para el diseño de pruebas de opciones múltiples. La Figura 33, muestra el esquema que se siguió, lo cual garantizó la creación de una prueba estructurada y precisa para el diagnóstico, selección e intervención eficaces, basados en evidencias empíricas y estándares rigurosos.



**Nota.** Elaboración propia adaptada de Bariniol y Zavala, (2017) y Hernández Sampieri., et al (2014).

**Figura 33.** *Etapas de diseño un examen con preguntas de opciones múltiples.*

Esta estructura permitió maximizar la validez de las inferencias obtenidas a partir de las puntuaciones, al igual que garantizar la equidad en la evaluación de las personas que realizaron este ejercicio evaluativo. Todas las acciones llevadas a cabo antes, durante y después de la prueba, permitieron recopilar evidencias que contribuyeron a la interpretación de las puntuaciones y a la toma de decisiones posteriores (Muñiz et al., 2019).

Por otra parte, es importante destacar que según el ICFES (2019), es fundamental asegurar que los diseños evaluativos aborden la evaluación de las competencias de manera precisa, manteniendo un margen de error bajo en las mediciones. Para esto, según Casado et al. (2021), se requiere un número suficientemente de preguntas cerradas, opciones de respuesta con una respuesta, que permitan que las valoraciones sean más precisas, ya que están predefinidas. Los resultados obtenidos pueden servir de base para crear nuevas estrategias de construcción y evaluación del conocimiento y habilidades de niñas y niños.

En el siguiente apartado, procedemos a detallar los criterios metodológicos utilizados estructurar la prueba objetiva Ecosistemas de Ciudad Bolívar, “ECOCIBO” y la secuencia didáctica de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”, diseñadas para responder al Objetivo General Dos (**OG2**).

### ***b. Método o instrumento recolección de datos.***

La prueba objetiva Ecosistemas de Ciudad Bolívar-ECOCIBO y la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”, se diseñaron con el propósito de evaluar formativamente el proceso asociado a la consolidación de competencias y habilidades específicas emergentes de la construcción del concepto de ecosistemas de la Localidad 19. Dicha secuencia y prueba adoptaron la perspectiva de la ciencia como práctica social, la cual resignifica y da sentido a las construcciones de los sujetos a partir de la comprensión del contexto escolar.

En el siguiente apartado se presenta la caracterización metodológica del programa de intervención que adscribe: la prueba objetiva ECOCIBO, la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo” y los dos BreakoutEdu “mundos escondidos”, “Conta-minación” y ¿Pertenece a Boombrela? En este se relacionan su estructura, organización, explicitaciones sobre cómo se implementaron, las competencias, afirmaciones, evidencias y tareas que las orientaron.

### **3.3.3. Caracterización metodológica de la prueba objetiva de: Ecosistemas de Ciudad Bolívar-ECOCIBO y de la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”.**

Este acápite describe la estructura de la prueba objetiva de acuerdo con el Diseño Centrado en Evidencias y la organización que se le dio, en coherencia con las competencias específicas y los niveles de desempeño. Además, presenta la caracterización y los resultados del proceso de validación, en función de la validez de contenido y de constructo, la confiabilidad de la prueba y la valoración de los estudiantes que participaron en el pilotaje.

- **Estructura de la prueba objetiva de “Ecosistemas de Ciudad Bolívar”-ECOCIBO-, de acuerdo con el Diseño Basado en Evidencias.**

En el marco de la investigación, ECOCIBO, fue utilizada como herramienta de pretest, para diagnosticar y contar con insumos sobre los saberes previos y experiencias cotidianas del estudiantado requeridos para la construcción de las actividades de aprendizaje de "Mi mundo de otro mundo", así también, como postest, sirvió para evaluar el impacto que tuvo la secuencia de aprendizaje en el alcance de los objetivos planteados.

La prueba objetiva ECOCIBO, constó de 30 preguntas y la secuencia de aprendizaje se estructuró en tres misiones, las cuales fueron enfocadas en el tema de ecosistemas, tomó como referente contextual las características geográficas y medioambientales de la Localidad 19, y apropió los requerimientos del programa curricular oficial e institucional para la educación primaria. En tanto, para atender este fin, las dos propuestas didácticas (secuencia y prueba) partieron del Diseño Centrado en Evidencias, se consideró lo siguiente para cada uno de sus estratos:

- *Estrato 1 - dominio:* de acuerdo con las políticas educativas colombianas, en el área de las ciencias estos conocimientos, habilidades y destrezas se engloban en los estándares y competencias. En el diseño de ECOCIBO y "Mi mundo de otro mundo", se tuvo en cuenta el Estándar Básico de Competencia del MEN (2004:16), que busca que el estudiante logre: *“Identificar estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación”*. Además, se consideraron tres competencias específicas para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, Entorno y Sociedad: “indagar”, “explicar fenómenos” y “el uso comprensivo del método científico”

- *Estrato 2 afirmaciones:* en la prueba y la secuencia, se retomaron algunas afirmaciones desagregadas para el componente de Entorno Vivo y Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), propuestas por el ICFES (2016) y el MEN (2004). Estas afirmaciones corresponden a las conclusiones observables y al nivel alcanzable en la prueba (Tabla 71).

**Tabla 71.** Afirmaciones por competencia específicas en CNEA para el ciclo 4° a 5° grados para ECOCIBO y “Mi mundo de otro mundo”.

Competencia	Componente	Afirmación: El estudiante...
1. Indagar	Entorno vivo	<p><b>1.1.</b> Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</p> <p><b>1.2.</b> Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.</p> <p><b>1.3.</b> Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.</p> <p><b>1.4.</b> Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.</p>
	Entorno vivo	<p><b>2.1.</b> Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.</p> <p><b>2.2.</b> Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que estos dependen de ellas.</p>
2. Explicación de fenómenos	CTS	<p><b>2.3.</b> Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.</p>
	Entorno vivo	<p><b>3.1.</b> Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.</p> <p><b>3.2.</b> Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.</p>
3. Uso comprensivo del conocimiento científico	CTS	<p><b>3.3.</b> Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.</p>

**Nota.** Afirmaciones asociadas a las competencias específicas en CNEA para educación primaria adaptadas del ICFES (2016).

•*Estrato 3 evidencias:* para ECOCIBO y “Mi mundo de otro mundo”, estas formas de evaluación se construyeron considerando el Derecho Básico de Aprendizaje número 7, que comprende contenidos teóricos asociados con los tipos, las características y los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos, los factores bióticos y abióticos, las características, relaciones y adaptaciones de los seres vivos (MEN, 2017).

•*Estrato 4 tarea:* las tareas para la prueba y la secuencia de aprendizaje se construyeron a través de la colaboración de docentes y expertos en evaluación, y se alinearon a los rangos de nivel de competencia. En cuanto a la estructuración, ECOCIBO, se buscó una distribución equilibrada entre las preguntas (tareas) por competencias específicas en CNEA y su nivel de complejidad básico, intermedio y alto, como se verá en amplitud en el acápite 3.3.3.1.

El conjunto de afirmaciones y evidencias planteadas para cada competencia, son construcciones propias de esta investigación, y responden a las necesidades de formación competencial, así como también a la construcción de conocimientos asociados a los ecosistemas de Ciudad Bolívar (Tabla 72).

**Tabla 72.** Relación de afirmaciones, evidencias y tareas para las competencias específicas en CNEA en educación primaria

<b>COMPETENCIA INDAGAR</b>		
<b>Afir</b>	<b>Evidencias</b>	<b>Tarea</b>
<b>1.1.</b>	<b>1.1.1.</b> Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.	<b>1.1.1.1.</b> Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
	<b>1.1.2.</b> Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica.	<b>1.1.2.1.</b> Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas.
	<b>1.1.3.</b> Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.1.3.1.</b> Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas: factor biótico-abiótico
<b>1.2.</b>	<b>1.2.1.</b> Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.	<b>1.2.1.1.</b> Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.
	<b>1.2.2.</b> Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar	<b>1.2.2.1.</b> Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
<b>1.3.</b>	<b>1.3.1.</b> Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.3.1.1.</b> Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas.
	<b>1.3.2.</b> Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.3.2.1.</b> Elige y clasifica información adecuada para dar cuenta de una variable o pregunta.
	<b>1.3.3.</b> Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.3.3.1.</b> Lee y representa datos en gráficas y tablas.
<b>1.4.</b>	<b>1.4.1.</b> Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.	<b>1.4.1.1.</b> Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares.
	<b>1.4.2.</b> Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.	<b>1.4.2.1.</b> Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación.
	<b>1.4.3.</b> Establece relaciones entre resultados y conclusiones haciendo uso de conceptos propios del tema de ecosistemas.	<b>1.4.3.1.</b> Objeta o aprueba las hipótesis en correlación a la información y las actividades prácticas asociadas a la interacción entre factores abióticos y bióticos.
<b>COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS</b>		
<b>2.1.</b>	<b>2.1.1.</b> Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía	<b>2.1.1.1.</b> Elabora explicaciones sobre los tipos de adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.
		<b>2.1.1.2.</b> Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas.
<b>2.2.</b>	<b>2.2.1.</b> Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.	<b>2.2.1.1.</b> Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos.
		<b>2.2.1.2.</b> Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas.
<b>2.3.</b>	<b>2.3.1.</b> Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>2.3.1.1.</b> Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas.
<b>COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO</b>		
<b>3.1.</b>	<b>3.1.1.</b> Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>3.1.1.1.</b> Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de la localidad.
	<b>3.1.2.</b> Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos	<b>3.1.2.1.</b> Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad con base en nociones o categorías científicas y conceptos propios.



<b>3.2.</b>	<b>3.2.1.</b> Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos	<b>3.2.1.1.</b> Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad.
<b>3.3.</b>	<b>3.3.1.</b> Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar	<b>3.3.1.1.</b> Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad.

**Nota.** Elaboración propia de evidencias y tareas asociadas al concepto ecosistemas, relacionadas para el proceso de adquisición de competencias específicas en CNEA en educación primaria.

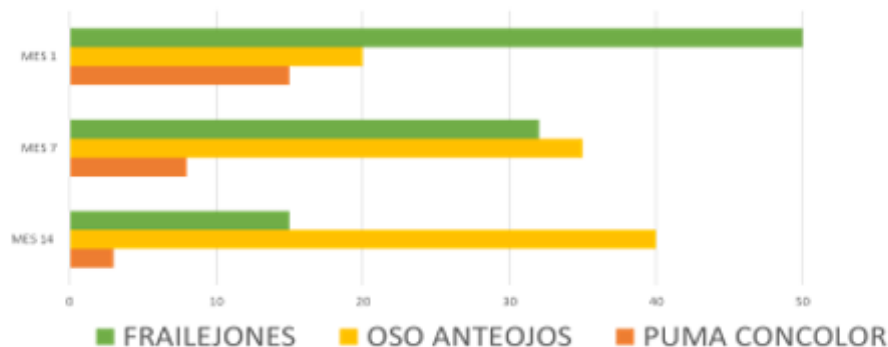
Bajo este marco se estructura, ECOCIBO-, y “Mi mundo de otro mundo”, se consolida como medio para construir desde las competencias científicas, conceptos asociados a: 1) la caracterización y diferenciación de los tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) de Ciudad Bolívar, 2) el análisis de cómo repercuten las características físicas en estos sistemas y de 3) problemáticas ambientales y estrategias de conservación.

Las actividades (retos-experiencias de laboratorio) y reactivos emergentes de las tareas, se adaptan a las características de los estudiantes de cuarto de primaria, las características del territorio, a las condiciones medioambientales y las actividades productivas de las zonas barriales y la localidad de Ciudad Bolívar (Bogotá, Colombia).

La configuración de cada una de las actividades y preguntas utiliza como estructura, los estratos del Diseño Centrado en Evidencias, como podemos observar en el ejemplo expuesto en la Figura 34, donde se especifica para cada ítem del cuestionario el estándar al que responde, la competencia específica que pretende potenciar, el componente al que está adscrita, la afirmación, la evidencia, la tarea, el nivel de competencia y la respuesta correcta. Siendo de las actividades



2. En Ciudad Bolívar en el páramo y el bosque andino, la caza indiscriminada del puma concolor se da por cuidar el ganado, obtener alimento o por protección. La siguiente gráfica muestra los resultados de un estudio de 14 meses sobre el impacto en la relación alimenticia entre el puma, el oso de anteojos y los frailejones.



Fuente: elaboración propia.

Si el puma es el primer depredador del oso de anteojos, según la información una de las conclusiones del estudio puede ser:

- A. La cantidad de frailejones aumenta, porque la cantidad de osos aumenta.
- B. La cantidad de frailejones disminuye, porque la cantidad de pumas disminuye.
- C. La disminución de los frailejones se genera por el aumento de los pumas.
- D. Los frailejones aumentan a medida que los osos y los pumas aumentan.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación</b>	Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia</b>	Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

Nota. Elaboración propia, extraído del instrumento ECOCIBO

**Figura 34.** Ejemplo de reactivo de ECOCIBO y su respectiva caracterización, de acuerdo con el diseño centrado en evidencias.

Es así como, bajo esta estructura ECOCIBO y “Mi mundo de otro mundo”, diagnóstica con minucia y monitorea qué y cuánto aprenden los estudiantes, reconociendo sus fortalezas, dificultades y oportunidades de mejora y así poder plantear estrategias concretas. Esto sirve para perfeccionar las prácticas docentes y los aprendizajes de niños y niñas; pues permite con sus resultados la comprensión, el desempeño y autopercepción de las competencias.

Cabe aclarar que, los resultados del diagnóstico de ECOCIBO, sirvió como fundamento para los procesos de intervención: la secuencia de aprendizaje titulada "Mi mundo de otro mundo". Estos recursos resultaron ser valiosos, para fortalecer las habilidades necesarias para alcanzar las competencias específicas establecidas por la CNEA. Además asegura en la praxis del maestro, la coherencia de los medios y los procedimientos didácticos a seguir. A continuación, se describe la organización de ECOCIBO, de acuerdo con el Diseño Basado en Evidencias para el logro de competencias específicas en CNEA.

- **Organización de la prueba objetiva Ecosistemas de Ciudad Bolívar-ECOCIBO de acuerdo con las competencias específicas en CNEA.**

Partiendo del insumo anterior, para la prueba objetiva, las tareas se alinearon a los rangos de nivel de competencia a través de dos procesos de categorización. El primero consistió en un análisis cualitativo de la intención de cada ítem, ya que su construcción inicialmente se enfocó en responder a los niveles planteados por el ICFES (2007), pero adaptados para educación primaria.

El segundo momento de clasificación y depuración, se llevó a cabo mediante el cálculo de la diferencia entre el puntaje mayor y menor de los índices de dificultad de la prueba, con los datos obtenidos en el pilotaje para la validación.

De esta manera, se verificó que la distribución de las preguntas se concentrara en los valores de nivel intermedio, y se incluyeron reactivos con diferentes niveles de dificultad para disponer de una escala bien graduada con ítems de diferente gama que evalúen los rendimientos desde diferentes espectros (Hurtado, 2018). En esta línea emerge la clasificación de preguntas por competencia y nivel de ECOCIBO, de la siguiente manera (Tabla 73).

**Tabla 73. Clasificación de preguntas de ECOCIBO, por competencia y nivel.**

Competencia	Preguntas nivel alto	Total	Preguntas nivel intermedio	Total	Preguntas nivel básico	Total	Total, por competencia	Distribución porcentual obtenida
Indagar	7-5-9	<b>3</b>	6-16-20-23-28	<b>5</b>	15-18-21-22-25	<b>5</b>	13	43,3
Explicación de Fenómenos	30-24	<b>2</b>	4-10-11-14	<b>4</b>	12-17-26	<b>3</b>	9	30
Uso comprensivo del conocimiento	1-29	<b>2</b>	2-3-27	<b>3</b>	8-13-19	<b>3</b>	8	26,6
<b>Total</b>		<b>7</b>		<b>12</b>		<b>11</b>	30	100%

**Nota.** Elaboración propia de la clasificación y valor porcentual de las preguntas de la prueba objetiva de acuerdo competencia y nivel de competencia.

Dentro de este marco, ECOCIBO se posiciona como adecuado, confiable y pertinente al contribuir a la generación de argumentos evidenciales que sustentan, clarifican y validan las inferencias, conocimientos, habilidades y destrezas en CNEA de primaria (ICFES, 2018; Martínez, 2017). Además, esta perspectiva proporciona beneficios y desafíos, ya que al explicitar el pensamiento se promueven interacciones formativas de manera crítica que reconstruyen los conocimientos de manera colectiva.

Partiendo de los estratos 1 y 2 descritos, ECOCIBO, continuó en la estructuración de los estratos 3 y 4 de la prueba, procediendo a construir preguntas que recogen, adaptan, reconstruyen y construyen argumentos a partir de situaciones cotidianas y cercanas, que responden lógicamente a cada uno estratos (Tablas 71-72).

Esto es significativo en la formación de las CNEA, ya que permite identificar las características medioambientales del propio territorio, comprender las dinámicas e interacciones de los ecosistemas, analizar el impacto de las actividades productivas y abordar la crisis ambiental en las zonas barriales y la localidad.

Considerando que tanto los resultados de la prueba piloto como los de múltiples investigaciones (Martínez y Juárez, 2019; García, 2020; Bustamante y López, 2022), indican que los estudiantes presentan poco desarrolladas habilidades y actitudes críticas e investigativas asociadas a la ecología, la conservación y valoración de los seres vivos y el desarrollo sostenible (Tabla 74).

**Tabla 74. Evidencias y tareas orientadoras para la construcción de ítems de ECOCIBO.**

<b>COMPETENCIA INDAGAR</b>				
<b>Afir</b>	<b>Evidencias</b>	<b>Tarea</b>	<b>NP</b>	<b>NC</b>
<b>1.1.</b>	<b>1.1.1.</b> Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.	<b>1.1.1.1.</b> Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.	25	B
	<b>1.1.2.</b> Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica.	<b>1.1.2.1.</b> Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas.	28	I
	<b>1.1.3.</b> Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.1.3.1.</b> Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas: factor biótico-abiótico	20	I
<b>1.2.</b>	<b>1.2.1.</b> Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.	<b>1.2.1.1.</b> Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.	7 21	A B
	<b>1.2.2.</b> Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar	<b>1.2.2.1.</b> Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.	6 16	I I
		<b>1.3.1.1.</b> Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas.	9	A
<b>1.3.</b>	<b>1.3.1.</b> Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.3.1.1.</b> Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas.	9	A
	<b>1.3.2.</b> Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.3.2.1.</b> Elige y analiza información adecuada para dar cuenta de una variable o pregunta.	22	B
	<b>1.3.3.</b> Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>1.3.3.1.</b> Lee y representa datos en gráficas y tablas.	18	B
<b>1.4.</b>	<b>1.4.1.</b> Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.	<b>1.4.1.1.</b> Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares.	5	A
	<b>1.4.2.</b> Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.	<b>1.4.2.1.</b> Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación.	15	B
	<b>1.4.3.</b> Establece relaciones entre resultados y conclusiones haciendo uso de conceptos propios del tema de ecosistemas.	<b>1.4.3.1.</b> Objeta o aprueba las hipótesis en correlación a la información y las actividades prácticas asociadas a la interacción entre factores abióticos y bióticos.	23	I
<b>COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS</b>				
<b>2.1.</b>	<b>2.1.1.</b> Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía	<b>2.1.1.1.</b> Elabora explicaciones sobre los tipos de adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	12	B
		<b>2.1.1.2.</b> Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas.	14 24	I A

<b>2.2.</b>	<b>2.2.1.</b> Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.	<b>2.2.1.1.</b> Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos.	26	B
		<b>2.2.1.2.</b> Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas.	10 17	I B
<b>2.3.</b>	<b>2.3.1.</b> Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>2.3.1.1.</b> Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas.	4 11	I I
<b>COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO</b>				
<b>3.1.</b>	<b>3.1.1.</b> Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.	<b>3.1.1.1.</b> Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de la localidad.	8	B
		<b>3.1.2.</b> Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos	<b>3.1.2.1.</b> Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad con base en nociones o categorías científicas y conceptos propios.	13
<b>3.2.</b>	<b>3.2.1.</b> Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos	<b>3.2.1.1.</b> Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad.	3 19	I B
		<b>3.3.1.</b> Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar	<b>3.3.1.1.</b> Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad.	1 2 27 29

**Nota.** Organización de las 29 preguntas de ECOCIBO por afirmación y por nivel de competencia Elaboración propia. Afir= Afirmación NC= Nivel de competencia NP=Número de pregunta A=alto, I=intermedio, B=Básico.

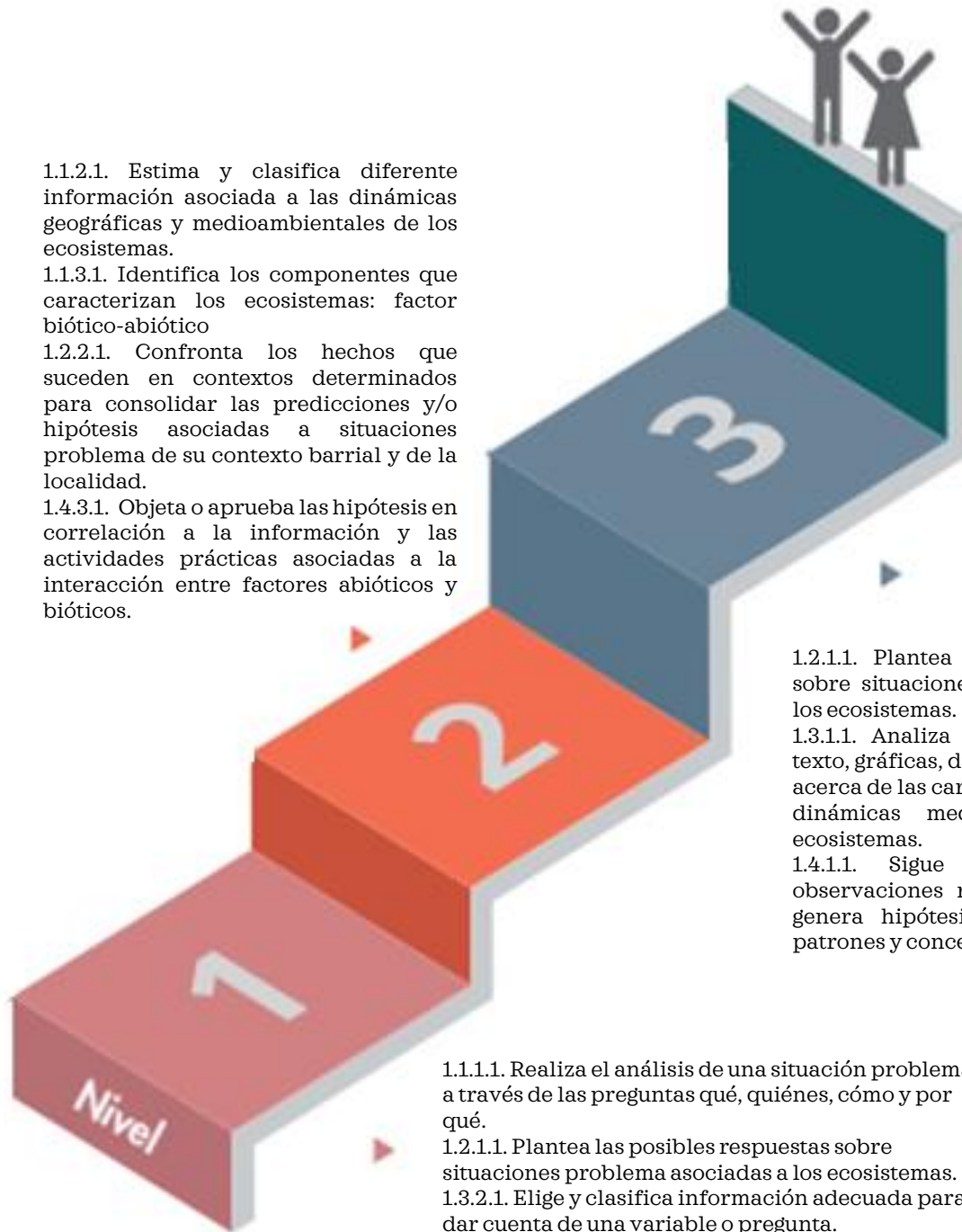
La prueba objetiva ECOCIBO, tuvo en cuenta las necesidades pedagógicas, didácticas y contextuales, y se basó en las ideas y recomendaciones de varios autores en cuanto a la construcción teórica y metodológica. El instrumento se aplicó en tiempo real, y si bien algunos estudiantes realizaron la prueba inicial en línea, el postest fue realizado presencialmente, lo que favoreció la instrucción y garantizó en gran medida que las respuestas fueran exclusivas del estudiante y no de un tercero.

- **Organización de la prueba objetiva “Ecosistemas de Ciudad Bolívar”- ECOCIBO de acuerdo con los niveles de desempeño de competencia.**

En las Figuras 35, 36 y 37, se ilustra cómo los organizadores de las tareas se alinean con las competencias específicas de "indagar", "explicación de fenómenos" y "uso comprensivo del conocimiento científico". Esta estructura, se diseñó y desarrolló, categorizando la complejidad de los objetivos de cada competencia y del abordar que la construcción del concepto de ecosistema parte como un sistema procesual de la formación científica.

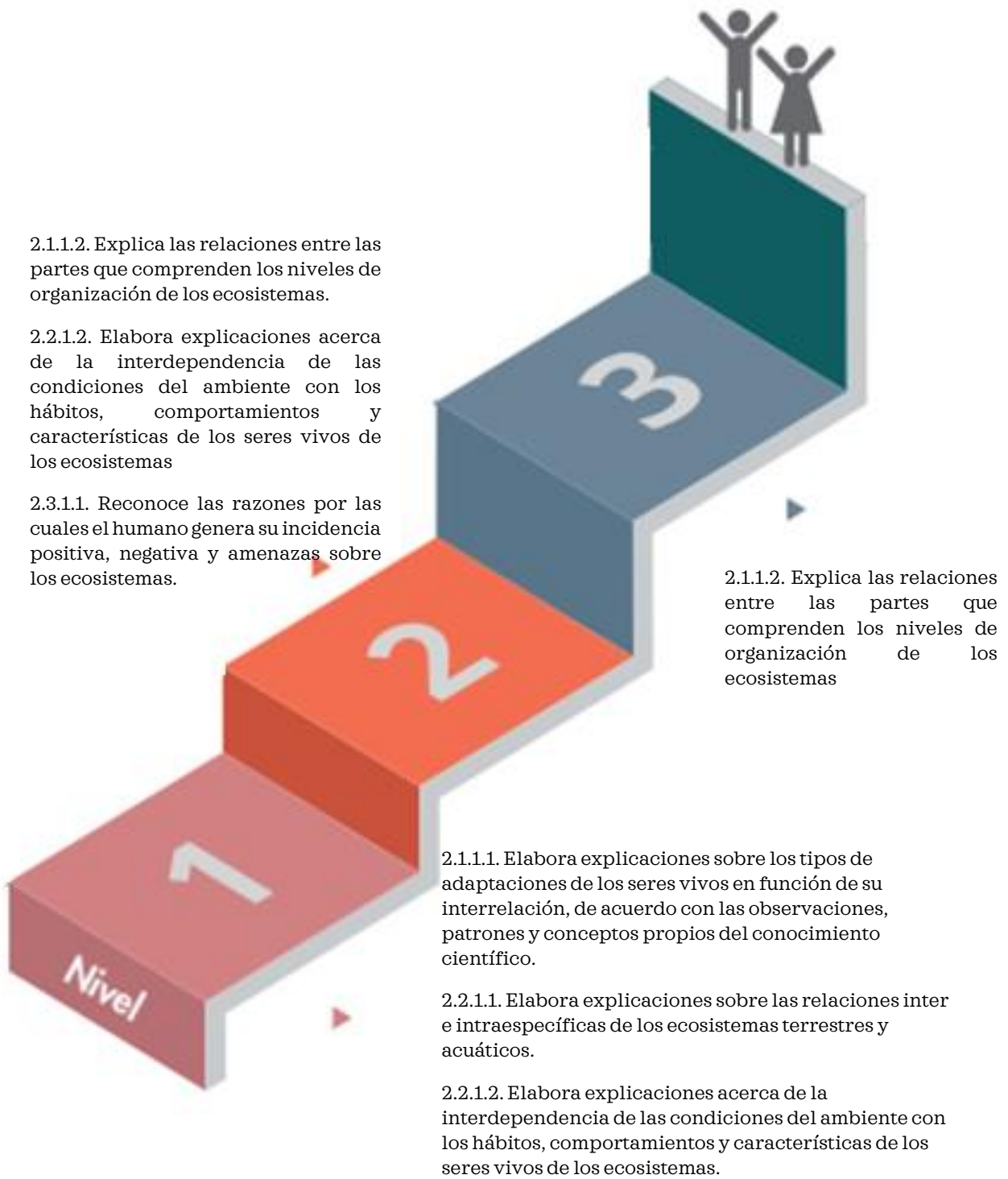
Las escalas de “niveles de desempeño”, de las tres competencias, se utilizaron para llevar a cabo los diagnósticos individuales de cada estudiante que participó en esta investigación, lo que facilitó la consideración del nivel de logro de la competencia. Los resultados obtenidos se emplearon como una herramienta para

diseñar, impulsar, gestionar, organizar, supervisar, controlar y retroalimentar la secuencia de aprendizaje implementada. Además, promovieron la participación activa de los estudiantes de primaria en la construcción del conocimiento y en un proceso de evaluación de la información recopilada.



**Nota.** Elaboración propia basada en la clasificación de las tareas estipuladas para competencia específica indagar. Gráfico tomado y adaptado del ICFES (2018)

**Figura 35.** Niveles de desempeño de la competencia específica “Indagar”.



**Nota.** Elaboración propia basada en la clasificación de las tareas estipuladas para competencia “explicación de fenómenos”. Gráfico tomado y adaptado del ICFES (2018).

**Figura 36.** Niveles de desempeño de la competencia específica “Explicación de fenómenos”





**Nota.** Elaboración propia basada en la clasificación de las tareas estipuladas para competencia “uso comprensivo del conocimiento científico”. Gráfico tomado y adaptado del ICFES (2018).

**Figura 37.** Niveles de desempeño de la competencia específica “Uso comprensivo del conocimiento científico”

A continuación, en el siguiente apartado, se describe la metodología y los resultados emergentes de la validación de esta prueba objetiva ECOCIBO.

### **3.3.3.1. Caracterización y resultados del proceso de validación del instrumento para diagnosticar las competencias específicas en CNEA, en educación básica primaria.**

#### **Introducción**

Ante la necesidad de considerar la formación científica desde la comprensión de la vida cotidiana, se diseña, valida y aplica una prueba objetiva que adopta la perspectiva de ciencia como práctica social, pues exploró el entorno específico, a través de saberes conceptuales y habilidades científicas. Además, se hilvana con los contenidos actitudinales dentro de los componentes cognitivo, afectivo y de acción; en el marco del contexto socioambiental y el papel que desempeña la ciencia y la tecnología en la sociedad (Parga y Piñeros,2018).

Así también, esta apuesta, se enfoca el potencial de revelar con sus resultados la comprensión, el desempeño y autopercepción que se tiene de las competencias. Igualmente, contribuye a la investigación de la enseñanza aprendizaje de CNEA de educación primaria y a la construcción de pruebas objetivas, pues aporta una batería de evidencias y tareas claras para construir instrumentos, estrategias didácticas o programas de intervención que atiendan la resolución de problemas, el estudio de las problemáticas ambientales y el papel de las actividades humanas en los ecosistemas.

A continuación, en este acápite se describe el diseño y validación de la prueba objetiva sobre ecosistemas en ciencias naturales y educación ambiental, su estructura responde a la propuesta de evaluación del ICFES (2018,2019), asociada al Diseño Centrado en Evidencias para evaluar competencias específicas en niñas y niños de educación primaria.

#### **•Participantes para la validación:**

Este instrumento se aplicó a 133 estudiantes, siendo 62 niñas y 71 niños; con edades entre 7 a 11 años, cuya media total (desviación estándar) correspondió a 8.53 (0.74). Este grupo pertenece a instituciones de educación distrital -IED- de la localidad 19 Ciudad Bolívar (Bogotá, Colombia), y están adscritos al grado cuarto de básica primaria.

Por muestreo probabilístico simple con la fórmula de muestra para poblaciones finitas, se estimó tamaño del grupo, con un nivel de confianza de (95%) y un margen de error del (5%) (Mucha et al., 2021). Considerando la población de cuartos presentes en la IED en 2021, que tenía unos 200 estudiantes.

Complementariamente el tamaño de la muestra respondió con el criterio de proporciones (Hair et al., 2014; Vargas y Mora 2017), pues se mantuvo por encima de las proporciones mínimas (5:1 y 10:1), ya que para cada uno de los tres factores le corresponden más de 10 casos, validando que el tamaño de la muestra es excelente para el análisis factorial.

Esta organización fue óptima para realizar las adecuaciones pertinentes, minimizar la probabilidad de sesgos y errores en la obtención de los datos y plantear preguntas más exactas correspondientes al objeto de estudio aquí tratado. Los criterios de inclusión al grupo de estudio fueron: 1. Contar con el consentimiento informado para la recopilación y el uso de datos, 2. Pertenecer a una IED y estar matriculado en grado 4° de primaria y 3. No relacionar alguna discapacidad de carácter cognitivo; esto con el objeto de mantener similares atributos poblacionales en la aplicación de la prueba.

#### •Validez de contenido para ECOCIBO

La *Revisión documental* de la bibliografía y análisis del marco teleológico del currículo de CNEA en educación primaria de Colombia, se realizó a partir de lo establecido en los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias, los Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA, Mallas de aprendizaje o planes de estudio; para el área de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional-MEN (1998; 2004; 2017). Además, se consideraron las orientaciones para el Diseño basado en Evidencias del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación y se realizaron adecuaciones para la población de educación primaria respecto al aprendizaje de las CNEA.

Es importante tener en cuenta que, aunque el ICFES proporciona mayores precisiones en la estructura de las pruebas objetivas a nivel de educación secundaria y media, se retomaron y adaptaron estas regulaciones políticas, epistemológicas y metodológicas educativas existentes para la construcción de ECOCIBO. Las mediciones realizadas responden a la necesidad de aportar insumos pertinentes para una evaluación adecuada a las dinámicas del aula, la población y los contextos.

*-Revisión de por parte de expertos:* después de la estructuración, expertos nacionales e internacionales evaluaron la confiabilidad y pertinencia de las preguntas en cada categoría, mientras que maestros investigadores verificaron la congruencia, pertinencia y claridad del instrumento utilizando una rúbrica creada por el semillero ENCINA. Se contó con expertos y maestros con formación doctoral, cuya experiencia profesional, méritos académicos e idoneidad en los temas tratados, les permitieran verificar la congruencia, pertinencia y a la calidad del instrumento

utilizado en el estudio, garantizando la confiabilidad y pertinencia de las preguntas y su adecuación a los temas tratados y a la población sujeto (Tabla 75).

**Tabla 75.** *Rúbrica de evaluación de jueces expertos para la valoración de contenido de los instrumentos.*

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	
	Adecuado	No adecuado
<b>Congruencia:</b> El ítem es suficiente para medir categoría analizar.		
<b>Redacción:</b> El ítem se comprende fácilmente por su sintáctica y semántica.		
<b>Claridad:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.		
<b>Pertinencia</b> El ítem es esencial o importante para el tema a investigar.		
<b>Lenguaje literal</b> El ítem es adecuado en extensión y su sintácticamente.		

**Nota.** Categorías de evaluación de los instrumentos de evaluación de la dimensión afectiva en CNEA. Elaboración propia rúbrica de evaluación de jueces expertos de ENCINA.

### **Resultados de la validez de contenido**

La validez de contenido a través de la valoración de 6 expertos establece que ECOCIBO fue favorable, pues coinciden que su batería de ítems es válida, responde a su objetivo de construcción y es relevante y coherente teóricamente; favoreciendo consolidar comprensivamente las competencias específicas en CNEA para primaria y las formas como el estudiante construye el concepto de ecosistema en esta etapa de vida. Los resultados consensuados y validados son los siguientes:

- El 97,2 % de los evaluadores consideró que la congruencia y pertinencia son adecuadas.
- El 82,4 % coincide en que la redacción de los ítems es adecuada. Además, el 77% de los evaluadores encontró comprensibles las preguntas.
- El 90 % consideró que la pertinencia de la creencia evaluada es adecuada.
- El 75 % consideró que el lenguaje utilizado para la población objetivo fue adecuado.

### **•Validez de constructo para ECOCIBO.**

Metodológicamente se siguieron las recomendaciones Teoría Clásica de los Test para evaluar la validez de constructo y la calidad de ECOCIBO. Este análisis incluyó los índices de discriminación (IDisc) y de dificultad (IDif), de acuerdo con Muñiz et al. (2019) y American Educational Research Association et al. (2018).

Los resultados de ECOCIBO, consideran los postulados de clasificación esperada en los ítems propuestos por Backhoff, et al. (2000) para el IDisc y de Ortiz et

al. (2015) para el IDif. El primero considera el poder de discriminación de los reactivos de excelente a pésimo, calculando el tamaño de las submuestras de alto rendimiento y el de bajo rendimiento sobre el 27% (Hurtado, 2018; Gómez et al., 2020).

Este análisis psicométrico para ECOCIBO, consideró los postulados de clasificación esperada en los ítems propuestos por Backhoff, et al. (2000) y Ortiz et al. (2015) (Tabla 76).

**Tabla 76.** Poder de discriminación de los reactivos según su valor IDisc.

Calidad	Valor del IDisc	Recomendaciones
<b>Excelente</b>	1- 0.3,9	Conservar
<b>Bueno</b>	0.30 - 0.39	Posibilidades de mejorar
<b>Regular</b>	0.20 - 0.29	Necesidad de revisar
<b>Pobre</b>	0.00 - 0.20	Descartar o revisar a profundidad
<b>Pésimo</b>	< - 0.01	Descartar definitivamente

**Nota.** Tomado de Backhoff, et al. (2000)

*Clasificación del ítem según su valor IDif.*

Clasificación del ítem	Valor del IDif	Distribución porcentual esperada
<b>Fácil</b>	0.91-1	5%
<b>Relativamente fácil</b>	0.81-0,90	20%
<b>Dificultad adecuada (media)</b>	0.51-0,80	50%
<b>Relativamente difícil</b>	0.40-0,50	20%
<b>Difícil</b>	0-0.39	5%

**Nota.** Tomado de Ortiz et al. (2015).

Particularmente para el IDisc, se calculó el tamaño de las submuestras de acuerdo con la recomendación de Hurtado (2018) y Gómez *et al.*, (2020), la cual se basa en el 27% del grupo alto rendimiento y el de bajo rendimiento, pues este porcentaje tiene un poder discriminativo más exacto que cualquier otra forma de distribución, ya que no se ve afectado por los puntajes de los estudiantes con rendimiento medio y posibilita diferenciar mejor las altas y las bajas valoraciones.

### **Resultados de la validez de constructo.**

En cuanto a la validez de constructo, los IDisc basados en grupos extremos (Tabla 77), de las 30 preguntas 29 se encontraron en un rango de calidad excelente con 13 reactivos y con bueno 16; oscilando en una puntuación que va dentro del rango [0.30-1] cumpliendo con los criterios de Backhoff et al. (2000). Por tanto, se considera satisfactorio ECOCIBO, pues los reactivos posibilitan al evaluador discriminar de forma adecuada entre los puntajes, es coherente con las demás preguntas, ayuda a comprender el nivel de dominio del grupo, diferencia, distingue y distancia a los sujetos con puntajes mayores vs menores (Hurtado, 2018).

**Tabla 77.** Calidad de los ítems de ECOCIBO, según el índice de discriminación- IDisc.

Calidad del ítem recomendado	IDisc (Backhoff et al., 2000)	Ítems ECOCIBO
<b>Excelente</b>	1- 0.3,9	13
<b>Bueno</b>	0.30 - 0.39	16
<b>Regular</b>	0.20 - 0.29	0
<b>Pobre</b>	0.00 - 0.20	1 (pregunta 30)
<b>Pésimo</b>	< -0.01	0
<b>Total de preguntas</b>		30

**Nota.** Elaboración propia.

En la Tabla 78, se describen los estadígrafos del IDif, denotando que los 30 puntos de la prueba corresponden a la distribución porcentual esperada. Se observa que hay un mayor porcentaje en la distribución de los ítems de dificultad adecuada con 73% y relativamente difícil con el 20%.

Mostrando que la capacidad de respuesta de los estudiantes en esta prueba demanda por su complejidad el explorar, analizar, inferir, evaluar, aplicar y razonar sobre los procesos tangibles y abstractos para resolver situaciones. Así también, se evalúan preguntas con índices relativamente fáciles (6.7%), permitiendo que se realicen interpretaciones con información explícita, ordenada y con lenguaje sencillo.

**Tabla 78.** Clasificación de los ítems de ECOCIBO, de acuerdo con el valor de índice de dificultad del ítem -IDif.

Clasificación del ítem	Valor del IDif (Ortiz et al., 2015)	Ítems en el rango	Distribución porcentual esperado	Distribución porcentual obtenida
Fácil	0.91-1	0	5%	0%
Relativamente fácil	0.81-0,90	2	20%	6,7%
Dificultad adecuada (media)	0.51-0,80	22	50%	73,3%
Relativamente difícil	0.40-0,50	6	20%	20%
Difícil	0-0.39	0	5%	0%

**Nota.** Elaboración propia.

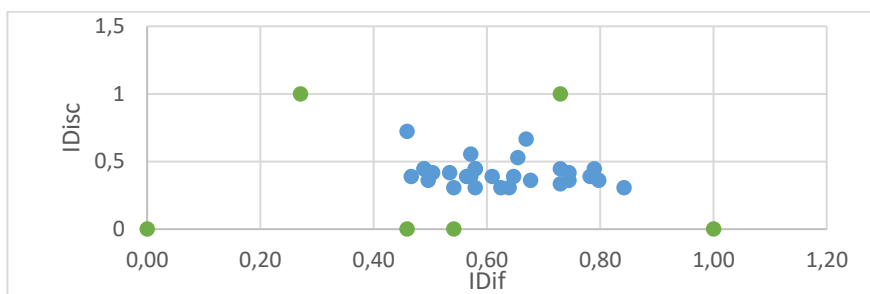
Así ECOCIBO, pone a disposición una escala bien graduada pues considera las medidas de grado de facilidad y la dificultad en sus preguntas que, si bien son excluyentes y polares por su naturaleza, se complementan y construyen en una unidad que incluye diferentes niveles de habilidad de cada competencia (Casado et al., 2021; Hurtado, 2018). Con sus resultados permite al evaluador utilizar ECOCIBO, para tomar decisiones e implementar acciones que promuevan el aprendizaje, pues brinda la posibilidad del análisis de solidez de los conocimientos, reconoce las

dificultades de aprendizaje, evalúa desempeños y atiende las ideas del discente (Bizarro et al., 2019).

Además, ECOCIBO da cuenta de la interrelación estadística entre IDif y IDisc, que generó una zona de valores admisibles, como se observa en la Figura 37, en donde el IDif tiene una distribución promedio entre 0.4 a 0.8, mientras que IDisc es positivo entre 0 a 1.

Cumpliendo así con la condición deseable de que preguntas se encuentren un entorno cercano a la dificultad media, pues “cuántos más puntos se ubiquen en dicha región, mayor número de preguntas tendrán un comportamiento deseable en la prueba y por tanto mayor calidad de esta” (Hurtado, 2018, p. 300) (Figura 38).

**Figura 38.** *Región de valores admisibles de ECOCIBO.*



**Nota.** Elaboración propia.

ECOCIBO así aportando, en su feedback, insumos para crear itinerarios de aprendizaje que respondan al progreso de los estudiantes, pues a través de la exploración de los aciertos-fallos y de la valoración de los niveles de dificultad de las competencias, se puede: detectar individualmente sus necesidades, fomentar la autorregulación al aprendizaje, modular y complejizar las actividades, motivar, cambiar los ritmos, comparar los progresos propios y tomar conciencia de las prácticas (Bizarro et al., 2019).

Teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza aprendizaje de las CNEA desde la evaluación formativa sistemática y permanente, favorece, la diversidad de oportunidades para develar las conexiones entre los conceptos, el pensamiento de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje, además de la regulación entre las estrategias y la visibilización de los entornos de aprendizaje (Hester et al., 2021).

#### •Confiability del instrumento de ECOCIBO.

Para las pruebas tipo test como ECOCIBO, se analiza la confiabilidad de la consistencia interna utilizando el coeficiente Kuder Richardson (KR-20), siendo este



un indicador propio para realizar esta medida en pruebas con reactivos dicotómicos de tipo acierto-error (American Educational Research Association et al., 2018).

Otro parámetro calculado fue el de correlación biserial pregunta-prueba ( $r_{bp}$ ), por tanto, los reactivos con  $r_{bp} < 0.20$  pueden contribuir a los criterios de análisis evaluados, mientras un criterio menor al señalado debe revisarse (Aiken, 2003). Para esta prueba se tuvo en cuenta tres tipos de consideraciones: la primera estimó los valores de cada pregunta con la puntuación total del instrumento; la segunda comparó los puntajes de cada pregunta con el total de su correspondiente competencia y la tercera calculó la correlación entre preguntas y las competencias específicas de CNEA.

La confiabilidad considera la relación entre el instrumento y la población que lo desarrolla, estimando entre la cantidad de aciertos y de desaciertos de los sustentantes. ECOCIBO, estimó y analizó la confiabilidad de la consistencia interna utilizando el coeficiente Kuder Richardson (KR-20). Siendo este un indicador propio para realizar esta medida en pruebas con reactivos dicotómicos (acierto-error), características estructurales y funcionales (American Educational Research Association et al., 2018).

Pues la fórmula KR-20, de acuerdo con Salvatierra (2020), es una técnica muy conocida de confiabilidad para evaluar la consistencia interna, ya que sus procedimientos acentúan la equivalencia de los reactivos de la prueba y el grado de confiabilidad, ya que sus resultados pueden ser suficiente para calcular el error típico y relativizar los resultados individuales.

Otro parámetro calculado fue el Coeficiente de Correlación Biserial Pregunta-Prueba ( $r_{bp}$ ), el cual se cumple para el intervalo  $[-1 < r_{bp} < 1]$ , por tanto, los reactivos con  $r_{bp} < 0.20$  pueden contribuir a los criterios evaluados, mientras un criterio menor al señalado debe revisarse (Aiken, 2003). Para esta prueba objetiva se tuvo en cuenta tres tipos de correlaciones: la primera estima los valores de cada pregunta con la puntuación total del instrumento; la segunda compara los puntajes de cada pregunta con el total de su correspondiente competencia y la tercera calcula la correlación entre preguntas de diferentes categorías (competencias específicas de CNEA).

### ***Resultados de la confiabilidad***

Los resultados (Tabla 79) para la primera biserie fue la estimación al grupo de preguntas de cada competencia vs puntaje total por competencia, la segunda fue la correlación entre el reactivo vs criterio y la tercera correspondió a la correlación entre preguntas de cada de las competencias.



**Tabla 79.** Coeficiente de correlación biserial pregunta-prueba  $r_{bp}$  de ECOCIBO hallado para tres tipos de biserries.

Biserie	Competencia	Coefficiente $r_{bp}$ ECOCIBO (media)	Valor recomendado
1.Grupo preguntas de cada competencia vs puntaje total competencia	Indagar	0.40	≤0.20
	Explicación de Fenómenos	0.42 (Sin la pregunta 30) / 0.40 (con la pregunta 30)	
	Uso comprensivo del conocimiento	0.47	
2.Cada pregunta vs puntaje total prueba	Todas	0.35	
3.Entre preguntas de diferentes competencias	Todas	-0.16	

**Nota.** Elaboración propia.

Para la primera, el coeficiente  $r_{bp}$ , indica que cada pregunta cuenta con una correlación positiva, lo que significa que tendieron hacia al acierto y presupone un mayor dominio de los estudiantes sobre el tema tratado, por sus respuestas.

Para la segunda, su valor elevado (pues supera un coeficiente mayor a 0.20) es indicador de la precisión del reactivo como predictor del criterio (Aiken, 2003). Por último, para la tercera biserie, dilucida (por su cálculo con tendencia negativa), que cada ítem por sí mismo representa una contribución independiente de la calificación total y más bien responden a su categoría a evaluar correspondiente.

Por otro lado, los resultados obtenidos del KR-20 para ECOCIBO, emite un buen nivel de consistencia (0.74). Este dato es concordante y en línea con estudios previos sobre validación de pruebas escritas relacionadas al desarrollo de competencias en educación primaria, como lo son el de Mateos (2021) y Namay et al. (2022). Cabe denotar que son escasas las publicaciones enfocadas al diseño y validación de pruebas objetivas para la enseñanza-aprendizaje de CNEA y se minimiza el número en cuanto a las evaluaciones dirigidas para niños, aun siendo esta población de alta prioridad en la adquisición de competencias básicas en la fase primaria, pues son fundantes para sus siguientes etapas académicas.

Por último, estimando el ítem número 30 de la prueba, luego de revisarse y analizarse por recomendación, se descartó, pues su IDisc correspondía a 0.17, su IDif clasificó como relativamente fácil y presentó un índice de correlación biserial de 0.19, mostrando una calidad pobre. En razón a que los resultados emitidos a esta pregunta tendieron una correlación cercana a 0 entre las puntuaciones de la prueba, pues un alto porcentaje de estudiantes la respondieron acertadamente; lo que demostró que las preguntas demasiado difíciles o fáciles, como fue en este caso, limitan la discriminación y provoca una distribución con asimetría negativa (Hurtado, 2018).

**•Valoración de los estudiantes de ECOCIBO.**

Para considerar las percepciones de los estudiantes acerca de ECOCIBO, se aplicó un cuestionario de apreciación de cinco preguntas con escala Likert de cinco puntos, siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo (Tabla 80). El tratamiento estadístico de los datos emergentes tanto del análisis psicométrico y el cuestionario de apreciación se realizó a través del programa JASP.

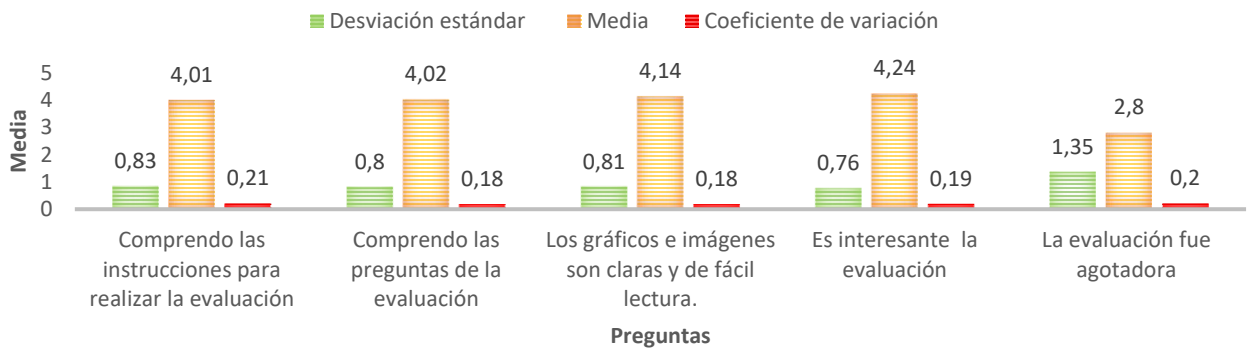
**Tabla 80.** Cuestionario de apreciación de ECOCIBO.

Marca con una x el número que corresponda mejor a tu opinión donde 1 es MUY EN DESACUERDO y 5 es MUY DE ACUERDO					
APRECIACIÓN	1	2	3	4	5
Comprendo las instrucciones para realizar la evaluación					
Comprendo las preguntas que me realizan en la evaluación					
Los gráficos y las imágenes son claras y de fácil lectura.					
Es interesante lo que trata la evaluación					
La evaluación fue agotadora					

**Nota.** Elaboración propia basada en la evaluación del Breakout Edu.

**Resultados de la valoración de los estudiantes**

ECOCIBO, tiene una buena percepción por parte de los estudiantes (Figura 39), en donde para las preguntas 1,2,3 y 4 tuvo una puntuación media superior a 4, representando que el mayor porcentaje de los estudiantes comprenden y les parece interesante la prueba.



**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 39.** Apreciación de estudiantes del instrumento ECOCIBO.

La evaluación es familiar a la población, pues las preguntas reflejan su entorno próximo a través de la interacción de lo disciplinar con lo cotidiano; adicional y la presentación de temas sensibles a los problemas socioculturales ambientales con que los estudiantes se encuentran relacionados. Además, se observa que el coeficiente de variación de cada una de las preguntas es menor al 30%, lo que indica que los datos son homogéneos, correspondiendo a que la media de estas es representativa.

Por otra parte, la pregunta 5, mostró un dato interesante ya que en promedio casi la mitad de la población (media 2.80) percibió la evaluación como agotadora, transformándose en un indicativo para regular los tiempos de dedicación a la prueba, pues esta se desarrolló en una sesión de dos horas. Sugiriendo así, aplicarse en dos momentos para promover un mayor tiempo de concentración de los estudiantes.

### 3.3.4. Caracterización de la secuencia de aprendizaje mi “Mundo de otro Mundo”.

La secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”, es un compilado de actividades diversas, organizadas con el objeto el que el estudiante de primaria tenga elementos para estructurar y desestructurar nociones y procesos asociados al concepto de ecosistema, esto a través de que transversalmente promueve procesos asociados al desarrollo de habilidades para la indagación, la explicación de fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico.

Díaz Barriga (2013), destaca que una secuencia didáctica significativa debe partir de un problema real que genere preguntas y dé sentido al aprendizaje. De esta manera, "Mi mundo de otro mundo", se basa en el reconocimiento del contexto y las problemáticas medioambientales que enfrentan diariamente los niños y niñas que participan en esta intervención. Esto, con el objetivo de recuperar las nociones previas que los estudiantes tienen sobre los contenidos vistos y mediante preguntas que surgen de la realidad desarrollar un proceso de aprendizaje con la información relevante y útil.

Esta secuencia, está compuesta por tres misiones que comprenden la fase introductoria de profundización y de cierre, que se relacionan con resolver enigmas y completar tareas asociados a la resolución de un problema y las cuales se demandan completar seis retos y tres experiencias de laboratorio (Tabla 81).

**Tabla 81.** Organización de actividades de acuerdo las fases de la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”.

Secuencia	Fase	Misión	Reto/experiencia
Mi mundo de otro mundo	Introducción	Encuentra la corporación Boombrela	1: ¿Qué ocurrió?
			2: ¿Qué podríamos hacer?
			<b>Experiencia 1:</b> Plantas y luz.
	Profundización	Explora espía...Boombrela al acecho	3: ¡Ubícalos por favor!
			4: Descubre sus secretos.
			<b>Experiencia 2:</b> Agua ácida.
Cierre	Hasta la vista... Boombrela	5: ¿Pertenece a Boombrela?	
		<b>Experiencia 3:</b> Estructura del suelo	
		6: Esto es mío.	

**Nota.** Organización de las misiones de la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”. Elaboración propia.

Esta planificación permite la interrelación entre las intenciones de aprendizaje y los contenidos, lo que posibilita una retroalimentación dinámica a través de las diversas actividades propuestas en la secuencia. En nuestro caso, esto favoreció que las niñas y los niños de primaria, se vincularan activamente en los procesos de construcción de saberes mediante una diversidad de métodos

didácticos, y además las estrategias se ajustaran a las condiciones virtuales que se presentaron durante el periodo de pandemia.

Por otra parte, la secuencia de aprendizaje mi “Mundo de otro Mundo”, para facilitar la construcción del concepto de ecosistema a través del desarrollo de habilidades de las competencias específicas en CNEA, diseñó dos tipos de materiales uno para los estudiantes y otro el maestro de primaria, esto con el objeto de responder a las intencionalidades informativa-formativa (Anexo IV y V), como describimos a continuación:

- **Cuadernillo para estudiantes**

Es un texto que compila las fichas de trabajo de cada una de las Misiones planteadas en la secuencia de aprendizaje. Este material está diseñado para desarrollarse de manera autónoma y colectiva, a través del seguimiento y uso de las diferentes fuentes de información entre estas el Breakout Edu, Google Earth, material de clase, interacciones y aportes realizados en el colectivo del aula (ANEXO V).

- **Cuadernillo para el docente**

Es una guía descriptiva de cada uno de los “retos” y “experiencias de laboratorios”, circunscritos en tres misiones a desarrollar por las niñas y los niños de primaria. Estas misiones tienen por objeto principal, fortalecer habilidades y destrezas, para aportar al alcance de las competencias específicas en CNEA y la construcción de conocimientos asociados al concepto de ecosistema. Esta cartilla, sugiere el algoritmo de organización metodológica, caracteriza e hila una historia y el contexto problémico con cada una de las actividades de aprendizaje propuestas (ANEXOIV).

Basándonos en lo mencionado anteriormente, en el apartado que viene se caracterizara el sistema de organización de los “retos” y “experiencias de laboratorio”, los cuales de acuerdo con las intencionalidades de formar en competencias específicas a través de metodologías activas siguieron unos pasos particulares. Adicionalmente se describe el sistema de trabajo con el que se desarrollaron las misiones y retos planteados en la secuencia de aprendizaje.

### **3.3.4.1. Caracterización del sistema de organización de los “Retos” de la secuencia de aprendizaje.**

Inicialmente en el material, el punto de partida de cada “reto” (Figura 40), se caracteriza y organiza en función de los propósitos de formación basados en el Estándar, el Eje articulador, las Competencias, el Componente al cual está adscrito,

las Afirmaciones correspondientes, las Evidencias que se presentan y las Tareas a desarrollar. Esta estructura es propia del Diseño basada en Evidencias.



### RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagar.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo.</b>
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Ficha de primer acercamiento Colores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Dos sesiones de clase

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 40.** Ejemplo de organización de las intencionalidades del Reto.

Bajo esta línea cada “reto”, fue diseñado para ser desarrollado en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. El tiempo aproximado para ejecución se propone en promedio es de 40 a 50 minutos en dos o más sesiones, sin embargo, esta estructura fue flexible y se pudo adaptar a las características y dinámicas del grupo de estudiantes a la que se le aplicó.

**Inicio:** se hizo la apertura con una actividad que genera desequilibrio y recuperación de los saberes previos del estudiantado de primaria, en este espacio hacen sus inmersiones a través de la opinión y los saberes previos (Figura 41).

## RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?

### INICIO

En la sesión sincrónica (video conferencia), se entrega el [enlace del BreakoutEdu “Mundos escondidos”](#). Se precisarán las instrucciones

Según nuestro infiltrado la corporación Boombrela acapara los lugares más hermosos de las zonas donde se aloja. Tienes que descubrir y ubicar a la corporación Boombrela en tu localidad. Recuerda lo que tienes que hacer

1. Ten a la mano el mapa de tu localidad de las upz y corregimientos de Ciudad Bolívar
2. Ingresa al BreakoutEdu y descubre los tipos de ecosistemas acuáticos y terrestres representativos de Ciudad Bolívar y las posibles zonas dónde puede estar ubicada la corporación.
3. Ubica en las UPZ los ecosistemas acuáticos y terrestres representativos de Ciudad Bolívar y dibuja las convenciones que lo representan en cada lugar.
4. Con la información que te den, extraer el código secreto de acceso a la corporación

### INICIO

Con anterioridad los niños observarán un video en donde se narra la situación problema y la pregunta clave para solucionar.

Hola soy la dra. Brain y quiero contarles que los estudiantes de cuarto del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán, están muy preocupados porque en los últimos meses se ha producido raros e inexplicables cambios. Se están transformando en monstruos fieros, gruñones, contestones, les pica cuerpo, respiran agitadamente, les duele la panza y se echan pedos a cada rato.



### PREGUNTA CLAVE:

¿Cuáles serán las causas que provocan que las niñas y los niños se estén teniendo estos cambios?

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 41.** Ejemplo de la apertura de la actividad.

**Desarrollo:** esta mediación se realiza basándose en las experiencias, diagnósticos, intereses y cotidianidad de los estudiantes. Para ello, se utilizó una variedad de actividades, como BreakoutEdu, cartografía social, prácticas de campo y laboratorio. Adicional, para el desarrollo de estas actividades se requirió el uso de organizadores gráficos de información, como infografías y mapas para la ubicación geográfica.

Las construcciones resultantes se hicieron de manera individual y mediante enseñanza recíproca entre compañeros, donde se analizaron comparativos y socializaron las construcciones tomando como base la información recopilada (Figura 42).

## DESARROLLO

Este BreakoutEdu tiene por objeto que los niños resuelvan los acertijos asociados a la identificación y las zonas de mayor contaminación e impacto ambiental de la localidad de ciudad Bolívar.

En el BreakoutEdu “Contaminación”, encontrarás varias pruebas donde tienes que descifrar que está haciendo la corporación en los lugares que visita.

### **PRUEBA CUATRO: Juana la va llena.**

Los medios de comunicación nos engañan y están bajo el poder de Boombrela. En la ensambladora de cartón hay varios objetos, pero sólo uno tiene la información acerca de sus acciones, encuéntrala las pistas y descubre sus oscuros secretos.

Tienes que encontrar en sus instalaciones la información sobre Juana, dónde está ubicada, que está haciendo y Boombrela y que tiene que ver con ella. Juega y resuelve los acertijos.

Cuando termines esta prueba completa la información y construye la infografía de Juana va llena. No olvides entregarlo en el buzón de teams.

### **PRUEBA CINCO: Construye y destruye**

Boombrela engaña a nuestros queridos campesinos, descubre lo que trama y cuál es su objetivo. Ingresas a la envasadora de leche hay algo oculto, no sabemos que ocurre. Está transformando algo bueno y nos destruye en algo que nos destruye.

Por favor descubre lo que hay detrás, realiza los retos y los acertijos y poder saber que es.

### **PRUEBA SEIS: Se explota de emoción**

Boombrela disfruta mucho de este espacio y se explota de emoción cada vez que lo visita. Por favor desentierra sus secretos y ayúdanos averiguar qué es lo que está haciendo y cómo nos está afectando.

Sumérgete y descubre las falsas gemas, resuelve los retos y supera la desinformación de Boombrela.

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 42.** Ejemplo del desarrollo de la actividad.

**Cierre:** en este momento se llevó a cabo la retroalimentación del “reto finalizando”, así la evaluación formativa mediante una "Rúbrica evaluativa", valoró tanto cualitativa como cuantitativamente los productos entregados para cada Misión, como el proceso desarrollado por el estudiante. La evaluación también consideró el nivel de desempeño del estudiante a través de la autoevaluación y heteroevaluación, y permitió la valoración de las estrategias didácticas utilizadas por el docente (Tabla 82).



**Tabla 82. Ficha "Rúbrica evaluativa" para retroalimentar los procesos de la misión.**

criterio	Registro de entrega					Si	No	
Productos	1.	Ficha primer acercamiento						
	2.	Bitácora Hipótesis.						
	3.	Bitácora de experimento: plantas-luz						
	4.	Mapa de ubicación geográfica: Encuentra la corporación Boombrella.						
	Categoría de evaluación	Niveles de desempeño estudiante				Evaluación		
		Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Auto	Hetero	
Proceso	<b>Conceptual:</b> Conocimientos consolidados de la situación problema (mapa conceptual mapa UPZ).	<i>Comparo y relaciono</i> cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos	<i>Categorizo</i> los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones	<i>Explico</i> las características de ecosistemas terrestres y acuáticos	<i>Recuerdo</i> escasamente la información sobre las características de ecosistemas terrestres y acuáticos			
	<b>Conceptual:</b> Construcción colectiva  (se evalúa en la socialización de los resultados)	<i>Concluyo</i> críticamente acerca de mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial	<i>Interpreta</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial.	<i>Explico</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes, en el proceso experiencial	<i>Describo</i> mis resultados y los de mis compañeros, emergentes en el proceso experiencial			
	<b>Procedimental:</b> Experiencia y sistematización la información de acuerdo con las instrucciones. (mapa conceptual- mapa UPZ)	Respondo correctamente las dos actividades y cumplen todas as instrucciones solicitadas	Respondo las dos actividades, pero una de ellas cumple parcialmente con las instrucciones solicitadas.	Respondo solo una actividad y este cumple con todas las instrucciones solicitadas  Respondo las dos actividades, pero no cumplen las instrucciones solicitadas.	No respondo a ninguna de las actividades solicitadas			
	<b>Procedimental:</b> BreakoutEdu para recolectar los datos solicitados.	Ingreso al BreakoutEdu selecciono, organizo y categorizo la información en las dos fichas de datos	Ingreso al BreakoutEdu Selecciono y organizo la información en una sola ficha de datos	Ingreso al BreakoutEdu, pero no recolecto la información en las fichas de datos	No ingreso al BreakoutEdu ni interactúo con los contenidos ni completo las fichas de datos.			
		Estrategias didácticas utilizadas por el docente				Valor		
		Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)			
Metodología	Instrucciones del docente	Todas las instrucciones para la realización de todos los productos fueron claras.	Parcialmente comprendí las instrucciones para la realización de todos los productos.	Muy pocas de las instrucciones para la realización de todos los productos.	Ninguna de las instrucciones para la realización de los productos. fueron claras			
	Comprensión del BreakoutEdu	Entendí completamente el juego y lo pude usar para completar todas las fichas de datos	Entendí completamente el juego y lo pude usar para la mayoría de las fichas de datos,	Entendí parcialmente el juego y lo pude usar para completar pocas las fichas de datos	No entendí el juego y no lo pude usar para completar ninguna de las fichas de datos			
	Agrado hacia el BreakoutEdu	Me gustaron todas las actividades planteadas	me gustó la mayoría de las actividades planteadas	me gustó algunas de las actividades planteadas	No me gustó ninguna de las actividades planteadas			
<b>Observaciones finales:</b>								

**Nota.** Elaboración propia.

### 3.3.4.2. Caracterización del sistema de organización de las “Experiencias de laboratorio”.

Las "experiencias de laboratorio", fueron acciones interactivas para que niños y niñas, a partir de la observación y descripción de una experiencia, enfocaran su comprensión y análisis de un concepto particular. Con este propósito, se proporcionó la herramienta "Bitácora del experimento" que sigue las etapas del método científico (Figura 43), las cuales describimos a continuación:

1. **“Apertura”**: se introducen teóricamente los conceptos que se abordan en la práctica y se plantea la pregunta clave cuyas respuestas son obtenidas luego de la experiencia práctica.
2. **“Vuelan las hipótesis”**: en este espacio, las niñas y los niños relacionan las predicciones que consideran correspondientes a la pregunta problema.
3. **“Procedimiento”**: se describe algorítmicamente el paso a paso de la práctica a realizar.
4. **“Recolecto y organizo información”**: los estudiantes recogen la información en tablas y gráficos. En algunos casos, estas ya están estructuradas y en otros es necesario que sea el estudiante quien las construya de acuerdo con los requerimientos.
5. **“Analizo la información”**: los estudiantes de primaria proceden a responder con los datos recolectados las preguntas orientadoras. En este apartado pueden apoyarse de consultas bibliográficas externas que contribuyan a aportar a sus argumentos.
6. **“Compruebo mi hipótesis”**: los educandos de primaria, a partir de los resultados y de los análisis, precisan si las hipótesis planteadas inicialmente son verdaderas o falsas, teniendo que precisar el porqué de su respuesta.
7. **“Concluyo y comunico”**: para las tres experiencias de laboratorio se solicitó la creación de una cartela cuya estructura básica comprendiera: título de la experiencia, pregunta clave, hipótesis, resultados con registro fotográfico y conclusiones. Este producto debía ser socializado por los estudiantes de acuerdo con una "Ficha de Exposición".

### EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA

El suelo es un sistema que cumple funciones vitales para el planeta, pero este se puede afectar con la presencia de sustancias que pueden alterar sus características y dinámicas afectando la vida que habitan en él.

#### FUNCIONES DEL SUELO

Tomado de: <http://www.siac.gov.co/suelo>

**PREGUNTA CLAVE:**  
¿Qué pasaría con las plantas si se acidifica el suelo dónde se encuentra?

#### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

**PROCEDIMIENTO**

**MATERIALES**

- Tres vasos
- Vinagre
- Agua
- Tierra negra
- Algodón
- Lentijas
- Agua

- Etiquete el vaso 1 como "suelo ácido"
- Etiquete el vaso 2 como "suelo sano"
- Trasplante las plántulas sobrevivientes en tierra negra en los dos vasos rotulados.
- Llene una taza de agua y póngale 8 cucharadas de vinagre
- Ubique los vasos 1 y 2 en un lugar soleado y fijo.
- Por seis días diariamente riegue el vaso 1 con dos cucharadas del agua con vinagre.
- Por seis días riegue el vaso 2 con dos cucharadas de agua potable.

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

1. Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

#### ANALIZO INFORMACIÓN

Respondo a partir de las observaciones

- ¿Qué le ocurrió a la planta con "suelo ácido"?
- ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le aumentara la cantidad de vinagre?
- ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

#### COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

#### CONCLUYO Y COMUNICO

**AGUA ÁCIDA**

¿Qué pasaría con las plantas si no percibieran la luz solar?  
EXPERIMENTO

*(aquí pones tu registro fotográfico organizado como está en la tabla)*

CONCLUSIÓN  
*(aquí escribes tu conclusión del experimento)*

### BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA

SECCIÓN 8/11

#### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

#### RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

#### ANALIZO INFORMACIÓN

Respondo a partir de las observaciones

- ¿Qué le ocurrió a la planta con "suelo ácido"?

2. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le aumentara la cantidad de vinagre?

3. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

#### COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

Nota. Elaboración propia.

**Figura 43.** Ejemplo de "Bitácora del experimento", planteada para el desarrollo de las experiencias prácticas de laboratorio.

Para la etapa 7, se utilizó la "Ficha de Exposición" (Figura 44), la cual tuvo como objetivo planificar y conducir el discurso, producir texto y utilizar eficientemente aspectos no verbales. Para ello, se siguieron los siguientes pasos:

- 1. Preparación:** el estudiante decide su tema de exposición y completa la ficha de organización.
- 2. Ensayo:** cuando ya tiene la información, la aprende para luego contársela a sus compañeros. Se apoya de la cartelera anterior como ayuda visual. Se

solicitó como mínimo en la práctica de su exposición: presentarse y saludar, hablar fuerte y claro para expresarse mejor, y recordar y presentar toda la información.

3. **Presentación:** la niña o el niño expone sobre el tema.
4. **Autoevaluación:** el estudiante completa la siguiente rúbrica de evaluación y considera sus fortalezas y aspectos a mejorar para las próximas experiencias expositivas.

**FICHAS DE EXPOSICIÓN** SECCIÓN 11 / 11

**OBJETIVO:**

- Planificar el discurso
- Conducir el discurso
- Producir texto
- Utilizar aspectos no verbales

**PREPARA**

1. Decide entre las siguientes afirmaciones tu tema de exposición y completa la ficha:
  - a) Soluciones para mitigar la minería en Ciudad Bolívar
  - b) Soluciones para mitigar la agricultura no sostenible en Ciudad Bolívar
  - c) Soluciones para mitigar los problemas con el relleno doña Juana en Ciudad Bolívar.

TEMA	
Cuál es el problema ambiental	
Qué y a quiénes afecta	
Alternativas de solución	
Cuáles son las causas que provocan los cambios de los niños de 4*	
Cómo derrocarías a Boombrela	

2. Ahora que ya tienes la información, apréndela para luego contársela a tus compañeros. Apoya como ayuda visual fotografías, recortes o haz u dibujo.

**ENSAYA**

3. Practica tu exposición. Para esto, ten en cuenta lo siguiente:
  - Presentarse y saludar.
  - Hablar fuerte y claro para expresarse mejor
  - Recordar y presentar toda la información

**PRESENTA**

4. Expón sobre el tema

**AUTOEVALUATE.**

Marca con X SI o NO, según como te fue en tu presentación

Durante mi exposición yo...	SI	NO
Me presenté y saludé		
Hablé fuerte y claro		
Usé gestos para expresarme mejor		
Presenté toda la información		
Emplee ayudas visuales para captar la atención de mis compañeros		

Durante mi exposición yo...	SI	NO
Me presenté y saludé		
Hablé fuerte y claro		
Usé gestos para expresarme mejor		
Presenté toda la información		
Emplee ayudas visuales para captar la atención de mis compañeros		

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 44.** Ejemplo de la Ficha de exposición y rúbrica de autoevaluación.

Para ampliar la información anterior, en el siguiente apartado describimos el objetivo de formación de cada una de las Misiones que orientan el trabajo de la secuencia de aprendizaje.

### 3.3.4.3. Descripción del sistema de trabajo de las misiones y retos planteadas en la secuencia de aprendizaje.

En esta secuencia de aprendizaje, las “misiones” se consolidaron como una estrategia que presenta los contenidos y las actividades de manera interesante,

interactiva, diversificada y flexible. Esta estrategia consideró el contexto real y cercano del estudiante y, a través de diferentes interpelaciones y situaciones problema, que invitó a los educandos de primaria a abordarlas de manera crítica y encontrar funcionalidad en los aprendizajes (Muntaner et al., 2020). Las misiones están integradas por retos y experiencias de laboratorio que describiremos a continuación

#### **3.3.4.3.1. Sistema de trabajo de los “retos” que componen la secuencia de aprendizaje**

En este apartado se describen cada uno de los “retos” a desarrollar en las tres misiones. Estos convergen como estrategias que estimulan la creatividad y el aprendizaje autónomo, permiten adquirir y fortalecer el conocimiento y las habilidades necesarias para cumplir metas de aprendizaje. Igualmente, el trabajo por “retos”, incentivan la discusión de las ideas, la solución de problemas complejos y la generación de productos. Por último, se busca a contribuir en la toma de conciencia de sus propios procesos de aprendizaje y mejoren su capacidad de autorregulación.

##### **-Retos de la Misión uno: “Encuentra la corporación Boombrela”**

En esta fase, niñas y niños hicieron tres retos para abrir y ambientar el aprendizaje planteando desde una situación problema, que parte del reconocimiento de su territorio, su realidad biofísica y sus problemáticas. Estas actividades permitieron retroalimentar el proceso, mediante la observación de los avances, desafíos y dificultades que se presentaron y exigieron acciones desde la autonomía del estudiante.

- **Primer reto ¿Qué ocurrió?**

En este aparte el estudiantado de primaria, se vinculó a través de una situación narrativa a una situación problemática, la cual refiere inexplicables enfermedades y cambios comportamentales en sus compañeros de aula (Figura 45).

## INICIO

Con anterioridad los niños observarán un video en donde se narra la situación problema y la pregunta clave para solucionar.

Hola soy la dra. Brain y quiero contarles que los estudiantes de cuarto del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán, están muy preocupados porque en los últimos meses se ha producido raros e inexplicables cambios. Se están transformando en monstruos fieros, gruñones, contestones, les pica cuerpo, respiran agitadamente, les duele la panza y se echan pedos a cada rato.



### PREGUNTA CLAVE:

¿Cuáles serán las causas que provocan que las niñas y los niños se estén teniendo estos cambios?

**Nota.** Elaboración propia.

### **Figura 45.** *Situación problema inicial planteada en la secuencia de aprendizaje dirigida a las niñas y niños de primaria*

Esta situación se complementa con un video (<https://www.youtube.com/watch?v=pPbu2jyAZEg>), el cual les suministró información adicional, para que los educandos tengan más insumos para la generación de las predicciones.

Después de lo anterior, se les solicitó a los estudiantes completar la "Ficha de primer acercamiento" (Figura 46), respondiendo las preguntas: ¿Qué sucedía antes de que la corporación Boombrela llegara a la localidad? y ¿Qué situaciones ha generado la corporación en la localidad? Estas preguntas permitieron desarrollar un análisis y reconocimiento de una situación problemática, abarcando aspectos como el qué, quiénes, cómo y por qué.


**ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.** SECCIÓN 1 / 11  
**RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?**

**FICHA DE PRIMER ACERCAMIENTO**

Nombre de la corporación:

¿Qué pasaba antes de que llegara la corporación a la localidad?

¿Qué situaciones ha generado la corporación en la localidad?



¿Quiénes se han visto beneficiados?

¿Quiénes se han visto perjudicados?

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 46.** Ficha de recolección de información sobre reconocimiento de una situación problema

La Tabla 83, a partir del diseño basado en evidencias, presenta las competencias que se pretendieron consolidar y reforzar con la actividad, para contribuir a la comprensión de las explicaciones científicas sobre el mundo natural. Además, ofrece una visión integral de las afirmaciones, evidencias y tareas, y donde se reconocen que los principios de trabajo por problemas y perspectivas centradas en el aprendizaje efectivo favorecen atender la necesidad de articular contenidos reales que rodean a niños en la educación primaria (Díaz Barriga, 2013).

**Tabla 83.** Propósitos de formación para la comprensión de las situaciones problema (Reto 1), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagar.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
<b>Eje articulador 3</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia</b>	<b>Comunicar</b> <b>Trabajar en equipo.</b>

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para la comprensión de las situaciones problema.

- **Segundo reto ¿Qué podríamos hacer?:**

Esta actividad está diseñada para que los estudiantes inicien un proceso de inmersión en la construcción de preguntas e hipótesis a partir de una situación problemática.

En este “reto”, el estudiantado de primaria debió considerar algunas habilidades de pensamiento y procedimiento para evaluar las predicciones. Esto se logró mediante la estimación y clasificación de diferentes informaciones asociadas a las dinámicas geográficas y medioambientales de su contexto cercano (barrio o localidad), junto con las preguntas orientadoras como: "¿De dónde provienen los alimentos que consumimos a diario?" y "¿Cómo sabemos si el agua, el suelo o el aire están contaminados?".

Se concreta la actividad a través de la “Bitácora de hipótesis”, y la que posteriormente se retomó y si sirvió para contrastación de las predicciones finalizada la realización de la secuencia de aprendizaje (Figura 47).

**ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMERELA.**  
**RETO 2: ¿QUÉ PODRÍAMOS HACER?** SECCIÓN 2/11

**BITÁCORA DE HIPÓTESIS**

**NACEN LAS PREGUNTAS**

Luego de leer el misterio escribe preguntas que puedan surgir del texto y se puedan resolver con ciencia.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

La hipótesis es el enunciado que presenta un problema, hecho o fenómeno que, a través de la experimentación, debe ser explicado y verificado para asegurar si es verdad o no.

HIPÓTESIS

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 47.** Ficha para la construcción de hipótesis “Bitácora de hipótesis”

En la Tabla 84, se relacionan las competencias específicas a fortalecer con la actividad y las evidencias que dan cuenta de ello. Las interacciones para el



desarrollo de actividad fueron grupales a la hora de la discusión e individuales en el momento de realizar la “Bitácora de hipótesis”.

Fue evidente en la interacción con los estudiantes de primaria, el costo y la dificultad del estudiantado, para construir una hipótesis, en función de generar presunciones, relacionar entre dos o más variables. Sin embargo el propósito se alcanza, desarrollando ejercicios previos con situaciones cotidianas.

**Tabla 84.** *Propósitos de formación para la generación de hipótesis (Reto 2), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.*

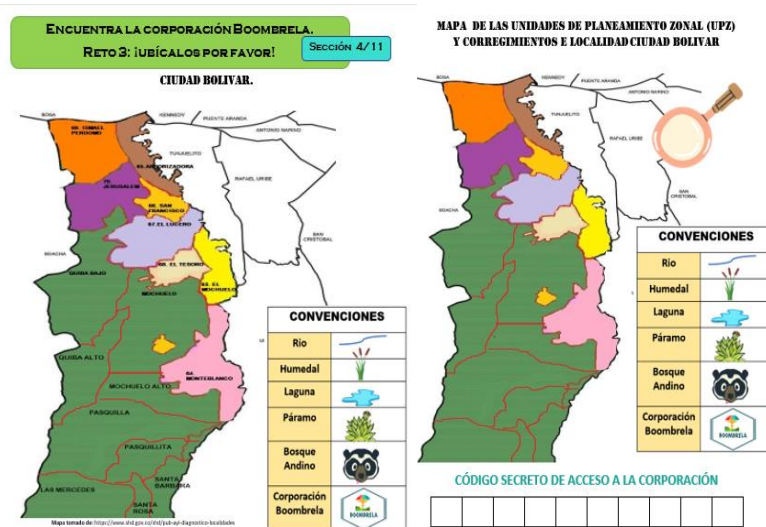
Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. 1.2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar las predicciones
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad. 1.1.2. Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica. 1.2.1. Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo. 1.2.2. Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué. 1.1.2.1. Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar 1.2.1.1. Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad. 1.2.2.1. Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
<b>Eje articulador 3</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia</b>	<b>Comunicar</b> <b>Trabajar en equipo.</b>

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para la generación de hipótesis.

- **Tercer reto ;Ubícalos por favor!**

Aquí, los estudiantes hicieron su primera inmersión en el BreakoutEdu uno, llamado "Mundos Escondidos". Esta estrategia de gamificación constó de tres pruebas, cuyo objetivo fue encontrar pistas que les permitieran ubicar a la Corporación Boombrela en los posibles puntos de mayor de incidencia. Para ello debían reconocer su territorio, específicamente sus ecosistemas más destacados de la Ciudad Bolívar (Figura 48).

**Figura 48.** Ficha con mapa de las unidades de planeamiento zonal y corregimientos de la localidad de ciudad Bolívar



**Nota.** Elaboración propia.

Durante esta experiencia inmersiva, las niñas y niños se involucraron en la identificación de las características de su territorio, la localización de puntos específicos de los ecosistemas y la ubicación de estos en sus espacios geográficos habituales. Además, llevaron a cabo la caracterización y diferenciación de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad. En este espacio, los estudiantes consolidaron información y establecieron relaciones ambientales y espaciales en mapas geográficos de Ciudad Bolívar por unidades de planeamiento zonal (UPZ) y corregimientos, y la lectura datos en tablas.

En la Tabla 85, se relaciona el objetivo de la actividad, en función de la estructura del diseño basado en evidencias. Aquí denotamos que esta actividad de gamificación posibilita trabajar y fortalecer el desarrollo de las tres competencias específicas en CNEA.

**Tabla 85.** *Propósitos de formación para la conceptualización (Reto 3), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.*

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones. 1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.
<b>Evidencia(s)</b>	1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas. 1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.
<b>Tarea(s)</b>	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar 1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta 1.3.3.1. Lee y representa datos en gráficas y tablas. 1.4.1.1. Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares. 1.4.2.1. Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	2.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes. 2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.1.1. Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía. 2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.1.1.1. Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico 2.1.1.2. Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas 2.2.1.1. Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar

	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes. 3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos 3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar. 3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios 3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b> <b>Trabajar en equipo</b> <b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para la comprensión de las situaciones problema.

### **Retos de la Misión dos: Explora espía...Boombrela al acecho**

Esta misión los escolares de primaria, la desarrollaron a través de un “reto” y una “experiencia de laboratorio”. En este momento, los estudiantes accedieron al segundo BreakoutEdu dos llamados: “Conta-minación.

- **Cuarto Reto Descubre sus secretos:**

Este estuvo comprendido por seis pruebas en la que el educando buscó información, superó retos y pruebas en cuanto a las relaciones causas/efectos asociados a los cambios de las características de los ecosistemas de Ciudad Bolívar y sus repercusiones en los seres vivos y sobre sí mismo.

A través de estos “retos”, las niñas y los niños, realizaron la codificación de la información en infografías y organizaron datos en tablas y en gráficos, asociadas tres problemáticas ambientales propias de la localidad como el relleno sanitario, la

agricultura su fragmentación y ampliación de su frontera y la minería a cielo abierto (Figura 49).



**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 49.** Fichas para la construcción de infografías asociadas a las problemáticas ambientales de la localidad.

En la Tabla 86, se relacionan los alcances de esta estrategia de gamificación en cuanto al fortalecimiento de habilidades y destrezas asociadas al alcance de las competencias específicas de CNEA, en niñas y niños de educación primaria.

**Tabla 86.** Propósitos de formación para una estrategia de gamificación (Reto 3), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. 1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones. 1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad. 1.1.2. Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica. 1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.

	1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.
	1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
	1.1.2.1. Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico
	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta
	1.3.3.1. Lee y representa datos en gráficas y tablas.
	1.4.1.1. Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares.
	1.4.2.1. Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	2.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
	2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.1.1. Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía.
	2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.1.1.1. Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico
	2.1.1.2. Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas
	2.2.1.1. Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS



<b>Afirmación(es)</b>	2.3. Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	2.3.1. Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	2.3.1.1. Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes. 3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos
<b>Tarea(s)</b>	3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos 3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar. 3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios 3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	3.3. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	3.3.1. Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	3.3.1.1. Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b> <b>Trabajar en equipo</b> <b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para una estrategia de gamificación.

### **-Retos de la Misión tres: “Hasta la vista... Boombrela”**

En la tercera misión se cierra la secuencia de aprendizaje, para lo que se realizan actividades que fomentan la toma de conciencia en los estudiantes de primaria, para que puedan realizar análisis críticos y reflexionar sobre cómo sus acciones u omisiones afectan a los ecosistemas de su entorno.

Esto lo hicimos a través de dos actividades que consistieron en evaluar la huella de carbono, y promover en los niños y niñas la conexión, comprensión y prácticas plausibles de solución desde el valor y el respeto al medio ambiente.

- **Quinto reto ¿Pertenece a Boombrella?:**

Se solicitó a los estudiantes realizar dos pruebas, la primera era evaluar su huella de carbono como el indicador que ayuda a medir las emisiones de gases de efecto invernadero. Ingresando al siguiente enlace: <https://parquearvi.org/Paginas/Huella-de-Carbono.aspx?gclid=CjwKCAjwkvWKBhB4EiwA>

Con los resultados obtenidos se evaluó si, de acuerdo con sus acciones cotidianas, los estudiantes pertenecen al equipo de los cuidadores del planeta o de Boombrella. Esto se realizó a través de un tercer BreakoutEdu 3 llamado “detector de ayudantes de Boombrella”. Los resultados de las dos pruebas se resumen en una ficha llamada “Cómo disminuir mi huella de carbono” (Figura 50).



**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 50.** Ficha “Cómo disminuir mi huella de carbono”.

En la siguiente Tabla 87, se describen los objetivos que se buscan fortalecer a través de las actividades asociadas a la generación de ambientes de conciencia y reflexión sobre problemáticas ambientales.



**Tabla 87.** Propósitos de formación para la generación de la reflexión sobre problemáticas ambientales (Reto 5), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes. 3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos 3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar. 3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios 3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	3.3. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	3.3.1. Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	3.3.1.1. Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b> <b>Trabajar en equipo</b> <b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para para la generación de un ambiente de conciencia y reflexión sobre problemáticas ambientales.

- **Sexto reto 6: ¡Esto es mío!**

En este reto, los estudiantes realizaron dos pruebas. En la primera, utilizaron la herramienta Google Earth para explorar las pruebas asociadas a la actividad minera, las áreas de agricultura en Ciudad Bolívar y el relleno sanitario de Doña Juana, identificando en qué barrios y ecosistemas terrestres o acuáticos se han visto afectados. En la segunda actividad, los estudiantes propusieron soluciones mediante la respuesta a las siguientes preguntas.:

- Características de un problema ambiental

- Qué y a quiénes afecta.
- Alternativas de solución al problema ambiental
- ¿Cuáles son las causas que las niñas y los niños de 4°, sufrieron los cambios en su salud y comportamiento?
- ¿Cómo derrocarías a Boombrela?

Posteriormente procedieron a la construcción de una presentación en la que las niñas y los niños exponen las propuestas relacionadas con la conservación de los ecosistemas de su entorno apoyados de recursos iconográficos extraídos de buscadores como Google Earth, además, evalúan críticamente el impacto de su huella de carbono (Figura 51).

**FICHAS DE EXPOSICIÓN**

SECCIÓN 11 / 11

**OBJETIVO:**

- Planificar el discurso
- Conducir el discurso
- Producir texto
- Utilizar aspectos no verbales

**PREPARA**

1. Decide entre las siguientes afirmaciones tu tema de exposición y completa la ficha:

a) Soluciones para mitigar la minería en Ciudad Bolívar

b) Soluciones para mitigar la agricultura no sostenible en Ciudad Bolívar

c) Soluciones para mitigar los problemas con el relleno doña Juana en Ciudad Bolívar.

TEMA	
Cuál es el problema ambiental	
Qué y a quiénes afecta	
Alternativas de solución	
Cuáles son las causas que provocan los cambios de los niños de 4°	
Cómo derrocarías a Boombrela	

2. Ahora que ya tienes la información, apréndela para luego contársela a tus compañeros. Apoya como ayuda visual fotografías, recortes o haz u dibujo.

**ENSAYA**

3. Practica tu exposición. Para esto, ten en cuenta lo siguiente:

- Presentarse y saludar
- Hablar fuerte y claro para expresarse mejor
- Recordar y presentar toda la información

**PRESENTA**

4. Expon sobre el tema

**AUTOEVALUATE.**

Marca con X SI o NO, según como te fue en tu presentación

Durante mi exposición yo...	SI	NO
Me presente y saludé		
Hablé fuerte y claro		
Usé gestos para expresarme mejor		
Presenté toda la información		
Empleé ayudas visuales para captar la atención de mis compañeros		

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 51.** Ficha para estructurar exposición.

De acuerdo con el diseño basado en evidencias, la Tabla 88 presenta los objetivos que se pretenden lograr con esta actividad. Se busca establecer una relación entre las competencias que se deben fortalecer con las evidencias y tareas correspondientes. Para estas actividades se pretende identificar y solucionar problemáticas ambientales y fomentar la valoración y el respeto por la biodiversidad y el desarrollo de actitudes y hábitos sostenibles.

**Tabla 88.** *Propósitos de formación para la generación de la reflexión sobre problemáticas ambientales (Reto 6), de acuerdo con el diseño basado en evidencias.*

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes. 3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos 3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar. 3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios 3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	3.3. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	3.3.1. Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	3.3.1.1. Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b> <b>Trabajar en equipo</b> <b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para para la generación de un ambiente de conciencia y reflexión sobre problemáticas ambientales.

### **3.3.4.3.2. Sistema de trabajo de las “Experiencias laboratorio” componen la secuencia de aprendizaje**

Durante la secuencia de aprendizaje en tiempos de contingencia por la pandemia, se llevaron a cabo tres prácticas experimentales cercanas y accesibles al estudiante, ya que se realizaron en espacios diferentes a lo habitual como los laboratorios o aulas de clase.

Las prácticas de laboratorio requerían el uso de recursos muy accesibles como materiales caseros. Era necesario que los procedimientos fueran claros y explícitos

para que los estudiantes pudieran realizarlos de manera autónoma, con o sin apoyo de adultos, a fin de lograr observar y describir un fenómeno particular.

Adicionalmente, el laboratorio fue un proceso para la adquisición de destrezas y habilidades de investigación y una fuente de experiencias en la que se accede a la información de manera directa. Estas prácticas se documentaron en una "Bitácora de Experimento" en la que se recogió estructuradamente el método científico para la introducción científica y la recolección y análisis de información de la experiencia práctica.

Es así como en cada una de las misiones de la secuencia, los estudiantes de primaria realizaron laboratorios, las cuales requirieron, integrar los saberes teórico-prácticos, experienciales, procedimentales, actitudinales, sociales, afectivos y comportamentales para construir conocimiento.

Conceptualmente, estas prácticas buscaron que las niñas y los niños, comprendieran desde una experiencia vivencial los componentes bióticos y abióticos y la interdependencia de las condiciones del ambiente con los comportamientos y características de los seres vivos y las dinámicas de los ecosistemas, y cómo se ven afectados por el impacto antrópico. Esto considerando las problemáticas ambientales que prevalecen en el entorno cercano de los estudiantes, relacionadas con la minería, la deforestación, el relleno sanitario y la agricultura no sostenible.

En la Tabla 89, de acuerdo con el diseño basado en evidencias, se describen el estándar, las competencias específicas, las afirmaciones, evidencias y tareas a las que responden y se fortalecen a través de las prácticas experimentales planteadas aquí.

**Tabla 89.** Propósitos de formación para la generación de experiencias prácticas, de acuerdo con el diseño basado en evidencias.

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. 1.2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar las predicciones 1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones. 1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad. 1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.

	1.2.1. Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.
	1.2.2. Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.
	1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
	1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico
	1.2.1.1. Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.
	1.2.2.1. Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta.
<b>Eje articulador 2</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo.
<b>Afirmación(es)</b>	2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

**Nota.** Objetivos de formación asociados a los procesos de adquisición de las competencias específicas en CNEA para educación primaria, para para la generación de un ambiente de conciencia y reflexión sobre problemáticas ambientales.

A continuación, caracterizamos y describimos los propósitos de cada experiencia realizada en cada misión.

**-Experiencia práctica de la Misión 1: Plantas y luz.**

Esta práctica de laboratorio tuvo por objetivo observar la incidencia que tiene la luz sobre el desarrollo de las plantas. Las niñas y los niños a través de la experiencia se vieron interpelados y orientados a través de la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría con las plantas si no perciben la luz solar? Los resultados de los procesos se relacionan y sistematizan en la bitácora del experimento (Figura 52).

**BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : LAS PLANTAS Y LA LUZ**
**SECCIÓN 3/**

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

Observo y dibujo que ocurrió en cada uno de los vasos.

Dia	Planta control	Planta con luz derecha	Planta con luz izquierda	Planta sin luz
1				
15				

**ANALIZO INFORMACIÓN**

Respondo

1. ¿Qué le ocurrió a la planta sin luz?  
\_\_\_\_\_
2. ¿En este experimento qué factor abiótico incidió en el comportamiento de las plantas?  
\_\_\_\_\_
3. ¿Cuál fue el comportamiento de las plantas con la luz? ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_
4. ¿Por qué las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba?  
\_\_\_\_\_

**COMPRUEBO MI HIPÓTESIS**

N° HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

**Nota.** Elaboración propia basada en la evaluación del Breakout Edu.

**Figura 52.** *Ficha de Bitácora de Experimento: planta y luz.*

**-Experiencia práctica de la Misión 2: Agua ácida.**

En esta experiencia, se hizo que los estudiantes observaran cómo las plantas pueden verse afectadas cuando se alteran las características y dinámicas del suelo, teniendo en cuenta las interacciones de los factores bióticos y abióticos en un ecosistema. La pregunta clave que orientó la práctica fue: "¿Qué pasaría con las plantas si se acidifica el suelo en el que se encuentran?" (Figura 53).

**BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA**

SECCIÓN 8/11

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

**ANALIZO INFORMACIÓN**

Respondo a partir de las observaciones

- ¿Qué le ocurrió a la planta con "suelo ácido"?

- ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le aumentara la cantidad de vinagre?
- ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

**COMPRUEBO MI HIPÓTESIS**

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/FALSA	¿POR QUÉ?

**Nota.** Elaboración propia basada en la evaluación del Breakout Edu.

**Figura 53.** Ficha de Bitácora de Experimento: Agua ácida

**-Experiencia práctica de la Misión 3: Estructura del suelo.**

En esta práctica de laboratorio tuvo por objetivo evaluar las características del suelo y las implicaciones de estas en su relación simbiótica con las plantas y los microorganismos. La pregunta que orientó la experiencia fue: ¿Qué tipo del suelo posibilita el desarrollo de la vida? (Figura 54).

**BITÁCORA EXPERIMENTO: ESTRUCTURA DEL SUELO**

SECCIÓN 10/11

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

- Completo la tabla con los datos que recolecte de la información. No olvides tomar las fotos de lo que realizas

TIPO DE SUELO	ARCILLA	TIERRA NEGRA	ARENA	PIEDRAS
COLOR (Dibaja la muestra)				
FORMA (Granulado, compacto)				
TEXTURA (ligero, blando, suave/fino, seco)				
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS (grandes - medianas - pequeñas)				

COLOR			
PRESENCIA DE ORGANISMO O BACTERIAS			
ASPECTO AL COMPACTAR			
CANTIDAD DE AGUA (CM)			
ASPECTO DEL AGUA (Color, turbidez)			

- Ahora realizarán un gráfico de barras con los datos relacionados con la cantidad de agua. En eje vertical encontrarás los cm de agua que quedaron, en el eje horizontal están ubicadas los tipos de muestras. Construye la barra para cada una de las muestras según los cm de agua que haya quedado.



**Nota.** Elaboración propia basada en la evaluación del Breakout Edu.

**Figura 54.** Ficha de Bitácora de Experimento: Estructura del suelo.

### 3.3.5. Caracterización de la estructura y organización del BreakoutEdu

En esta intervención basada en la gamificación, permitió a las niñas y los niños, transportarse a distintos lugares, abrir cajas, intención educativa. herramienta didáctica el aprendizaje con el entretenimiento incentivar la resolución de problemas y la toma de decisiones incentivar la resolución de problemas y la toma de decisiones. y se promueve en su desarrollo habilidades críticas de pensamiento y resolución de problemas (Tabla 90).

**Tabla 90.** Caracterización de los BreakoutEdu aplicados en la secuencia de aprendizaje.

Misión	Nombre de BreakoutEdu	Pruebas	Enlace
<b>1. Encuentra la corporación Boombrela</b>	<b>a.</b> Mundos escondidos.	<b>1:</b> ¿Dónde estamos?	<a href="https://view.genial.ly/6075fdd9bba8170d0efecbec/interactive-content-boombrela">https://view.genial.ly/6075fdd9bba8170d0efecbec/interactive-content-boombrela</a>
		<b>2:</b> Con los pies en la tierra.	
		<b>3:</b> Bolívaracua	
<b>2. Explora espía: Boombrela al acecho</b>	<b>b.</b> Conta-minación	<b>4:</b> Juana la va llena	<a href="https://view.genial.ly/607b8324548e590d06b396e0/presentation-counta-minacion">https://view.genial.ly/607b8324548e590d06b396e0/presentation-counta-minacion</a>
		<b>5:</b> Construye y destruye	
		<b>6:</b> Se explota de emoción	
<b>3. Hasta la vista... Boombrela</b>	<b>c.</b> ¿Pertenece a Boombrela?:	<b>7:</b> Detector de ayudantes de Boombrela	<a href="https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentation-huella-de-carbono">https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentation-huella-de-carbono</a>

**Nota.** Descripción las misiones desarrolladas del BreakoutEdu aplicados en la secuencia de aprendizaje Mi mundo de otro mundo. Elaboración propia.

A continuación, se describen cada una de estrategias de gamificación las cuales introducen elementos de misterio o sorpresa para mejorar la experiencia de aprendizaje y mantener a los estudiantes motivados y comprometidos. Cada uno de los BreakoutEdu tiene características y los objetivos específicos, que corresponden a los Retos y los contextos específicos.

#### **a. BreakoutEdu Uno: Mundos escondidos**

El juego "Mundos Escondidos" (Figura 55), fue creado con el objetivo principal de involucrar significativamente al estudiante desde su propio contexto, utilizando los entornos cotidianos para fomentar y hace una inmersión al reconocimiento de las características ecológicas y la biodiversidad ecosistémica de su barrio y localidad, y esos mundos invisibilizados.

Los personajes que intervienen en la trama son el estudiante (jugador) y un avatar de que lo representa la "Corporación Boombrela". El cual cumple el papel de una entidad antagonista, que es la que interviene en las afectaciones que ocurren en



los ecosistemas y sus dinámicas. La palabra "Boombrela" comprende el acrónimo "boom", que representa los sonidos de la dinamita utilizada en los procesos de minería a cielo abierto que se practican en las zonas cercanas a los lugares donde residen los estudiantes.

En general, los personajes en la gamificación se emplean para proporcionar una experiencia más inmersiva y fomentar la participación y la motivación del usuario.



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 55.** Pantalla de inicio del BreakoutEdu "Mundos Escondidos"

- **Introducción del juego “Mundos escondidos”**

El juego parte de la necesidad de encontrar un lugar específico, que es el colegio. Éste es el portal de partida para viajar y conocer los mundos desconocidos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. Para llegar a las instalaciones del colegio, el estudiante tiene que abrir varias "puertas" que lo conducen a su destino. La primera puerta hace alusión a uno de los medios de transporte habituales de los estudiantes y sus familias. Para abrir esta puerta se requiere la contraseña "TRANSMICABLE". Al ingresar, se llega al panel de las tres pruebas (Figura 56).



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 56.** Pantallazos de juego de apertura de "Mundos Escondidos".

## PRUEBA 1: ¿Dónde estamos?

El objetivo de esta prueba es que los niños y niñas reconozcan su territorio a partir de la realización de actividades que promuevan la noción espacial. En esta actividad, los estudiantes leyeron y jugaron ubicando geográficamente la localidad 19 (Ciudad Bolívar), las Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) y los corregimientos que las componen.

A medida que avanzaban en las actividades, aparecían páginas emergentes con datos curiosos sobre la fauna de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. La primera actividad consiste en ubicar la localidad en el mapa, mientras que la segunda requiere ubicar las ocho UPZ y los tres corregimientos. El código para ingresar a la prueba dos es el número 19 (Figura 57).



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 57.** Pantallazos de juego de apertura de "Mundos Escondidos"

### - PRUEBA 2: Con los pies en la tierra.

La prueba tiene como objetivo acercar al estudiantado de primaria a las características biogeográficas de los ecosistemas terrestres de Ciudad Bolívar, partir de una experiencia previa de huerta escolar denominada "la huerta de Manuela y Bolívar" (Figura 58).



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 58.** Pantallazos de la apertura de las puertas para ingresar a los ecosistemas de Ciudad Bolívar

La prueba "Con los pies en la tierra" acerca a las niñas y niños a encontrar pistas y descubrir algunos aspectos relevantes de la fauna y flora de los ecosistemas terrestres de la localidad, que aún conservamos de manera circunvecina a la institución educativa, el Bosque Alto Andino Encenillos, el Páramo de Pasquilla y el Bosque Subxerofítico Cerro Seco (Figura 59).

#### Caracterización biogeográfica de tres tipos de ecosistemas terrestres de Ciudad Bolívar



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 59.** Pantallazos de la interacción de inmersión a los tres ecosistemas terrestres representativos de Ciudad Bolívar.



Para llevar a cabo esta caracterización, se emplean recursos interactivos como videos, datos curiosos, hipervínculos a páginas con fotografías de las especies avistadas en la localidad, infografías en línea y juegos para repasar la información suministrada.

En este punto, los estudiantes de primaria utilizan uno de los recursos disponibles en la secuencia de aprendizaje, que es la ficha del "Mapa de las unidades de planeamiento zonal (UPZ) y corregimientos" relacionados en el tercer reto ¡Ubícalos por favor! (Figura 60).



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 60.** Pantallazos de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos

- **PRUEBA 3: Bolívaracua**

En "Bolívaracua", se realizaron inicialmente caracterizaciones de tres tipos de ecosistemas de agua dulce de Ciudad Bolívar. La prueba lleva a los estudiantes a uno de los lugares con mayor consumo de agua del colegio: la cafetería, que sirve de portal de acceso a la información sobre el río Tunjuelito, las cuatro quebradas y los dos humedales cercanos al colegio y los barrios donde residen los estudiantes (Figura 61).



Caracterización biogeográfica de tres tipos de ecosistemas acuáticos de Ciudad Bolívar

Mapa para ubicación geográfica

QUEBRADOS	BO	HUMEDALES
Trampeta - UPE 08	Tunjuelito - UPE 03 04	Laguna Encantada - UPE 05
Zanón de la Estrella - UPE 07		El Hongo - UPE 06
Lirio - UPE 09		
Melero - UPE 07		

Nota. Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

Figura 61. Pantallazos de las actividades que caracterizan los ecosistemas acuáticos de Ciudad Bolívar.

Después de esto, los estudiantes participan en una actividad interactiva en la que se les solicita la contraseña "TUNJUELITO", con la que obtienen la información necesaria para completar la ficha del "Mapa de las unidades de planeamiento zonal (UPZ) y corregimientos" relacionados en el tercer reto "¡Ubícalos por favor!", en la que deben ubicar geográficamente los ecosistemas acuáticos presentes.

De esta manera, se finaliza el juego actual y se introduce al siguiente BreakoutEdu "Conta-minación", donde se proporcionará la clave para ingresar al siguiente juego: "CONTAMINAR" (Figura 62).

Nota. Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

Figura 62. Pantallazos de las actividades de afianzamiento de los conocimientos asociados los ecosistemas acuáticos.

## b. BreakoutEdu dos: “Conta-minación”

El principal objetivo de este juego es crear conciencia en niñas y niños sobre las problemáticas medioambientales que afectan a los ecosistemas de su localidad y su barrio.

Esta herramienta pedagógica relaciona de manera significativa y coherente al estudiante con las dinámicas de su entorno local, abordando temas como la explotación y mal manejo de los recursos, actividades como la minería, la agricultura y el relleno sanitario, y describiendo los efectos que tienen en la fauna, flora, salud y bienestar de las personas. La palabra "Conta-minación" es un acrónimo que engloba las dos problemáticas medioambientales más relevantes en las que están inmersos el estudiantado: "conta" por contaminación y "minación" por minas (Figura 63).



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 63.** Pantallazo de inicio del BreakoutEdu “conta-minación”

En el BreakoutEdu 'Conta-minación', se utiliza como escenario la Corporación Boombrela. Esta actividad interactiva consta de tres pruebas que invitan a las niñas y los niños a descubrir qué está haciendo la corporación en los lugares que visita. Para ingresar, necesitan la palabra clave obtenida en 'Mundos Escondidos: CONTAMINAR' (Figura 64).

**Ingreso a las locaciones de la Corporación Boombrela**



**Panel de Pruebas- Puerta habilitada para prueba cuatro**



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 64.** Pantallazos de juego de apertura de "Conta-minación".

**- PRUEBA CUATRO: Juana la va llena.**

"Juana va llena" es una prueba que hace referencia al relleno sanitario más grande de la ciudad de Bogotá, conocido como "Doña Juana", ubicado en la localidad. Esta actividad se enfoca en profundizar en el impacto ambiental, la contaminación y los riesgos para la salud que generan los rellenos, desde una perspectiva crítica de la información emitida por los medios de comunicación.

Con las actividades de esta prueba, se describen las características del relleno, la cronología de los problemas asociados con derrumbes, explosiones, lixiviados e incendios, y las afectaciones a la salud que han generado. El análisis de esta información se consolida con la construcción de la infografía de "Juana va llena" en el Reto 1 (Figura 65).

**Información para diligenciar ficha**

**Ficha para construcción infografía**

EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO  
RETO 1: ¡JUANA VA LLENA! Sección 5/11

**INFOGRAFÍA JUANA VA LLENA**

UBICACIÓN DE JUANA

JUANA COMO AFECTA EL AGUA

¿QUIÉN LLENA A JUANA?

JUANA COMO AFECTA EL AIRE

**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 65.** Pantallazos de la información para la construcción de infografía del relleno sanitario.



Además, durante esta interacción se guía al estudiante para que obtenga y fortalezca la información antes referida, a través de juegos y resolución de acertijos, y a la vez que se involucra en la historia central de BreakoutEdu que da apertura a la siguiente prueba (Figura 66).



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 66.** Pantallazos de apertura y de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos.

- **PRUEBA CINCO: Construye y destruye**

La prueba "Construye-Destruye" busca, a través de un análisis crítico, reflexionar sobre el impacto positivo y negativo que tiene la agricultura en el medio ambiente y la sostenibilidad alimentaria de las poblaciones.

La actividad aborda temas relacionados con el uso de fertilizantes y pesticidas, el agotamiento de los suelos, las consecuencias de una agricultura no sostenible, las implicaciones de la fragmentación y la ampliación de la cobertura vegetal, y la extinción de especies (Figura 67).





Nota. Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 67.** Pantallazos de la información para la construcción de infografía del relleno sanitario.

Después de construir el organizador gráfico, se consolidó la información a través de una práctica interactiva de memoria, lo que permitió recapitular los contenidos presentados en la infografía. Al finalizar esta actividad, se dio por concluido el BreakoutEdu con la realización de la prueba 6 (Figura 68).



Nota. Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 68.** Pantallazos de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos

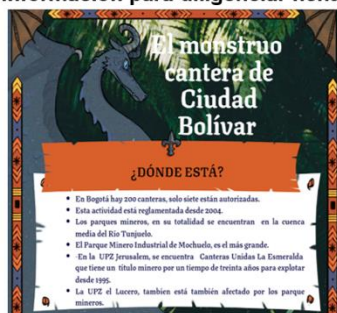
- **PRUEBA SEIS: Se explota de emoción**

Se trata de una actividad interactiva que aborda temas relacionados con la minería, y se desarrolla en una cantera. En esta práctica se tratan temas como la ubicación geográfica de las minas en la ciudad de Bogotá y en la localidad de Ciudad Bolívar, la definición de minas a cielo abierto y el impacto de la minería en la salud, el entorno y el medio ambiente debido a la contaminación y la deforestación que generan (Figura 69).

**Actividad interactiva apertura de portales**



**Información para diligenciar ficha**



**Ficha para construcción infografía**



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

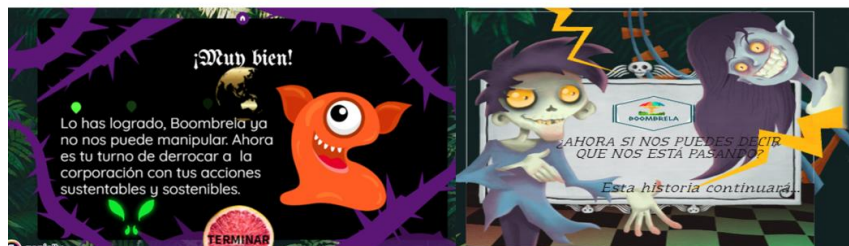
**Figura 69.** Pantallazos de la inmersión inicial al juego y de la información para la construcción de infografía del relleno sanitario.

Después de este proceso, los estudiantes realizan una carrera interactiva para afianzar los contenidos vistos. Durante toda esta actividad, se enfatiza en las afectaciones de la minería en el suelo, los cuerpos de agua y el ambiente en el que los estudiantes comparten su cotidianidad con familiares y amigos (Figura 70).

**Juego de afianzamiento de la información**



**Cierre del BreakoutEdu Conta-minación**



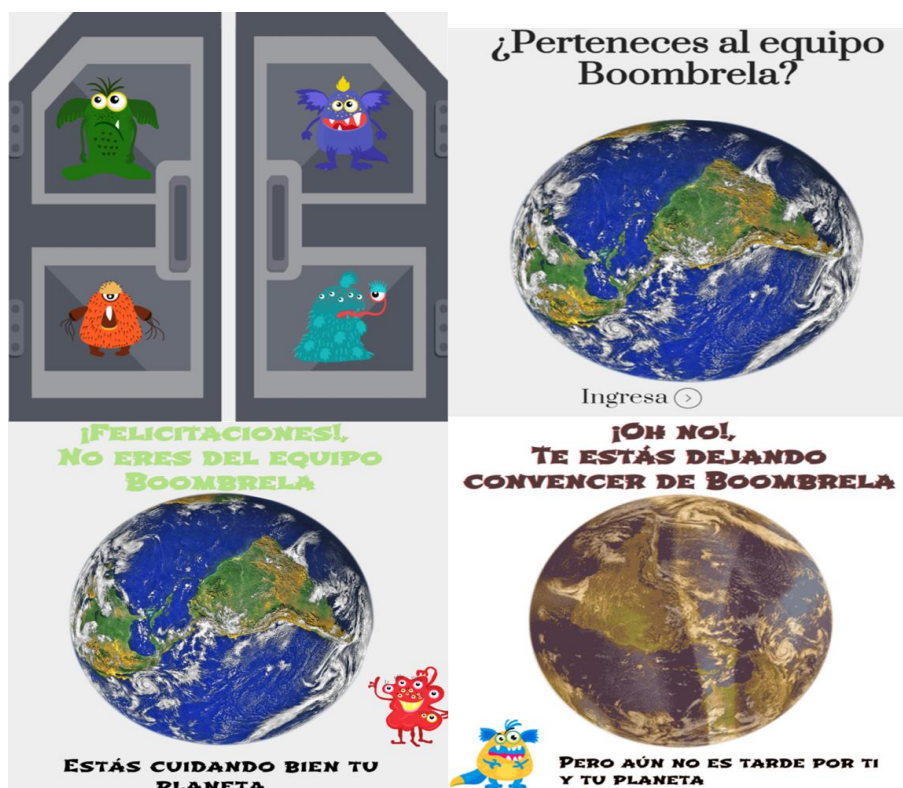
**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 70.** Pantallazos de las actividades de interactivas de afianzamiento de los contenidos y de cierre del Breakout Edu.

### c. BreakoutEdu tres: Detector de ayudantes de Boombrela.

Las niñas y los niños, posterior a evaluar su huella de carbono y obteniendo su puntuación de impacto ambiental en el simulador, acceden con su dato al último BreakoutEdu, que le indica a que grupo pertenece, si a los cuidadores del planeta o si es ayudante de Boombrela.

Esta estrategia se usa como, como mediadora para incentivar en el estudiantado de primaria, discursos y posturas críticas y reflexivas sobre el impacto personal que desde sus acciones cotidianas en el medio ambiente que le rodea. Esta actividad es insumo, para la actividad propositiva que desarrolló el estudiante al final de la intervención didáctica.



**Nota.** Elaboración propia basada en el Breakout Edu.

**Figura 71.** Pantallazos de la inmersión inicial al juego e información del detector.



### **3.4. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN COGNITIVA.**

#### **Introducción**

Los resultados presentados en este capítulo corresponden a los datos recolectados, analizados e interpretados de las respuestas de estudiantes de educación primaria a través de la aplicación de la prueba objetiva ECOCIBO.

Estos datos se utilizaron para evaluar las competencias específicas de CNEA, tales como “indagar”, “explicación de fenómenos” y “uso comprensivo del conocimiento científico” que han sido consolidadas por niños y niñas de educación primaria. Se recolectaron los datos antes y después de la implementación de una secuencia de aprendizaje relacionada con los conceptos de ecosistemas.

La información recopilada se utiliza para justificar argumentos, validar hipótesis y respaldar afirmaciones sobre la dimensión cognitiva de este grupo de edad en el contexto del aprendizaje de CNEA. Estas propuestas se corresponden con el Objetivo General 2 (**OG2**) y los Objetivos Específicos del 12 al 14 (**OE12-OE14**).

La herramienta también puede revelar, a través de sus resultados, el nivel de comprensión, desempeño y autopercepción de las competencias. Además, puede servir de investigación para el aprendizaje y enseñanza del CNEA en la educación primaria, y para desarrollar pruebas objetivas usando evidencias y tareas.

#### **3.4.1. Nivel de conocimiento asociado al concepto ecosistema (OE12).**

En la Tabla 91, se relaciona el valor porcentual de cada ítem de la prueba objetiva aplicada antes y después de la realización de la secuencia de aprendizaje. Se precisa el nivel de complejidad de cada una de las preguntas, además de la media ( $\bar{X}$ ), la desviación estándar (sd) y la calificación mínima (Min) y máxima (Máx.) obtenida por las niñas y los niños en cada una de las preguntas asociadas a las competencias específicas de ciencias naturales y educación ambiental.

Esta información corresponde a las respuestas del pretest de la prueba objetiva ECOCIBO, cuando nuestros estudiantes participantes se encontraban cursando de 4° de primaria, y del posttest cuando estaban en quinto grado.



**Tabla 91.** Porcentajes de aciertos de los estudiantes de educación primaria en la prueba objetiva que evalúa las temáticas asociadas al concepto de ecosistema.

Número de pregunta	% Aciertos pretest	%Aciertos postest	p-valor
1	49,2	82,5	< .001*
2	63,5	63,5	1.000
3	71,4	69,8	0.848
4	63,5	61,9	0.857
5	46,0	79,4	< .001*
6	65,1	65,1	1.000
7	55,6	93,7	< .001*
8	57,1	57,1	1.000
9	42,9	88,9	< .001*
10	60,3	61,9	0.858
11	54,0	74,6	0.016
12	47,6	84,1	< .001*
13	42,9	81,0	< .001*
14	63,5	85,7	<b>0.004*</b>
15	41,3	77,8	< .001*
16	77,8	88,9	0.096
17	41,3	74,6	< .001*
18	52,4	81,0	< .001*
19	33,3	79,4	< .001*
20	74,6	88,9	<b>0.039*</b>
21	50,8	76,2	<b>0.003*</b>
22	23,8	81,0	< .001*
23	50,8	90,5	< .001*
24	36,5	93,7	< .001*
25	47,6	74,6	<b>0.002*</b>
26	49,2	82,5	< .001*
27	76,2	92,1	<b>0.015*</b>
28	61,9	88,9	< .001*
29	39,7	92,1	< .001*
	<b><math>\bar{X}</math>(sd)</b>	<b>Min</b>	<b>Máx.</b>
<b>Nota final pretest</b>	<b>2.65(0.6)</b>	<b>1.034</b>	<b>3.793</b>
<b>Nota final postest</b>	<b>3.98(0.6)</b>	<b>2.069</b>	<b>4.828</b>

**Nota.** Porcentajes de los aciertos obtenidos por los estudiantes de primaria y las notas finales de antes y después de la intervención didáctica. La prueba objetiva que evalúa las temáticas asociadas al concepto de ecosistema. Elaboración propia, datos emitidos por JASP.

Como se puede observar en la Tabla 91, 22 de las 29 preguntas presentaron un incremento positivo en su valoración, después de la intervención didáctica, demostrando un cambio significativo ( $p$ -valor<0.5).

Posterior a la intervención, la nota final de la prueba aumentó su media, pasando del pretest con  $\bar{X}= 2.65\pm 0.6$  a  $\bar{X}= 3.98\pm 0.6$ . También, llama la atención el cambio en los valores mínimos (2.069) y máximos (4.828) de la prueba postest, lo que demuestra que hubo un avance en el nivel de conocimiento sobre los temas de

ecosistemas y en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de educación primaria.

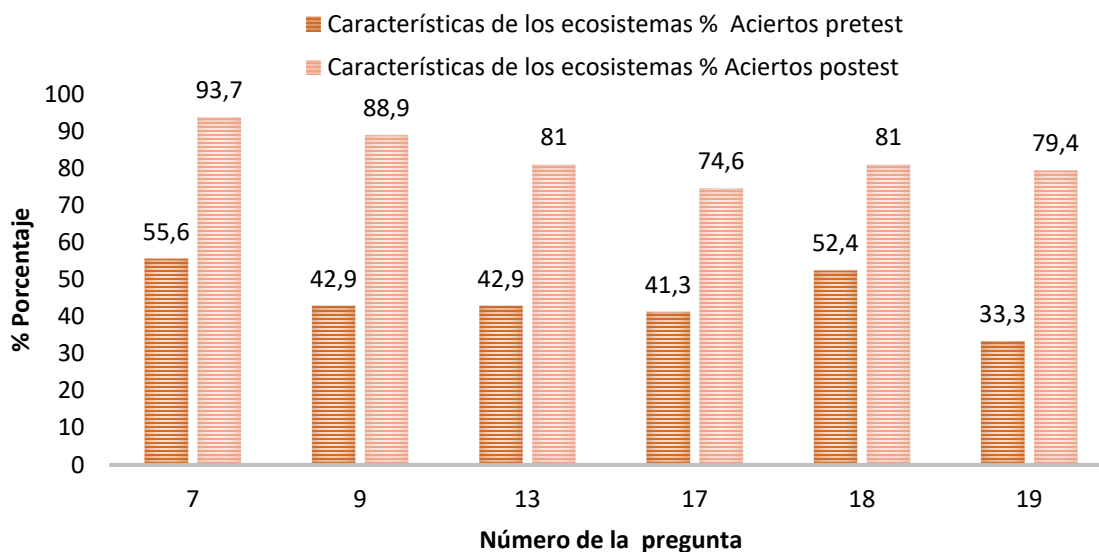
Para dar más especificidad a estos resultados, en la Tabla 92, se presenta la clasificación de las preguntas según los contenidos abordados con relación al tema de los ecosistemas. Entre estos, se incluyen las características generales, la incidencia de las características físicas en la supervivencia de los seres vivos, las relaciones ecosistémicas y, por último, las problemáticas ambientales e implicaciones en la alteración de los niveles de los ecosistemas.

**Tabla 92.** *Clasificación de las preguntas de ECOCIBO de acuerdo con las temáticas asociadas a ecosistema.*

Grupos de temas		Preguntas	Total, preguntas
<b>1. Características de los ecosistemas</b>		7-9-13-17-18-19	6
<b>2. Características físicas afectan la supervivencia</b>	Incidencia de biotopo en la biocenosis	3-8-12-15-20-21-23-24-25	9
<b>3. Relaciones ecosistémicas</b>	Niveles cadenas Inter -intra	2-6-10-14-26	5
<b>4. Problemáticas ambientales Alteración de los niveles</b>		1-4-5-11-16-22-27-28-29	9
<b>Total, de preguntas</b>			29

**Nota.** Preguntas de ECOCIBO asociadas a los cuatro grupos de temas asociados a concepto ecosistemas. Elaboración propia.

Según la clasificación anterior, presentamos por grupo los resultados de las niñas y niños, emergentes antes y después de la aplicación de la secuencia de aprendizaje. Para el **grupo de temáticas 1** en la Figura 72, se precisan el porcentaje de las respuestas de los educandos, frente a los contenidos relacionados con las “características de los ecosistemas”, indicando el valor de sus repuestas en el pretest y en postest, así como su p-valor, para determinar si hubo cambios es significativos en las respuestas del estudiantado de primaria.



Número de pregunta	7	9	13	17	18	19
p-valor	< .001*	< .001*	< .001*	< .001*	< .001*	< .001*

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 72.** Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las características de los ecosistemas.

Como podemos observar en la Figura 71, todas las preguntas (7,9,13,17,18,19) en este grupo todas experimentaron cambios significativos entre las pruebas pretest y postest (p-valor<0.5).

En este sentido, es importante destacar que las niñas y los niños lograron ampliar sus conocimientos relacionados con la identificación de los ecosistemas de su barrio y de la localidad de Ciudad Bolívar, debido que la pregunta 7, tuvo el mayor aumento porcentual con un 93.7% de aciertos, seguida de la pregunta 9 con un 88.9% la cual abordó las características geográficas de los ecosistemas. Esta valoración seguida con un 81%.de las preguntas 13, las cual estaba asociada a la diferenciación entre los ecosistemas acuáticos y terrestres y la pregunta 18 con los patrones y regularidades que presentan los distintos tipos de ecosistemas.

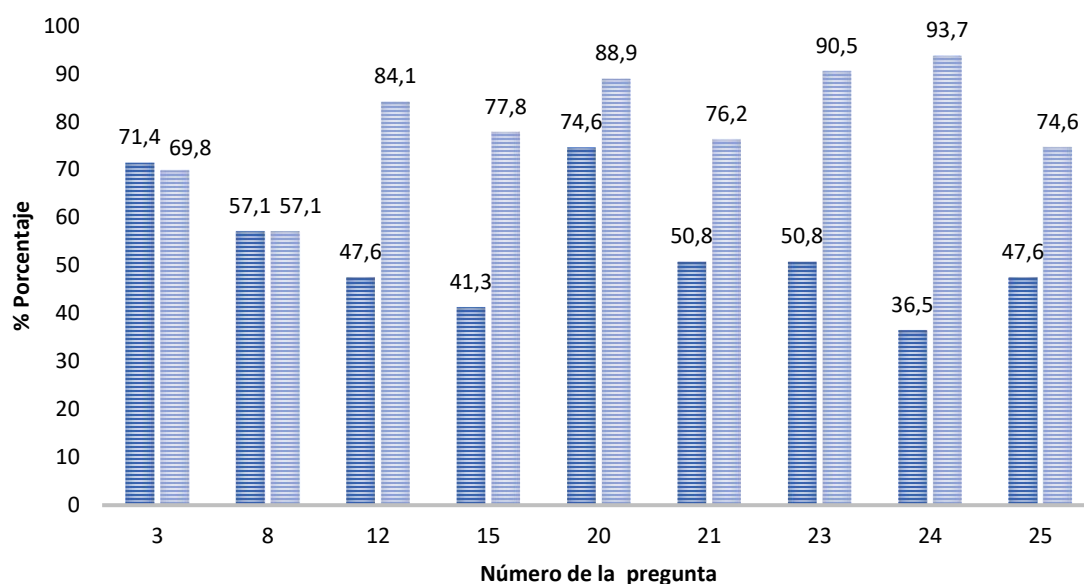
Llama la atención que la pregunta que comenzó con el nivel de aciertos más bajo fue la 19, la cual evaluaba la comprensión del impacto de las características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, con un 33.3% en el pretest, subiendo al 79.4% en el postest, Asimismo, el estudiantado demostró a través de la pregunta 17, un progreso significativo en la comprensión y la identificación de las características de los seres vivos, pasando del 41.3% en el pretest al 74.6% postest. Así es que, con los argumentos anteriores **se acepta la hipótesis H27.**



**H27:** *Luego de la intervención didáctica, existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento asociado a los contenidos relacionados con las características de los ecosistemas.*

Para el **grupo de temáticas 2** en la Figura 73, se relacionan los porcentajes de respuestas acertadas del estudiantado de primaria frente a contenidos correspondientes a la influencia de las características físicas de los ecosistemas sobre la supervivencia de los seres vivos. Estas corresponden al antes y después de una intervención didáctica sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar. En la Figura, también se presentan los valores de las diferencias significativas entre las respuestas.

**Figura 73.** *Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las características físicas de los ecosistemas que afectan la supervivencia.*



Número de pregunta	3	8	12	15	20	21	23	24	25
p-valor	0.848	1.000	< .001*	< .001*	0.039	0.003*	< .001*	< .001*	0.002*

**Nota.** Elaboración propia.

Parte este grupo se relacionan las preguntas 15-20-21-23-24-y 25, para evaluar la comprensión sobre de la incidencia de lo abiótico con lo biótico y las preguntas 3-8-12, sobre algunas adaptaciones de los seres vivos. Siete de las nueve preguntas experimentaron un cambio significativo ( $p$ -valor $<0.5$ ), tras la implementación de la secuencia de aprendizaje, como se presenta en la Figura 72.

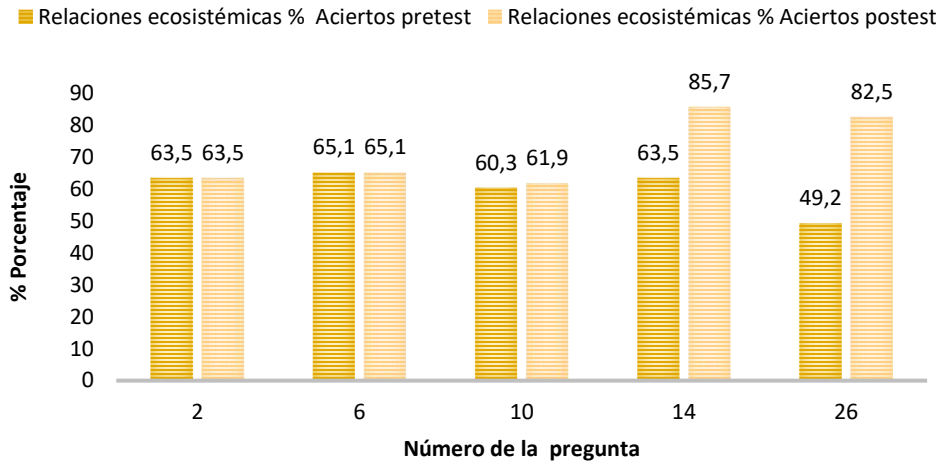
Los resultados indican que las niñas y los niños de primaria, lograron afianzar las explicaciones relacionadas sobre la incidencia del biotopo sobre la biocenosis en los ecosistemas, puesto que en el postest las seis preguntas superan un porcentaje de acierto mayor del 74.6% y todas presentaron un cambio significativo positivo luego de la intervención didáctica. Llama la atención que la pregunta 24, registró el mayor porcentaje de aciertos con un 93.7% con un  $p < .001$ , y a su vez fue la que el pretest presentó los niveles más bajos en su logro con 36.5% de acierto.

Las preguntas relacionadas a la asociación y comparación de cómo repercuten las características físicas de los ecosistemas, se observa que, durante el postest esta tendencia positiva en el nivel de aciertos se mantiene en las preguntas 23 con un 90.5%, 20 con un 88.9%, 15 con un 77.8%, 21 con 76.2% y finalmente la 25 con un 74.6%, demostrándose así un buen nivel para la resolución de estas situaciones.

Por otra parte, estos alcances también se lograron con las temáticas asociadas a la adaptación, esto se visibilizó particularmente a través de la pregunta 3 y 12. Esta última tuvo un alcance en el postest del 84,1 % de aciertos, teniendo en cuenta que partió en el pretest 47.6 %, siendo muy significativo este cambio con un  $p < .001$ . Por otro lado, las respuestas de pregunta 8 no tuvo cambios notables después de la intervención. En tanto bajo estos presupuestos, **se acepta la hipótesis H28.**

**H28:** *Luego de la intervención didáctica, aumentaron los porcentajes del nivel de conocimiento asociado a las características físicas afectan la supervivencia.*

Las respuestas del **grupo de temáticas 3**, se presentan a través de la Figura 74, en la que se describen los porcentajes de respuestas acertadas de las niñas y los niños asociados con los contenidos relacionados con las interacciones ecosistémicas. En la Figura, se incluyen los datos asociados al valor-p, que indica si hubo o no cambios significativos después de la implementación de la estrategia didáctica.



Número de pregunta	2	6	10	14	26
p-valor	1.000	1.000	0.858	<b>0.004*</b>	<b>&lt;.001*</b>

Nota. Elaboración propia

**Figura 74.** *Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las relaciones ecosistémicas.*

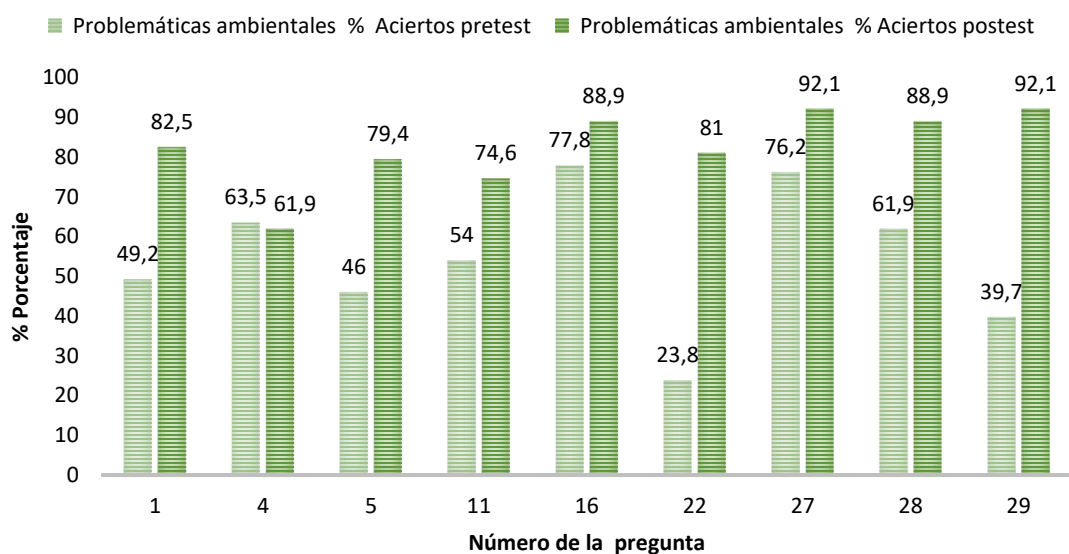
Las preguntas 2,6,10,14 y 26, muestran los datos correspondientes a la evaluación del estudiantado de primaria en función de los contenidos científicos asociados a las relaciones tróficas ecosistémicas, los niveles de organización y relaciones intra e interespecíficas.

La Figura 74, se observa que los aprendices mejoraron significativamente en las preguntas 14 y 26, pasando de un porcentaje de aciertos del 63.5% y el 49.2% respectivamente en el pretest, a un 85.7% y 82.5% en el posttest. En el caso de las preguntas 2, 6 y 10, se observó un aumento en algunos casos, aunque los datos no fueron significativos ( $p\text{-valor} > 0.5$ ).

Se puede comprender con los resultados que los estudiantes de primaria afianzaron con mayor nivel los contenidos asociados a las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas (pregunta 14) y elaboraron explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar (pregunta 26). El nivel de aciertos de los demás contenidos correspondientes a, las cadenas y redes alimentarias aumentó, aunque no de manera significativa. En tanto con estos resultados podemos decir que **se acepta parcialmente la hipótesis H29.**

**H29:** *Luego de la intervención didáctica, hay cambios significativos en el nivel de conocimientos asociados a las relaciones ecosistémicas.*

Finalmente, en el **grupo temático 4**, la Figura 75, muestra los porcentajes pretest-postest de las respuestas correctas de los estudiantes de primaria. con respecto a las preguntas asociadas con las problemáticas ambientales y las implicaciones ecológicas de la alteración de los niveles de organización de los ecosistemas, dispuestas en el instrumento ECOCIBO.



Número de pregunta	1	4	5	11	16	22	27	28	29
p-valor	< .001*	0.857	< .001	0.016*	0.096	< .001*	0.015*	< .001*	< .001*

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 75.** *Porcentaje de respuestas acertadas de las niñas y los niños frente al grupo de temas asociados a las problemáticas ambientales.*

Las preguntas 1-4-5-11-16-22-27-28-29, de ECOCIBO, evaluaban situaciones problemáticas ecosistémicas, asociadas a las experiencias prácticas y situadas en las propias realidades del escolar expuestas en la secuencia de aprendizaje.

Se observa en los datos que siete de las nueve preguntas experimentaron un aumento significativo en el nivel de aciertos, siendo la pregunta 27 y la 29 las que presentaron el porcentaje más alto de aciertos con un 92,1%. Llama la atención el cambio drástico de la pregunta 22 y la 29, ya que, en la primera, la tasa de aciertos aumentó del 23,8% en el pretest al 81% en el postest; mientras que, en la segunda pregunta, la tasa de aciertos aumentó del 39,7% en el pretest al 92,1% en el postest. Asimismo, se nota que no hubo un cambio significativo importante de la tasa de

aciertos en la pregunta 4, aunque se observó una ligera disminución en su nivel de aciertos.

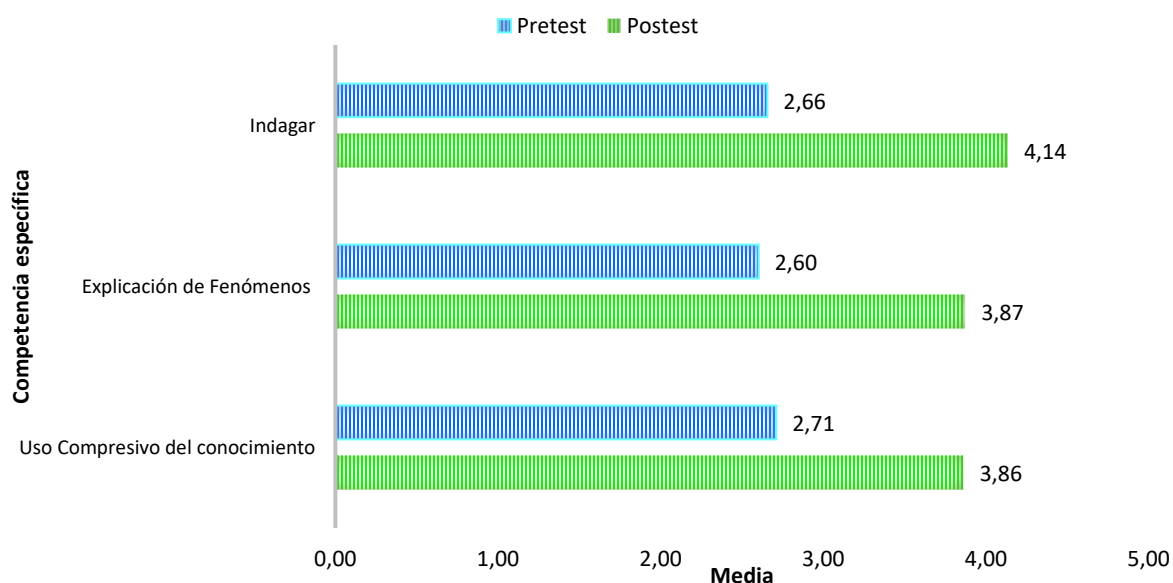
Con estos resultados, se evidencian los avances de los estudiantes en el análisis de situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar (pregunta 22) y en la identificación de los efectos generados al modificar o alterar algunos factores que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad (pregunta 29).

Además, aumentó su comprensión acerca de la incidencia positiva, negativa y las amenazas del ser humano en los ecosistemas de su territorio y localidad (pregunta 27 y pregunta 11). Sin embargo, todavía se requiere una mayor intervención para comprender a fondo estos efectos y las transformaciones en los ecosistemas (pregunta 4). Así, a partir de los resultados hallados, **se acepta parcialmente la hipótesis H30.**

**H30:** *Luego de la intervención didáctica, incrementó el nivel de conocimiento relacionado con las problemáticas ambientales y sus implicaciones en los seres vivos.*

### 3.4.2. Diferencias medias generales competencias específicas (indagar/explicación de fenómenos/uso comprensivo de conocimiento) (OE13).

En la Figura 76 se muestran los valores medios ( $\bar{X}$ ) de las respuestas categorizadas en las competencias específicas "indagar", "explicación de fenómenos" y "uso comprensivo del conocimiento científico". También se presentan los datos asociados al valor p de la prueba de Mann-Whitney U, para determinar la existencia de diferencias significativas entre los datos. Se puede observar la desviación estándar (sd) y las preguntas de ECOCIBO que corresponden a cada una de las competencias específicas mencionadas.



Competencia específica	Indagar		Explicación de Fenómenos		Uso Comprensivo del conocimiento	
<b>p-valor</b>	< .001*		< .001*		< .001*	
<b>Sd</b>	<b>pretest</b>	<b>postest</b>	<b>Pretest</b>	<b>postest</b>	<b>pretest</b>	<b>postest</b>
	0.74	0.73	0.99	0.86	0.99	0.82
<b>Preguntas de ECOCIBO</b>	7-5-9-6-16-20-23-28-15-18-21-22-25		30-24-4-10-11-14-12-17-26		1-29-2-3-27-8-13-19	

Nota. Elaboración propia.

**Figura 76.** Valores medios de las competencias específicas en CNEA del estudiantado de primaria asociadas al concepto ecosistema.

La Figura 76, muestra que las competencias específicas en CNEA "indagar", "explicación de fenómenos" y "uso comprensivo del conocimiento científico", presentaron un cambio significativo luego de la intervención didáctica. Es visible, en

la información de la figura que todos estos cambios fueron significativos, ya que presentaron un  $p$ -valor  $< 0.05$ . Lo que indica que el estudiantado de primaria adquirió y fortaleció habilidades que les permitieron avanzar en los resultados para cada competencia evaluada en la prueba, es así como **aceptamos la hipótesis H31**.

**H31:** *Luego de la intervención didáctica, aumentaron los valores medios de las tres competencias específicas e CNEA.*

En este margen destacamos, que, al comparar los resultados de las medias de las tres competencias específicas, observamos que "indagar" obtuvo la media más alta debido a que tuvo un cambio significativo con  $p < 0.001$ . En el pretest, su valor fue de  $\bar{X}(sd)=2.66\pm 0.74$  y después de la intervención aumentó a  $\bar{X}(sd)=4.14\pm 0.73$ .

Con los anteriores resultados, presentados podemos sugerir que a través de las actividades propuestas en la secuencia de aprendizaje, se fortaleció en los estudiantes la competencia de "indagación", pues se pone en evidencia que, las actividades cognitivas como: comprender que a partir de la investigación científica se construían explicaciones sobre el mundo natural; utilizar habilidades de pensamiento y procedimiento para evaluar predicciones y observar patrones en los datos y relacionarlos; por último, elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y en la evidencia tanto de su propia investigación como de la de otros (ICFES, 2019).

Por otra parte, el avance en las otras dos competencias específicas se dio en proporciones similares y de manera significativa ( $p$ -valor  $< 0.5$ ). En la competencia "explicación de fenómenos", los valores antes de la intervención fueron  $\bar{X}(sd)=2.60\pm 0.9$  y en el posttest fueron  $\bar{X}(sd)=3.87\pm 0.8$ . En cuanto a la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico", los resultados del pretest fueron  $\bar{X}(sd)=2.71\pm 0.9$  y en el posttest fueron  $\bar{X}(sd)=3.86\pm 0.8$ .

Además, los datos proporcionados sobre las competencias específicas, como la "explicación de fenómenos", demuestran que los estudiantes de primaria fortalecieron habilidades que les permiten comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes, como también entendieron que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que estos dependen de ellas. Por otra parte, se destacó en la construcción de estos conocimientos la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno (ICFES, 2019).

En cuanto a la competencia de "uso comprensivo del conocimiento científico", además de lo anterior, se promovió el valorar y comprender la necesidad de adoptar hábitos saludables para mantener el entorno y la propia salud.

Estos datos develan que, entre los valores medios de las tres competencias específicas de la CNEA, la de "indagar" fue la que más se desarrolló en el estudiantado de educación primaria. Por lo tanto, **aceptamos** la **hipótesis H32**.

**H32:** *Luego de la intervención didáctica, se incrementó significativamente el valor medio de la competencia indagar.*

Se observa, por otro lado, que la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico", requiere un mayor uso de conceptos para establecer relaciones con los fenómenos observables cercanos.

Si bien esta inició con una media por debajo de 3 antes de la realización de la secuencia de aprendizaje, en el postest, su valor aumentó con una media similar a la de las otras competencias. Esto indica que los estudiantes de primaria adquirieron habilidades satisfactorias en esta competencia, lo que les permitió enfrentar con mayor solvencia situaciones problemáticas, a pesar de su complejidad. Con estos argumentos **rechazamos** la **hipótesis 33**.

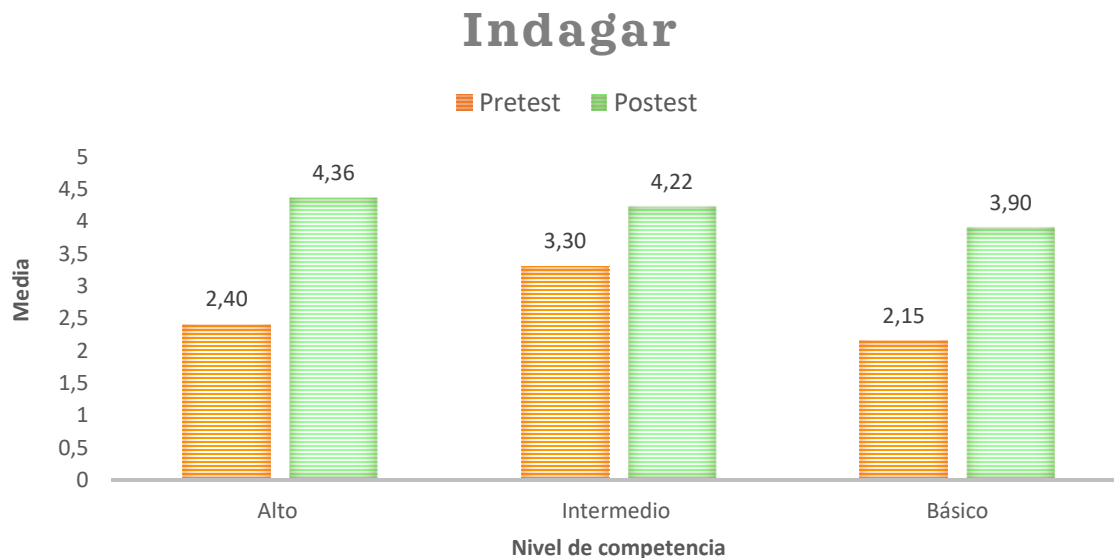
**H33:** *Luego de la intervención didáctica, el valor medio de la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico", es más bajo que los valores medios de las otras competencias específicas.*



### 3.4.3. Diferencias medias generales niveles de competencia (OE14).

Para diagnosticar y analizar mediante una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica, presentamos la representación gráfica de la puntuación media obtenida de cada una.

En la Figura 77, se observan los datos relacionados con el nivel de competencia de “indagar”, aquí se relacionan los valores medios, la desviación estándar  $\bar{X}(sd)$ , el valor p de la prueba de U Mann-Whitney y las preguntas de esta competencia clasificadas por nivel. Esta información corresponde a las respuestas del pre y postest de ECOCIBO de las niñas y los niños de 4º grado de primaria.



Nivel de la competencia específica	Alto		Intermedio		Básico	
p-valor	< .001*		< .001*		< .001*	
sd	pretest	Postest	Pretest	postest	pretest	Postest
	1.5	1.0	1.2	0.8	1.1	1.2
Preguntas de ECOCIBO	7-5-9		6-16-20-23-28		15-18-21-22-25	

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 77.** Valores de los niveles de competencia específica indagar de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica.

Observamos que en los tres niveles de competencia de “indagar” hay diferencias significativas entre el antes y después de la intervención didáctica ( $p$ -valor $<0.5$ ). Los datos nos muestran que aumentó notablemente el número de estudiantes capaces de resolver preguntas de alto nivel de complejidad, pues pasó con una media menor de 3.0 en el pretest ( $\bar{X}(sd)=2.40\pm 1.5$ ) al postest con  $\bar{X}(sd)=4.36\pm 1.0$ , registrando el mayor valor entre los tres niveles.

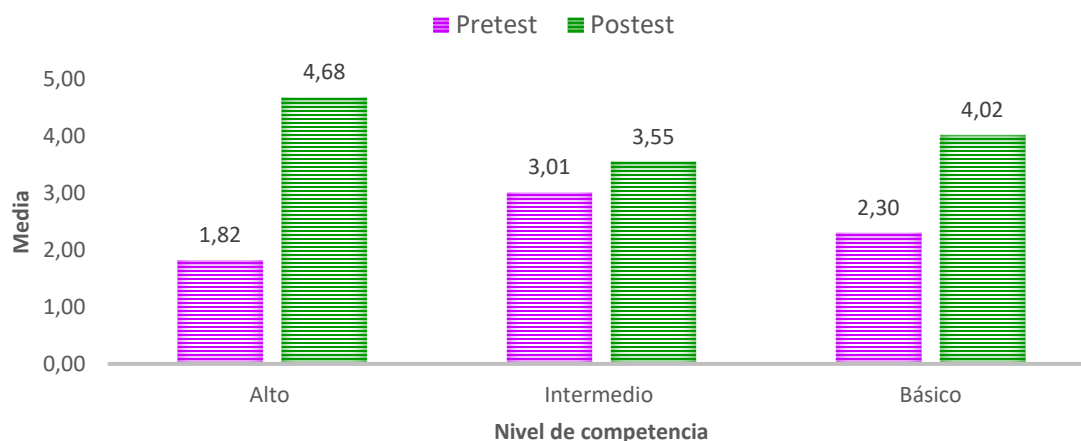
Lo mismo ocurrió con el nivel básico que en el pretest registró  $\bar{X}(sd)=2.15\pm 1.1$  a  $\bar{X}(sd)=3.90\pm 1.2$ . Para el nivel intermedio, también en los educandos de primaria hubo una mejora, si bien la media estaba por encima de 3.0, hubo un incremento positivo en su valoración, pues avanzaron de  $\bar{X}(sd)=3.30\pm 1.2$  a  $\bar{X}(sd)=4.22\pm 0.8$ , en el postest.

Los participantes de esta investigación avanzaron en los niveles alto, intermedio y básico de desempeño de la competencia “indagar”, ya que se evidenció un cambio significativo, debido que su  $p$  valor fue  $< .001$  en los tres niveles de valoración, demostrando que los estudiantes desarrollaron los aprendizajes esperados Con estos argumentos **aceptamos la hipótesis 34.**

**H34:** *Luego de la intervención didáctica, los valores del nivel de competencia intermedio y básico de “indagar” aumentan significativamente.*

Por otra parte, en la Figura 78, presentamos los valores de tendencia de las repuestas de las niñas y los niños frente a los niveles de la competencia “explicación de fenómenos”. Se muestran las puntuaciones medias obtenidas y su la desviación estándar  $\bar{X}(sd)$ , adicional se describe si los cambios fueron significativos o no (Valor- $p$ ), con el Mann-Whitney U test, y el grupo de preguntas de ECOCIBO, que daban cuenta de cada nivel.

## Explicación de fenómenos



Nivel de la competencia específica	Alto		Intermedio		Básico	
	< .001*		0.02		< .001*	
Sd	Pretest	postest	Pretest	postest	pretest	Postest
	2.4	1.2	1.4	1.4	1.1	1.2
Preguntas de ECOCIBO	30-24		4-10-11-14		12-17-26	

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 78.** Valores de los niveles de competencia específica de explicación de fenómenos los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica.

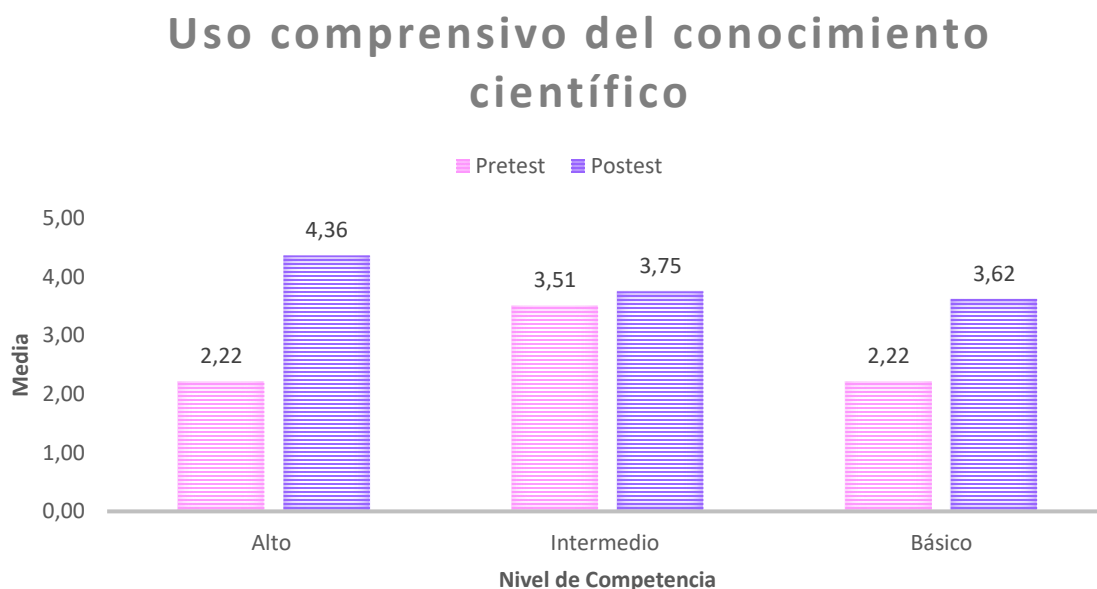
En la Figura 78, se muestran cambios significativos en la competencia específica de "explicación de fenómenos" en los niveles alto y básico. En el nivel alto, se observa que los estudiantes responden de manera más satisfactoria a preguntas de mayor complejidad, que requieren una comprensión más abstracta de los fenómenos. Esto se debe a un aumento relevante en las medias del pretest  $\bar{X}(sd)=1.82\pm 2.4$  al postest  $\bar{X}(sd)=4.68\pm 1.2$ . Es importante destacar que, tras la intervención didáctica, se observa un nivel alto de desempeño en la competencia de 'explicación de fenómenos', que se sitúa entre los valores medios más altos alcanzados, superando tanto a la competencia de 'indagar' como al 'uso comprensivo del conocimiento científico'.

Por otro lado, en el nivel básico, se evidencia que los estudiantes resuelven de manera más satisfactoria preguntas más concretas. Esto se debe a que, en el pretest, la media fue de  $\bar{X}(sd)=2.30\pm 1.1$ , mientras que, en el postest, la media fue de  $\bar{X}(sd)=4.02\pm 1.2$ . Esto indica que el cambio es relevante, ya que los estudiantes pueden explicar los tipos de adaptaciones, las relaciones inter e intraespecíficas de los seres vivos según su interrelación y la interdependencia de las condiciones del ambiente, según observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.

En cuanto al nivel intermedio, aunque hubo cambios positivos después de la intervención didáctica, no fueron significativos, ya que la media pasó de  $\bar{X}(sd)=3.01\pm 1.4$  a  $\bar{X}(sd)=3.05\pm .41$ . Es así, con que con los resultados anteriores **aceptamos la hipótesis 35.**

**H35:** *Luego de la intervención didáctica, los valores del nivel de competencia intermedio y básico de "explicación de fenómenos" aumentan significativamente.*

Finalmente, en la Figura 79, se muestran los datos correspondientes a los niveles de competencia en cuanto al "uso comprensivo del conocimiento científico". Para cada nivel, se especifican los valores de la media, la desviación estándar  $\bar{X}(sd)$ , además del valor-p de la prueba de Mann-Whitney U y las preguntas de ECOCIBO que se relacionan.



Nivel de la competencia específica	Alto		Intermedio		Básico	
	< .001*		0.33		< .001*	
Sd	pretest	Postest	Pretest	Postest	pretest	Postest
	1.6	1.0	1.4	1.2	1.4	1.4
Preguntas de ECOCIBO	1-29		2-3-27		8-13-19	

**Nota.** Elaboración propia.

**Figura 79.** *Valores de los niveles de competencia específica uso comprensivo del conocimiento científico de los estudiantes de primaria antes y después de la intervención didáctica.*

En la Figura 79, podemos observar que, para esta competencia, tanto el nivel alto como el básico presentaron un aumento significativo entre el antes y después del desarrollo de la secuencia de aprendizaje ( $p < .001$ ). Es interesante destacar que en los niveles alto y bajo de niños y niñas se inició con valores menores a tres, con una media de  $\bar{X}=2.2$  para ambos. Específicamente, en el nivel alto se observó un incremento en el posttest con una media de  $\bar{X}(sd)=4.36\pm 1.2$ , mientras que en el nivel bajo se alcanzó una media de  $\bar{X}(sd)=3.62\pm 1.4$ .

La media del nivel intermedio en la competencia de "uso comprensivo del conocimiento científico" aumentó de  $\bar{X}(sd)=3.51\pm 1.4$  antes de la intervención a  $\bar{X}(sd)=3.75\pm 1.2$ , lo que indica que el cambio no fue significativo.

En tanto a partir de los anterior podemos referir que **aceptamos parcialmente la hipótesis 36**, debido a que no esperábamos que los cambios en los niveles alto y básico para esta competencia fueran significativos.

**H36:** *Luego de la intervención didáctica, el valor del nivel de competencia alto de "uso comprensivo de conocimiento" aumentan, aunque no significativamente.*



### **3.5. DISCUSIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO EMERGENTES EN CNEA, EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA.**

#### **3.5.1. Nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica (OE12).**

Para el **Factor 1 (H27)**, se evidenció en los resultados existen diferencias significativas en los porcentajes de acierto asociados al nivel de conocimiento relacionados con las características de los ecosistemas. El grupo de temáticas 1 abordadas, están asociadas a la identificación (pregunta 7) y las características biogeográficas (pregunta 9) de los ecosistemas de su barrio y de la localidad de Ciudad Bolívar, la diferenciación entre los ecosistemas acuáticos y terrestres (pregunta 13) y los patrones y regularidades que presentan los distintos tipos de ecosistemas (pregunta 18).

En nuestros resultados hallados, fue notable que en el pretest ECOCIBO, las preguntas asociadas a estas temáticas tuvieron un bajo porcentaje de acierto por parte de las niñas y los niños, esto siendo coherente con lo hallado por García Roldán (2021), Hernández Pinto (2017), De las Heras y Jiménez (2011) cuando refieren que existen ciertas dificultades a la hora de comprender el concepto de ecosistema durante los procesos de enseñanza aprendizaje, como lo son:

- Es limitante apreciar las interacciones entre los organismos vivos y sus ambientes, debido a que no se pueden observar de manera directa y son abstractas estas relaciones.
- Integra su complejidad en una totalidad, por lo que involucra para su explicación y comprensión diversidad temáticas que los caracterizan, organizan y refieren sus dinámicas.
- Falta la integración de los enfoques sincrónicos y diacrónicos, para su comprensión. Es decir, analizar las características de los ecosistemas en un momento dado y cómo cambian constantemente a lo largo del tiempo.
- Es aislada su enseñanza de las cuestiones cotidianas y su fundamentación parte de conceptos dogmáticos, universales y cerrados.
- No se relacionan ni se configuran la interacción de los componentes de un ecosistema.

Partiendo de estos antecedentes, de nuestros resultados, de los intereses de los estudiantes y de la necesidad de atender los procesos de formación desde la virtualidad requerida por el periodo por aislamiento por COVID,

metodológicamente se estructuró la Misión 1 de secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo” y el Breakout Edu “Mundos Escondidos”, en donde se abordó desde las estrategias didácticas de gamificación y el Flipped Classroom.

Estos insumos sirvieron para realizar la aproximación sobre cómo se componen los ecosistemas de Ciudad Bolívar, presentando para cada uno los elementos bióticos y abióticos que los conforman y como diferencian en cuanto a las condiciones físicas y los organismos que componen esos sistemas y así favorecer una construcción biocultural del concepto con sentido y significado.

Según García Roldán (2021) y Tole y Gómez (2021), en la construcción del concepto de ecosistema por parte de los estudiantes, es importante comenzar con la observación y exploración de su entorno más cercano. Al familiarizarse con escenarios que les resultan conocidos, podrán fortalecer sus vínculos y encontrarán más fácil comprender y apropiarse del entorno, generando empatía y desarrollando su identidad y cuidado por los espacios.

A partir de esta pretensión, en el proceso de formación de los estudiantes de primaria, partimos inicialmente la caracterización de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad y el barrio como lo fue el subpáramo de Pasquilla, el bosque altoandino Encenillos de Pasquilla, bosques xerofítico Cerro Seco, los diversos humedales como laguna encantada, la Libélula, el Tunjo. Además de diversas fuentes hídricas como las quebradas Trompeta, Zanjón, Limas y el Infierno y el río Tunjuelito. Esto atendiendo lo referido por (Izquierdo, 2006), quienes indican que para que la formación en CNEA sea efectiva en la vida de los estudiantes debe ser contextualizada desde los ámbitos ambiental, social, político y económico.

De acuerdo a lo mencionado, en nuestros resultados, el postest, dio cuenta de una progresión en las comprensiones que se dieron de las características de los ecosistemas de su medio, indicaron que el estudiantado de primaria inicia la construcción de un modelo científicamente adecuado del concepto de ecosistema cuando progresivamente en el aprendizaje se fortalecen ideas nucleares (García Roldán, 2021; Bugallo et al., 2018), como el biotopo (el conjunto de elementos abióticos) y la biocenosis (el conjunto de seres vivos o factores bióticos), como un sistema completo encuadrado en un espacio con condiciones particulares (Sánchez y Pontes, 2010)

Esto en coherencia con lo investigado por Tole y Gómez (2021), que indican que es importante empezar la construcción del concepto de ecosistema progresivamente, ampliando los conocimientos a la formalización conceptos más complejos mediante experiencias para explicar las relaciones entre los elementos de



un ecosistema, a través de distintos niveles de aprendizaje, adaptados a cada grupo de niños, niñas y jóvenes.

Así también, durante la intervención didáctica, el proceso de construcción del concepto en el estudiantado estuvo mediado a través del recurso iconográfico, las diferentes actividades interactivas, la evocación del recuerdo del estudiante de sus propias vivencias, sus ideas personales y aspectos con los que interactúa dentro de su territorio; se incentivó la comprensión de una información abstracta y complejo a conceptos más cercanos, de más fácil entendimiento, interpretación e integración con las nuevas informaciones (Prieto, 2022; Motta y Uyaban, 2017).

Adicional a través de diversas prácticas con herramientas como Google Earth, permitió a los estudiantes comprender tanto los enfoques sincrónicos como diacrónicos para entender las interacciones en el ecosistema. Esto fue de gran impacto, ya que se pudieron observar los cambios físicos que han sufrido estos ecosistemas a lo largo del tiempo (De las Heras y Jiménez, 2011). A partir de aquí, se inició una apertura para explicar la forma en que los seres vivos y el medio ambiente interactúan. Se planteó la asimilación del concepto, relacionándolo con la sociedad en la que viven y fomentando la participación de los ciudadanos de forma consecuente y responsable (García Roldán, 2021).

Lo anterior, sigue a Bugallo et al. (2018), quienes argumentan que para los estudiantes de educación primaria es necesario superar las concepciones alternativas del concepto de ecosistema, pasando de la apreciación de sus características hacia un modelo adecuado que sea abierto y no directivo, y que tenga en cuenta la complejidad de sus configuraciones, interacciones y dinamismo.

En esta investigación para el **Factor 2 (H28)**, se observó un aumento en los porcentajes del nivel de conocimiento del estudiantado, en relación con la identificación de algunas características físicas que afectan la supervivencia de los seres vivos asociados. Lo que quiere decir la valoración de la secuencia de aprendizaje, es que las niñas y los niños de primaria participantes, lograron afianzar las explicaciones sobre la relación interdependiente entre el biotopo y la biocenosis en un ecosistema.

Teniendo en cuenta que se promovió desde las diferentes herramientas y actividades en el contexto de Ciudad Bolívar, que el biotopo proporciona el entorno físico y los recursos necesarios para la biocenosis, mientras que la biocenosis interactúa con el biotopo y contribuye a su funcionamiento, lo que hace que estos sistemas guarden sus particularidades.

Al considerar los ecosistemas dentro del contexto biogeográfico de su territorio, el estudiantado pudo favorecer, según los análisis de Arias y Escobar (2021) y García (2003), la configuración de la biocenosis y el biotopo como un conjunto interdependiente entre lo natural y lo social. Esto se debe a que, al partir de la configuración de organizaciones sencillas próximas a su experiencia y a los componentes del ecosistema, pudieron reconocer sus papeles dentro del sistema y cómo contribuyen e influyen en las condiciones de su funcionamiento.

Durante las actividades implementadas, el estudiantado de primaria identificó algunos elementos que hacen parte de la biocenosis tales como la variedad de algunos organismos como animales vertebrados e invertebrados y plantas propias de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad, así como también se consideró las características físicas y químicas del biotopo, como la temperatura, la humedad, y la luz solar y la disponibilidad de nutrientes que particularizan estos sistemas.

En este sentido, se favoreció un ambiente en el que los estudiantes de educación primaria pudieron comprender procesualmente las características de los ecosistemas, tal como lo señala García (2003), quien refiere que, en la construcción de saberes asociados a la organización ecológica, se debe reconfigurar este, no como la suma de partes, sino que emerge de la evolución y de las interacciones dinámicas de un todo que depende de la circulación de materiales y un flujo de energía.

Según esto, desde el reconocimiento de los factores bióticos y abióticos de cada tipo de ecosistema se requiere una observación detallada que luego servirá de insumo para identificar las interacciones entre los organismos y su entorno (Hernández Pinto, 2017).

Además, tal como lo señala Rincón (2011), se les brinda a los estudiantes la oportunidad de razonar sobre la dimensión espacial de los ecosistemas, lo que les permite superar explicaciones intuitivas e ingenuas y fortalecer sus fundamentos de ecología en cuanto a conexiones y explicaciones más adecuadas desde el punto de vista científico.

En esta línea, consideramos que el desarrollo de competencias científicas a través de metodologías activas ofreció la posibilidad de fomentar a las niñas y niños habilidades para generar de manera integrada y dinámica conexiones, y explicaciones entre los componentes, que le ayudaron a superar obstáculos predominantes en esta etapa de vida. Entre estos, el considerar los ecosistemas como intangibles, aislados y de manera segmentada, seguir secuencias lineales unidireccionales, basadas en una relación de causales y los patrones que intervienen en el funcionamiento del ecosistema (Hernández Pinto, 2017; Rincón, 2011).

Por otra parte, en nuestros resultados podemos observar que los estudiantes de primaria, para el **Factor 3 (H29)**, presentan cambios significativos en su nivel de conocimiento sobre las relaciones ecosistémicas e indican una comprensión más sólida de las relaciones que conforman los ecosistemas.

Esto en razón a que, en la evaluación ECOCIBO, demuestran una mayor habilidad para comprender los contenidos asociados con las partes que conforman los niveles de organización de los ecosistemas, además, los datos reflejan una comprensión más sólida de las relaciones inter e intraespecíficas, así como de las relaciones tróficas terrestres y acuáticas en los ecosistemas de Ciudad Bolívar.

Nuestros avances coinciden con los de García (2003), quien precisa que, al relacionar a los estudiantes de primaria con sus entornos próximos, se le da pauta para que reconozcan interacciones sencillas y simples que le posibilitan identificar el papel de las jerarquías tróficas. Adicional establece que, al momento al analizar las interacciones y los componentes de los ecosistemas, se le da la posibilidad al estudiantado, de hacer su inmersión en la función de los nichos ecológicos, la influencia de los factores abióticos y las transferencias de energía.

Conforme a esto, al vincular a las niñas y los niños con las relaciones que configuran cada uno de los ecosistemas de su localidad y de su barrio, se les facilita identificar y comprender la diversidad de vinculaciones ecológicas las relaciones interespecíficas e intraespecífica y la circulación de materia y flujos de energía dentro de la jerarquía trófica y la afectación antrópica hoy en la estabilidad de estos ciclos.

Las actividades presentadas en la secuencia de aprendizaje, como la Misión 2 y el BreakoutEdu "Contaminación", ofrecieron una variedad de situaciones problemáticas que implicaron a los estudiantes en una comprensión interactiva y lúdica de los temas ya expuestos. Estas actividades permitieron crear un espacio activo y participativo, motivando a los estudiantes apropiarse y recordar el concepto ecosistema de manera más efectiva y afectiva. Además, dentro de esta dinámica, se fomentó el desarrollo de habilidades propias de las competencias específicas, necesarias para la comprensión de las interacciones ecológicas, como la capacidad de generar conexiones, realizar predicciones, observar patrones en los datos, relacionarlos y analizar las situaciones, así como adoptar una mirada crítica.

De acuerdo a lo mencionado se hace fundamental, según Motta y Uyaban Sandoval (2017), indican que, para ayudar a los estudiantes a superar los obstáculos y limitaciones en la enseñanza del concepto de ecosistema y su tratamiento, es indispensable establecer un ambiente que vaya más allá de la metodología tradicional se debe propiciar la creación del concepto desde una visión compleja,

holística y dinámica, que permita comprender el funcionamiento de la naturaleza mostrando habilidades interpretativas, intencionales y críticas.

Como lo demostraron Caño (2019) y Rincón (2011), la comprensión de las relaciones ecológicas favorece que, en el estudiantado, cuando el concepto de ecosistema trasciende de ser descriptivo y segmentado, se construye un complejo relacionado con su dinámica, funcionamiento, equilibrio, que reconoce el efecto de las perturbaciones, y le encuentra relevancia a la conservación de todos los organismos y el medio ambiente. Hay que tener una perspectiva pluralista, donde se observen los procesos naturales que afectan la distribución de los organismos, las interacciones entre ellos y los flujos de materia y energía que tienen lugar en un ecosistema (Bugallo et al., 2018).

Además, es así como este tipo de desarrollos se convierten en una oportunidad para que el estudiantado se enfrente a situaciones reales con habilidades prácticas y aplicables en el aprendizaje. En tanto este estudio, en intervención y en evaluación, se caracterizó por establecer situaciones problemáticas donde los educandos vieran la relación dinámica entre el tiempo, la cantidad, la temperatura, la luz y la humedad que intervienen en el biotopo.

De lo anterior, deriva la reflexión que al considerar los procesos físico-químicos de formación de las características del espacio geográfico donde habitan, propician en los estudiantes el reconocimiento de los avances y transformaciones en el tiempo y espacio de su territorio, y así generar conciencia de su actuar en y sobre ellos con responsabilidad social (Prada et al., 2019).

Lo que implica que, en lugar de utilizar una única definición, se integren los múltiples saberes que surgen del conocimiento práctico cotidiano, lo social, la cultura y la tecnología, haciendo que el concepto de equilibrio y las propiedades homeostáticas propias de los organismos y su ambiente sean accesibles, útiles y trascendentales para los estudiantes (Caño, 2019).

Para el **Factor 4 (H30)**, los resultados develan un incremento en el reconocimiento de las problemáticas ambientales y sus implicaciones en los seres vivos. Se evidencian los avances de los estudiantes en el análisis de situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar, así como en la identificación de los efectos generados al modificar o alterar algunos factores que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad. Además, ha aumentado, en las niñas y los niños, su comprensión acerca de la incidencia positiva, negativa y las amenazas del ser humano en los ecosistemas de su territorio y localidad.

Esto sugiere que la enseñanza-aprendizaje el concepto de ecosistema asociada con los cambios ambientales y sociales que se han desencadenado en la interacción científico-tecnológica de los seres humanos con el ambiente, se puede integrar didácticamente con las aportaciones de la ecología como disciplina, así como la cosmovisión, los problemas ambientales y la perspectiva personal en cuanto ideologías y valores y lo que o hilvana son los problemas cotidianos (García Roldan, 2021).

Lo anterior se ajusta con lo que demostró Caño (2019), quien establece que la alfabetización en ecología sirve como una estructura para consolidar el conocimiento científico escolar, enfocada en la formación de una ciudadanía “científicamente culta”, capaz de tomar decisiones razonadas frente a los retos ambientales y comprender las conexiones entre las personas y los procesos ecológicos.

Esto teniendo en cuenta que uno de los mayores retos a los que se enfrenta la sociedad y la educación actual, es formar sujetos con la capacidad de tomar conciencia y decisiones adecuadas para ofrecer soluciones a los desafíos asociados la mitigación y adaptación a los fenómenos provocados por problemas ambientales, derivados de la explotación del espacio, uso de suelo y deforestación para el mantenimiento de los animales los recursos naturales, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

Situación que Cruz y Páramo (2020), plantean que los procesos de formación en CNEA deben atender, ya que la falta de intervención limita a los sujetos para autorregularse y generar estilos de vida que promuevan cambios de actitudes individuales y colectivas, así como tomar acciones adecuadas y oportunas en relación con el medio ambiente. Estos investigadores consideran que, al aumentar y afinar el conocimiento básico a través de intervenciones y aplicaciones, se puede dinamizar la evaluación, mejorar la efectividad y tener un mayor impacto en la percepción social y el cambio directo del comportamiento.

En esta línea, la secuencia de aprendizaje a través de la Misión 2 “explora espía” y “hasta la vista Boombrela” , y de los BreakoutEdu “conta-minación”, “¿pertenece a Boombrela?” y “Esto es mío”, desde diferentes recursos didácticos y espacios de aprendizaje se hilvanaron situaciones problema de partida propias de su entorno que orientaron los saberes asociados a los conceptos de e interacciones ecosistémicas fundantes como lo son las dinámicas de flujos de materia y energía en el ecosistema y los organismos (De las Heras y Jiménez,2011; García, 2020)

Así también, desde los resultados de su evaluación, podemos valorar su aporte frente a la adopción de una perspectiva de ciencia como praxis social producto de la

construcción colectiva la validación y debate entre los sujetos. Al vincular a niñas y a niños desde propuestas que palatinamente le impliquen articular y utilizar los referentes racionales, sociales, contextuales y experienciales; les sirven como ideas significativas para la construcción de un modelo teórico escolar que humaniza y genera una conciencia del trabajo científico (ICFES, 2019; Gómez Galindo et al., 2007).

Los resultados aquí presentados, son un alcance significativo para los procesos de formación en CNEA en educación primaria , pues tal cual como lo refieren Castro y Rivera., 2020; Martín-Gámez et al., 2017; Rincón, 2011; Gómez Galindo et al., 2007, en los, estudiantes son notables las dificultades, por su naturaleza abstracta y argumentos limitados, para comprender las interacciones intercambio materia y energía , interdependencia y dinámicas que se producen entre los componentes bióticos y abióticos en los ecosistemas, lo cuales son indispensables para la toma conciencia ecológica planetaria.

Así, "Mi mundo de otros mundos", en su trazabilidad, contribuyó desde la cultura escolar y los valores afines a los estudiantes a desarrollar una perspectiva sostenible. Esto se logró al permitirles sumergirse en sus propios entornos y experiencias, y realizar análisis en relación con los ecosistemas en términos de perturbaciones ambientales, bienestar, evolución y productividad. Además, se promovió la conexión entre las personas y la sostenibilidad, enfocándose en el bienestar, la evolución y la productividad en armonía con el medio ambiente.

También los BreakoutEdu desarrollados para la enseñanza-aprendizaje de las CNEA, se constituyeron en esta investigación en herramientas de gamificación pertinente para llevar a cabo procesos de formación activos, ya que involucraron a los estudiantes, a través del fomentar la acción, apoyar su aprendizaje y resolver problemas relacionados con la disciplina y el entorno; además, de que generó emociones positivas y cuenta con una alta aceptación y preferencia por parte de los estudiantes hacia este tipo de modelo (Quintanal, 2022 ; González Nolasco , 2019; Rodríguez-Oroz et al., 2019).

ICFES (2019) y Gozalbo et al. (2018), argumentan que, en este contexto, el cambio de conciencia sirve para mejorar la relación entre el hombre y el medio ambiente, puesto que se hace explícito el objeto y las implicaciones de satisfacer necesidades individuales y sociales a costa de la transformación de las dinámicas de su medio y la naturaleza.

De la misma forma según estos autores, se vuelve urgente en el sistema educativo, visibilizar las acciones que tanto a nivel local como global están promoviendo la autodestrucción de nuestra especie, así como la de otros seres vivos

y el deterioro de las sociedades frente a los riesgos climáticos. Esto implica que, paralelamente y de manera progresiva la formación en CNEA se forje desde resolver problemas mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.

Conforme a esto, nuestros aportes didácticos, pedagógicos y metodológicos abren un espacio para que la formación de enseñanza de la CNEA en educación primaria reconozca el lugar que las niñas y los niños tienen en sus entornos, así como su papel en concienciar críticamente sobre el impacto.

Rodríguez y Quintanilla (2019), mencionan que la percepción del paisaje hacia el logro de la conciencia se da cuando se establece una conexión humana que vincula la socialización con la naturaleza a través de imágenes, sensaciones y recuerdos. Esto a través del avizorar los cambios abruptos de redes, sistemas y conexiones entre los ambientes y todas sus relaciones.

### **3.5.2. Análisis la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica (O13).**

Posterior a la aplicación de la secuencia de aprendizaje, es evidente que los resultados del **Factor 5 (H31)**, han aumentado los valores promedio de las tres competencias específicas de la CNEA. Esto implica que las niñas y los niños de esta investigación, han logrado avances en su desarrollo, ya que han sido dinamizadas y han promovido la interacción e integración de contenidos científicos, experienciales y cotidianos, a partir resolver situaciones planteadas en espacios particulares, como los ecosistemas de su localidad.

Nuestra apuesta pedagógico-didáctica se basó en la propuesta de Díaz Barriga (2013). Esta proporcionó una estructura metodológica efectiva para diseñar actividades de apertura, desarrollo y cierre centradas en problemas reales y en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de primaria. Estas situaciones posibilitaron en este estudio, involucrar los diferentes cambios que se dan en las dinámicas de un mundo globalizado, además reconocer en el estudiantado de primaria, la existencia de diversos procesos intelectuales y su variada complejidad.

Conforme a esto, en esta línea, ECOCIBO y mi "Mundo de otro mundo", con sus evidencias, da cuenta que contribuyó a la adquisición y evaluación de habilidades propias de las competencias, como indagar, explicar fenómenos y utilizar de manera comprensiva el conocimiento científico desde un diseño basado en evidencias. Esto debido que el desarrollo de prácticas pedagógicas a través de la formación por competencias científicas propició el desarrollo de habilidades funcionales para la



construcción de saberes sustanciales que dialogan entre el conocimiento científico y común, con un propósito claro y una utilidad práctica en el mundo real (Rivera et al., 2022; Coronado y Arteta, 2015).

Además, las actividades y procesos de "Mi mundo de otro mundo" y ECOCIBO, propuestos para desarrollar competencias específicas en CNEA, se reflejó en su aplicación como un progreso en los procesos de formación hacia una educación científica de calidad y equitativa. Esto es porque, como enfatiza el ICFES (2019), al dar a los estudiantes una formación en competencias mediante medios didácticos pertinentes y reconocer la relevancia de los problemas cercanos que pueden abordarse y resolverse, se posibilita la integración de las innovaciones en ciencia y TIC, diversidad étnica y cultural, y la incidencia de estas tecnologías en la vida cotidiana.

Por otra parte, el creciente avance entre el pretest y el postest de la intervención y la evaluación demuestra que favoreció a las niñas y niños participantes la práctica y la experiencia progresiva para abordar diferentes contenidos científicos, familiarizarse y seguir procedimientos, adaptar, organizar, verificar, explicar y estructurar ideas, siendo indicativo de la efectividad de la propuesta.

Considerando que los estudios de Guerrero Flórez (2019), Coronado y Arteta (2015), establecen que la planeación del acto educativo fundamentado en competencias se desarrolla en la interrelación de los contextos disciplinarios, multiculturales y de la vida cotidiana, lo que permite a los estudiantes conocer e interactuar en un contexto social y material. Sin embargo, estos autores también destacan que, en la práctica pedagógica, a pesar de la intención del maestro de desarrollar competencias científicas en sus estudiantes, aún no tienen claridad sobre cómo poner en práctica estas propuestas.

Así es, como esta propuesta investigativa, es una alternativa para llevar a cabo los procesos de formación en CNEA en primaria, debido a que se creó un ambiente propicio para la consolidación de habilidades propias de las competencias científicas en especial en el logro de la competencia específica "indagar".

Esto en razón a que la gamificación y el Flipped Classroom, mediado a través de objetivos claros y desafiantes, la construcción de diversos tipos de textos, como infografías, bitácoras y guiones de exposición, la inmersión a entornos de aprendizaje interactivos y motivadores, permitió al estudiantado utilizar el método científico y avanzar conceptualmente en los contenidos, experiencias y comprensión de su contexto ambiental.



Considerando los análisis de Ortiz et al. (2021), De las Heras y Jiménez (2011), quienes aducen la importancia de realizar más estudios enfocados en la especificidad de las competencias desde propuestas metodológicas alternativas a las tradicionales. Debido que, según estos investigadores, si bien hay numerosas investigaciones centradas en competencias generales, la falta de estudios dirigidos a competencias específicas obstaculiza su desarrollo independiente y la creación de herramientas de evaluación para cada una.

Así es que, para responder a esto, las diferentes situaciones problemáticas de la secuencia de aprendizaje implicaron el uso de herramientas para fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente, lo cual, según Ayala (2010), promueve paralelamente la capacidad de los estudiantes para actuar, interactuar e interpretar en un contexto material y social utilizando recursos representacionales, estratégicos y éticos. Esta formación dinámica y procesual puede generar una postura de conciencia ambiental y responsabilidad con el planeta y a mantener una relación armónica con los demás (ICFES 2019, 2020b).

Adicional, según Sosa y Dávila (2019), la inclusión de las TIC en las prácticas de enseñanza brinda nuevas oportunidades para construir entornos de aprendizaje más significativos para los estudiantes y la promoción de destrezas y habilidades que promueven la creatividad, la innovación y la diversión en la enseñanza de las ciencias. Araya et al. (2022) y Domínguez y Palomares (2020), mencionan que este que las metodologías enfocadas en el estudiante promueven en el ciclo de aprendizaje habilidades de pensamiento de orden superior, como la creación, aplicación, análisis, evaluación, comprensión y recuerdo, a través de la autorregulación del propio aprendizaje mediante un modelo didáctico comunicacional e informacional que guía la aplicación de conceptos y su implicación en los contenidos.

Es por ello por lo que esta Tesis Doctoral, al coincidir con las transformaciones didáctico-metodológicas que provocó la pandemia del Covid-19, demandó el uso de herramientas y plataformas digitales que favoreció un tránsito diferente de la información, la comunicación y conocimiento propiciando un ambiente de aprendizaje virtual (Calle et al., 2021).

Adicional, esta inmersión proporcionó acciones que proveen resultados sobre el saber y saber hacer, y da evidencias de que se inició un camino con las niñas y los niños para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades experimentales, organizar la información y trabajar en equipo (Ramón et al., 2023) y Ortiz et al., 2021).

Por lo tanto, se concluye que, en la educación primaria, el desarrollo de actividades investigativas y la implementación de procesos didácticos alternativos basados en la promoción de competencias específicas del CNEA, conducen a un acercamiento a la ciencia desde las perspectivas de ver y sentir. Esto fundamenta, en los aprendices, un conocimiento más sólido, significativo y complejo del mundo y de las cuestiones cotidianas, promoviendo la aplicabilidad de la ciencia, las implicaciones sociales de la misma y la comprensión de la naturaleza

Para el **Factor 6 (H32)**, particularmente en esta investigación, al comparar las tres competencias específicas de la CNEA evaluadas, se observó que el valor medio de "indagar" fue la que más se desarrolló en el estudiantado de educación primaria.

Esto se refleja en los resultados obtenidos, donde se pudo apreciar que las niñas y los niños respondieron de manera favorable a las metodologías activas implementadas. Estas metodologías permitieron que, a través de la práctica y la interacción con recursos tecnológicos interactivos (BreakoutEdu), se llevase a cabo el proceso de construcción de conocimiento como sujetos activos, integrando conocimientos, habilidades, actitudes y saberes propios de su realidad (Brusi y Cornellà, 2020; Negre, 2017).

En nuestro caso, evidenciamos aportante que la dinámicas de realización de secuencia de aprendizaje especialmente el uso de las herramientas para el desarrollo de las experiencias de laboratorio invitaba procesualmente al estudiante a durante su proceso realizar observaciones de diversidad de situaciones o fenómenos, generar hipótesis fundamentadas en su conocimiento cotidiano, buscar, organizar, verificar de información y plantear resultados de un experimento, así como también concluir y comunicar.

Es así que el fomento de la competencia de indagar en esta investigación, resultó ser un proceso valioso para el estudiantado de educación primaria, pues a través de esta, pudieron observar, interpretar datos y experimentar de manera vivencial e inmersiva los ecosistemas que los rodean, lo que les permitió determinar y reconstruir conocimientos científicos desde una conexión significativa entre el contenido conceptual, sus experiencias y el contexto en el que se encuentran (Hernández, 2017).

Esto coincide con los aportes de Pérez y Meneses (2021) y Gil et al. (2008), quienes señalan que el desarrollo de la indagación en los estudiantes de primaria propicia que trabajen a partir de significados y construyan conceptos científicos basados en sus propias ideas, conocimientos previos y comprensión de sus contextos. Esto implica que, al indagar sobre un fenómeno, una situación o su

entorno, se promueve la interacción sociocultural, el conflicto cognitivo y la dinamización del aprendizaje.

Situación también se ajusta a los resultados de investigación obtenidos por Narváez (2014), Molina y González (2021), quienes sostienen que la indagación en el aprendizaje de las CNEA en la etapa infantil favorece el desarrollo de habilidades, desempeños propios y la internalización de la ética y formas de pensamiento científico. Esto se debe a que los estudiantes deben generar y mejorar constantemente sus posturas argumentativas a partir de la discusión de los datos o fuentes consultadas, así como de la comprensión personal del fenómeno y su entorno (Cancio et al., 2020; Sosa y Dávila, 2019)

Esto se vio reflejado cuando, a través de la secuencia de aprendizaje, se posibilitó esquematizar desde el método científico prácticas, actividades inmersivas y experiencias de laboratorio. Estas actividades tenían como objetivo promover el análisis de la estructura de los ecosistemas barriales y de la localidad, las cuales a medida que se desarrollaba la secuencia de aprendizaje, se hilvanada con una situación problema ambiental.

Durante estas actividades, los estudiantes tenían la oportunidad de estimar y clasificar información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas. También se les animaba a plantear posibles respuestas sobre situaciones problema, lo que les permitía confrontar los hechos, consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a estas situaciones problema. Además, los estudiantes tenían la oportunidad de esquematizar y analizar datos representados en organizadores acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas.

Todas estas actividades se diseñaron para fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de análisis de los estudiantes y promover la adquisición de habilidades prácticas y teóricas relacionadas con el estudio de los ecosistemas. La importancia de la evidencia, la experimentación, la distinción de alternativas, la planificación, la generación de conjeturas, la búsqueda de información, la construcción de modelos, así como la formulación de preguntas y acciones, son relevantes para llevar a cabo investigaciones en el aula de educación primaria.

Cabe referir, que procesos se desarrollaron desde las diferentes prácticas educativas aquí implementadas, posibilitaron para nuestros estudiantes generar un aprendizaje por indagación. Pues como lo refieren ICFES (2019) y Gil et al. (2008), para adquirir estas habilidades se demanda que los educandos forjen y fortalezcan habilidades como argumentar, interpretar y proponer, para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza asociados a su contexto, basándose en sus

vivencias, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, y derivar conclusiones a partir de fenómenos naturales y de las situaciones estudiadas.

En tanto, esta praxis e inmersión a través de la pregunta asociada a las temáticas medio ambientales posibilitan la transformación del conocimiento científico, a partir del relacionar sus saberes culturales con el conocimiento científico, desde la construcción preguntas de investigación y prácticas activas que favorezcan el intercambio social (Hernández Suarez, 2017)

Además, desde una perspectiva socio constructivista, Rodríguez Moreno et al., (2017) destacan el papel de las prácticas experimentales como un excelente medio para diseñar, aplicar y evaluar los aprendizajes por indagación. La principal se circunscribe en que se contextualizan los conocimientos desde la dimensión lúdica, la motivación, la implicación y la funcionalidad (Muntaner et al., 2020). Esto permite analizar, tomar decisiones, probar estrategias y comprender de forma intuitiva el principio que explica los fenómenos.

De la misma forma, nuestros resultados reflejan que el método científico, desarrollado dentro de las estrategias didácticas activas, influye significativamente en el logro de la competencia de indagación. Además, las dinámicas de la pandemia COVID-19 favorecieron el desarrollo de esta competencia en la construcción del concepto de ecosistema, ya que permitieron al estudiante trascender la comprensión intuitiva de su entorno.

En razón a que, desde lo vivencial, motivó el análisis del concepto desde la pertinencia. Además, su retroalimentación y construcción partió utilizando otros conceptos, trabajo en equipo y herramientas que generaron argumentaciones fundamentadas a partir de su propia historia y realidad.

Esta situación demuestra que, si en situaciones atípicas fue beneficioso, en condiciones de anormalidad académica, la competencia de indagación desarrollada a través de metodologías activas es un recurso potencial que debe reconocerse tanto en la didáctica como en el currículum de la CNEA para la formación de los alumnos de primaria (Mallitasig y Freire, 2020; Rodríguez y Avendaño, 2018; Fernández, 2006). En vista de que su consolidación responde de manera más coherente a la realidad educativa y su construcción se basa en la relevancia social y personal para los estudiantes, puesto que es un proceso que requiere participación y comprensión activa de su entorno, a través de habilidades científicas prácticas y utilizables (Parrales et al., 2023; Garritz, 2006).

Además, en los procesos de formación por indagación, se promueve abandonar las metodologías tradicionales y llevar a cabo praxis transformadoras

que fomenten la conexión en acciones contextualizadas, atractivas y que impulsen la resistencia al cambio, estimulando el diálogo y la participación desde la promoción de un sistema complejo que se autoconstruye autoorganiza, autorregula (Cancio et al., 2020; Batistello y Cybis, 2019).

Por otra parte, **el Factor 7 (H33)**, que para la competencia el "uso comprensivo del conocimiento científico", fue evidente en los resultados obtenidos, luego de la mediación pedagógico-didáctica, que el estudiantado de primaria adquirió habilidades científicas satisfactorias en esta competencia, se refleja que enfrentaron con mayor solvencia las situaciones problemáticas planteadas con este objeto.

Si bien el valor medio de la competencia fue bajo en el pretest, se reconoce el avance significativo en los resultados alcanzados por las niñas y los niños en el postest. Teniendo en cuenta que diversos estudios, han puesto en evidencia que el "uso comprensivo del conocimiento científico" es una de las competencias que presenta más dificultad en su alcance. Debido que demanda una mayor cantidad de habilidades de pensamiento para construir holísticamente un concepto desde su utilidad, como indican los estudios de Rodríguez y Visbal (2022); Higueta (2018) y de Melo (2015).

Por otra parte, para comprender más a fondo la baja valoración en el pretest de la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico", se consideran otros estudios como el de Del Valle (2022) y Soto et al. (2020), que señalan que el bajo nivel en esta competencia se debe a que las dinámicas en la construcción del conocimiento científico, impulsadas por metodologías tradicionales, limitan la capacidad de los estudiantes para interpretar y asociar información relevante buscando, selección y organización, para llegar a una conclusión correcta.

En torno a estas variables, al estudiantado de primaria mediante la resolución de problemas, se le generó la posibilidad de realizar procesos investigativos que le permitieran desplegar capacidades para asociar, comparar, comprender, usar nociones, conceptos y traslaparlos a su realidad mediante la comprensión de su entorno (ICFES, 2020c; Coronado, 2020; Hernández y Salamanca, 2017).

Esta dinámica propuesta beneficia al estudiantado primaria debido a que se ajusta a lo investigado por Tobón Tobón et al. (2010); Higueta (2018) y Vargas (2018), quienes señalan que, para enfrentar las múltiples situaciones particulares de su contexto, se debe consolidar en la formación argumentos sólidos y juicios críticos basados en habilidades científicas como la identificación, interpretación, asociación y análisis de información, así como la articulación de la teoría con la práctica. Todo esto se vio confrontado en la secuencia de aprendizaje, que incluyó

temas como el relleno sanitario, la agricultura, su fragmentación y ampliación de su frontera, y la minería a cielo abierto.

Además, se generó un ambiente de aprendizaje que permitió entender las interacciones de los factores bióticos y abióticos y cómo repercuten en las características biogeográficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad y el barrio. También desde la gamificación y el Flipped Classroom, se favoreció comprender las dinámicas y adaptaciones de los seres vivos que allí habitan, así como la incidencia y las implicaciones de los humanos en los flujos de energía y las relaciones intra e interespecíficas.

Este alcance nos permite darnos cuenta de que, a través de la secuencia de aprendizaje propuesta en esta investigación, en las niñas y los niños se favorece la construcción del concepto ecosistema, desde la familiarización y la potencialización de sus habilidades para comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes, establecer relaciones entre los seres vivos y su medio, evaluar cómo dependen de ellos y cómo se afectan en caso de alteración.

Con esto, estamos respondiendo a lo afirmado por el ICFEES (2019), cuando señala que el alcance de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico”, es cuando el estudiantado logra establecer en sus explicaciones para comprender su entorno a partir de la generación de conceptos basados en múltiples relaciones entre saberes, nociones, teorías y hechos de los fenómenos biológicos.

Además, en la medida que se construían los conceptos científicos en el aula, se forjó desde la base, la formación y el desarrollo de habilidades científicas que permiten comprender los desafíos y tendencias de lo ocurrido en el mundo, con relación a los avances de la ciencia, la tecnología, la diversidad y la potencialidad de sus entornos cotidianos (Soto et al., 2020; Sanmiguel, 2018).

Adicional, según los resultados de Martínez-Bravo (2021), Coronado (2020) y Soto et al. (2020), Higuera (2018), aducen que las actividades propuestas orientadas a la problema y al método científico, son estrategias valiosas en la formación en CNEA, en razón a que permiten fortalecer habilidades de pensamiento para comprender y utilizar el conocimiento adquirido y expresarlo mediante la construcción progresiva y personalizada de un acervo y lenguaje científico que facilita proponer soluciones pertinentes y cercanas.

De esa manera, nuestros resultados confirman que la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico" en los escolares de primaria, forma parte de un sistema cíclico que se fortalece a través del desarrollo de las competencias

"indagar" y "explicación de fenómenos". Esto se debe a que, para "indagar", se forjan habilidades y contenidos científicos a partir de su propia experiencia, sentido y significado; y la "explicación de fenómenos" invita, desde la argumentación a explicar los sucesos.

El "uso comprensivo del conocimiento científico", en el estudiantado de primaria surge a partir de la integración de estos conocimientos, debido a que constituye una red holística que comprende la diversidad de realidades subjetivas. Recapitula los saberes científicos y cotidianos a través de interpretaciones y símbolos que emergen en una conciencia conceptual, expresan las condiciones culturales- sociales propias e integran un sistema que presenta unos saberes propios

### **3.5.3. Diagnóstico y análisis a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica (O14).**

Los resultados de la investigación mostraron que, en el **Factor 8(34)**, los valores del nivel de competencia intermedio y básico de "indagar" experimentaron un aumento significativo. Sin embargo, lo que resulta llamativo es el cambio positivo en el avance en el nivel alto. Este hallazgo resulta atípico, considerando que, de acuerdo con Flórez-Nisperuza y De la Ossa (2018); Salamanca y Hernández (2018) y Muñoz (2014), a pesar de la frecuencia de actividades promocionadas como indagatorias en la formación de las CNEA, los resultados negativos en el aprendizaje conceptual son más bien atribuibles a un enfoque descalificado debido a una mala interpretación del término de la indagación y a una estrategia basada en el modelo de transmisión-recepción.

Así es como el avance en el nivel de desempeño 3 (alto) de la competencia "indagar, consistió en la implementación de acciones propias de la estrategia didáctica del método científico". Cada uno de los niveles pudo ayudar a los educandos de primaria, ofrecerles la preparación necesaria para adquirir habilidades y destrezas científicas, fortaleciendo así procesos como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la experimentación (Carrasco, 2019; Torres et al., 2013).

En cuanto al nivel de desempeño 3 de la competencia "indagar", en nuestro caso, se trata del resultado progresivo en la capacidad para realizar asociaciones de conceptos relacionados con los ecosistemas en la resolución de situaciones prácticas (como ejercicios de lectura y organización de información explícita en tablas, esquemas o gráficas) y experimentales (como experiencias de laboratorio). Esto a través del reconocimiento de su entorno, desde la observación, generación de hipótesis, ejecución de procedimientos, recogida y procesamiento de datos,



contrastación, teorización, conclusiones y socialización (Sosa y Dávila, 2019; Flórez-Nisperuza y De la Ossa, 2018).

De hecho, tal como se evidencia en los principales resultados de esta investigación, la construcción del conocimiento se logró cuando el estudiante de primaria se acercó a la identificación de patrones y características en los ecosistemas de su entorno local. Esto se llevó a cabo contextualizando estos hallazgos en situaciones problemáticas que requerían la valoración de transformaciones, así como la interpretación de variables independientes, como el tiempo y la temperatura, y variables dependientes, como las dinámicas e interacciones entre factores abióticos y bióticos.

Esto está en línea con los hallazgos de Cruz y Martínez (2022); Batistello y Cybis (2019), cuyas conclusiones señalan que las secuencias didácticas diseñadas para niñas y niños, centradas en actividades prácticas y manipulativas, promueven la conceptualización de los contenidos de las CNEA, mediante un enfoque indagador, articulado y adaptado a las diferentes etapas de formación y a la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en la población.

De manera complementaria, Cifuentes et al. (2020) señalan que, en la educación primaria, la experimentación favorece el uso de recursos y estrategias que generan diálogos, promueven la comprensión y crean las condiciones necesarias para fomentar el aprendizaje de los estudiantes. Estas prácticas permiten un enfoque más activo y participativo, impulsando así un proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo.

Por otra parte, en cuanto al **Factor 9 (35)**, asociado a la valoración del nivel de desempeño competencia y alto y básico de "explicación de fenómenos", se observa un aumento significativo. Esto indica que tanto las niñas como los niños involucrados en esta investigación lograron avanzar en el desarrollo de habilidades relacionadas con la explicación de sus entornos utilizando diferentes conocimientos científicos y comprendiendo sus interrelaciones y facilitándole comprender mejor cómo funcionan las cosas en su entorno.

Conforme a lo anterior, cuando los discentes logran comprender y explicar exitosamente conceptos asociados a las adaptaciones, las relaciones inter e intraespecíficas y la interdependencia de las condiciones de los ecosistemas terrestres y acuáticos de su territorio (nivel de desempeño 1), a su vez progresivamente se les facilita alcanzar comprensiones que les permiten elaborar explicaciones acerca de las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización y su incidencia positiva, negativa y las amenazas sobre estos ambientes (nivel de desempeño 3).



Estos resultados coinciden con lo expuesto por el ICFES (2018, 2020c), que indica que el desarrollo de la competencia "explicación de fenómenos" se fortalece cuando el estudiante logra interrelacionar desde la curiosidad y el aprendizaje autónomo, conceptos, leyes y teorías científicas con información presentada en diferentes contextos donde intervienen dos o más variables, permitiéndoles hacer inferencias sobre una situación problema o fenómeno natural.

Esto se debe a que, ajustado a nuestro caso, el estudiantado de primaria logró establecer relaciones a través de las diversas estrategias planteadas en "Mi mundo de otro mundo" y ECOCIBO. En razón a que los educandos, procesualmente, pudieron determinar las relaciones de causa-efecto al interpretar gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones e hipótesis basadas en evidencias, y relacionar variables para explicar algunos fenómenos naturales.

Lo anterior posibilitó a las niñas y los niños la oportunidad, de acuerdo con García Roldán, (2021); Bugallo et al. (2018), de examinar la dinámica de los ecosistemas y proporcionar una explicación sobre cómo funcionan sus componentes y cómo se mantiene el equilibrio, tanto de manera individual como en conjunto. Esta situación les permitió usar modelos y adaptarlos a una perspectiva cercana y significativa, lo que les capacitó para comprender los efectos positivos y negativos de las personas y en el medio ambiente.

Es fundamental destacar la eficacia y utilidad de incorporar preguntas y opciones de respuesta en todas las herramientas pedagógicas y didácticas, ya que constituyen un método apropiado para enseñar y evaluar el concepto de ecosistema. Esto se alinea con la perspectiva de Barrios y Lozano (2018) y Martínez (2017), quienes resaltan que la interacción y la interrogación, permiten presentar las ciencias naturales como un campo dinámico que no se limita a conceptos y definiciones preestablecidas. En cambio, se fundamenta en acciones concretas que, a través de la interacción y la experiencia práctica, ayudan a los estudiantes a descubrir el significado y la relevancia de lo que están aprendiendo.

Esta estrategia permitió a los estudiantes de primaria elegir la explicación más adecuadas para comprender un fenómeno o abordar un problema, así como evaluar la validez de un argumento basándose en conceptos de referencia y aplicar modelos que representan fenómenos o teorías científicas y entender más sobre el mundo en el que viven. (ICFES, 2019; Eder y Adúriz, 2008).

Lo anterior concuerda con la investigación de Huérfano y Vásquez (2021), quienes indican que al enseñar la competencia de "explicación de fenómenos" naturales en el contexto escolar, se fomenta el fortalecimiento de la habilidad de los estudiantes para construir y comprender argumentos y representaciones. Este

fortalecimiento se logra mediante la adquisición de nociones y conceptos y el uso de razones coherentes y lógicas, lo que les capacita para aprender y participar activamente en su entorno (Hernández Suarez, 2017).

Es importante señalar, de acuerdo con lo expuesto por Tacca (2010), que la enseñanza de las ciencias debe adaptarse a la etapa de desarrollo y madurez de los estudiantes. En coherencia con la perspectiva del autor, este estudio se enfocó en un proceso gradual de alfabetización científica, que implicó desde los niveles de desarrollo de la competencia, un tránsito desde concepciones que describen el mundo hacia la construcción de conocimientos recontextualizados desde la ciencia y lo cotidiano y, por ende, generar las primeras explicaciones científicas (Adúriz et al., 2011).

Por último, en relación con el **Factor 10 (36)**, es importante destacar que los niveles de desempeño básico y alto en "uso comprensivo de conocimiento" aumentaron significativamente en los estudiantes de primaria. Este avance representa un logro significativo en la adquisición de esta competencia, ya que su nivel de complejidad tiene un impacto directo en la cualificación y formación científica de las niñas y los niños.

La competencia de uso comprensivo exige la integración de habilidades relacionadas con la indagación y la explicación de fenómenos, ya que implica comprender conceptos más complejos derivados de construcciones concretas a abstractas y conectados de manera más integral con situaciones del mundo real (Soto et al., 2020 y Hernández y Pulido, 2019).

Los logros de este estudio se corresponden con los objetivos del ICFES (2019), que sostienen que la competencia en el uso comprensivo del conocimiento se alcanza al fortalecer habilidades, conocimientos y procedimientos, y al desarrollar un lenguaje propio para aplicar conceptos, teorías y leyes en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con las ciencias naturales.

Además, las niñas y niños que participaron en este estudio han adquirido la capacidad de formular preguntas, deducir conclusiones a partir de procesos, contrastar modelos para resolver problemas y comunicar los resultados de investigaciones científicas desarrollada en el aula.

Es importante destacar que cuando se usan metodologías activas que fomentan el interés y estimulan los sentidos, ya que los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más completa y compleja del mundo a través de experiencias y conocimientos. Este proceso se manifiesta en la población infantil a

medida que atraviesa una serie de transiciones que involucran la negociación de significados, experiencias y concepciones del mundo

Estas transiciones hacen posible las transformaciones en el pensamiento, otorgándole un carácter gradual y fluido a las rupturas epistemológicas y por ende a la construcción de saberes integrados codependientes de los sentidos y significados atribuidos (Barinas y Perafán, 2015). Según Orozco Cruz et al. (2003), desde la experiencia básica hasta la complejización de las relaciones, requiere que los individuos establezcan variables, construyan relaciones y deriven principios en su camino hacia la comprensión sistemática de los fenómenos.

En concordancia con esto, el aumento del nivel de desempeño en la competencia "uso comprensivo del conocimiento" por parte de los estudiantes de primaria requiere el desarrollo de una praxis en la cual los fenómenos o situaciones dejen de ser simplemente objetos de estudio para transformarse en espacios llenos de posibilidades para la acción constructiva del pensamiento. Tal como lo señalan Grimaldo et al. (2021) y Rojas (2009), este cambio conlleva una mayor complejidad de los conocimientos cotidianos, la generación de explicaciones y argumentaciones a partir de la práctica y la teoría, el uso y comprensión de conceptos científicos, y la estimulación del desarrollo de diversas destrezas procedimentales.

### **3.6. CONCLUSIONES GENERALES DEL DOMINIO COGNITIVO DE LAS CNEA, LUEGO DE LA APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DE APRENDIZAJE RELACIONADA CON LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE ECOSISTEMA.**

1. En cuanto al nivel de conocimiento de los cuatro grupos temáticos desarrollados en la secuencia de aprendizaje, como lo fueron las características de los ecosistemas, características físicas afectan la supervivencia, relaciones ecosistémicas y problemáticas ambientales, presentaron avances significativos luego de la intervención didáctica.
2. El avance del estudiantado de primaria, de las competencias específicas indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico en CNEA, se muestra que hubo un aumento significativo en las tres evaluadas, destacando que la competencia indagar fue una de las que presentó los más altos valores.
3. El nivel de desempeño de cada una de las competencias específicas, los resultados reflejan que se presentó un aumento significativo en sus valores, llamando la atención el incremento significativo positivo en las valoraciones asociadas a los niveles de complejidad bajo y alto.
4. El desarrollo de competencias específicas en CNEA permite a niñas y niños de primaria ser competentes para las ciencias, ya que les permite comprender las particularidades y alcances del conocimiento científico en su vida diaria y en otros contextos.

5. La educación científica hilvanada con las situaciones cotidianas, son un recurso importante que favorece desde las primeras etapas de vida, comprender y sentir su mundo desde procesos más abiertos, cambiantes y deductivos.
6. En educación primaria se establecen los cimientos y habilidades para comprensión y transiciones de conceptos abstractos y complejos, tras favorecer las interacciones contextualizadas entre los componentes bióticos y abióticos.
7. La estructuración del concepto de ecosistema durante la educación primaria es un potencial de avance o de limitaciones que se extienden a la educación secundaria, media y superior.
8. La construcción del concepto de ecosistema favorece en el estudiantado de primaria, el anclaje de las identidades culturales y la vinculación personal con una visión no lineal, abierta, dinámica, aditiva de los procesos, las interacciones naturales de los propios entornos
9. Desde las metodologías activas, se brinda un ambiente que posiciona a las niñas y los niños, como agentes activos de su aprendizaje, que negocian conceptos científicos y procedimentales, desde la diversidad de significados, sistemas y códigos en los que están inmersos.
10. La enseñanza aprendizaje del concepto de ecosistema, desde la resolución de problemas, favorece desde la integración de la teoría y la práctica, el fortalecimiento en la toma de decisiones, la adquisición de posturas críticas, el desarrollo de competencias específicas en las CNEA y la progresión y análisis científicos-epistemológicos, el establecimiento de relaciones entre los diferentes conceptos y las formas del quehacer científico.
11. La enseñanza del concepto ecosistema, debe partir de representar las necesidades y situaciones medio ambientales del entorno, el acercamiento y activación de la motivación, movilizar el interés para generar razones y argumentos que susciten más preguntas.
12. La formación basada en competencias favorece la visión de que la ciencia está en permanente construcción y que incide en el bienestar individual-colectivo. Debido que, que forja al ciudadano reflexivo y activo, desde argumentos que le sirven para la toma de decisiones responsables, conscientes y basadas el respeto por la condición humana y por la naturaleza.
13. La intervención didáctica hacia una evaluación por competencias específicas posibilita la verificación en diferentes niveles del logro educativo, la aplicabilidad de los conceptos en diferentes contextos y el desarrollo de habilidades de “indagar”, “explicación de fenómenos”, “uso comprensivo del conocimiento científico”.
14. La apropiación de conocimientos asociados al concepto ecosistema en los estudiantes de primaria, denota en los resultados finales que hubo un cambio en el desarrollo de capacidades de acción, riqueza en el lenguaje específico y

adquisición de habilidades para mejorar la comunicación y los análisis de la información.

15. La intervención didáctica y su evaluación, basada en la formación de competencias científicas, son un insumo que favorece la evaluación y el análisis del nivel de conocimiento, competencias específicas y el nivel de desempeño básico, intermedio, alto de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas (Tabla 93).

**Tabla 93.** *Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la dimensión hipotética en educación básica primaria.*

<b>Nivel de Conocimiento</b>		
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Conclusión</b>
<b>OE12: Evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica.</b>	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b> <b>H27:</b> existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento asociado a los contenidos relacionados con las características de los ecosistemas.	<b>Se acepta</b>
	<b>H28:</b> aumentaron los porcentajes del nivel de conocimiento asociado a las características físicas afectan la supervivencia	<b>Se acepta</b>
	<b>H29:</b> hay cambios significativos en el nivel de conocimientos asociados a las relaciones ecosistémicas.	<b>Se acepta parcialmente</b>
	<b>H30:</b> incrementó el nivel de conocimiento relacionado con las problemáticas ambientales y sus implicaciones en los seres vivos.	<b>Se acepta parcialmente</b>
<b>Competencias específicas</b>		
<b>O13: Analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.</b>	<b>H31:</b> aumentaron los valores medios de las tres competencias específicas e CNEA.	<b>Se acepta</b>
	<b>H32:</b> se incrementó significativamente el valor medio de la competencia indagar.	<b>Se acepta</b>
	<b>H33:</b> el valor medio de la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico" es más bajo que los valores medios de las otras competencias específicas.	<b>Se rechaza</b>
<b>Nivel de competencia</b>		
<b>O14: Diagnosticar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.</b>	<b>H34:</b> los valores del nivel de competencia intermedio y básico de "indagar" aumentan significativamente.	<b>Se acepta</b>
	<b>H35:</b> los valores del nivel de competencia intermedio y básico de "explicación de fenómenos" aumentan significativamente.	<b>Se acepta</b>
	<b>H36:</b> el valor del nivel de competencia alto de "uso comprensivo de conocimiento" aumentan, aunque no significativamente.	<b>Se acepta parcialmente</b>

**Nota.** Conclusiones luego de la contrastación de las hipótesis relacionados con los objetivos específicos (OE12 a OE14), asociados a las emociones en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

**Evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica (OE12).**

1. Se acepta que posterior a la intervención didáctica, se aumentan las diferencias significativas en el nivel de conocimiento asociado a los contenidos relacionados con las características de los ecosistemas como lo son: la identificación y las características biogeográficas de los ecosistemas de su barrio y de la localidad de Ciudad Bolívar, la diferenciación entre los ecosistemas acuáticos y terrestres y los patrones y regularidades que presentan los distintos tipos de ecosistemas.
2. La construcción y formación en competencias específicas en CNEA en educación primaria en contexto, genera la estabilización de un concepto de ecosistema escolar como una construcción biocultural, que integra saberes conceptuales y socio culturales asociados a que este es un sistema abierto que intercambia materia y energía con el medio mediante y genera una interacción dinámica entre organismos vivos y no vivos.
3. Los estudiantes de primaria afianzan las explicaciones sobre la relación interdependiente entre el biotopo y la biocenosis en un ecosistema, cuando se desarrollan habilidades que hilvanan la información y la búsqueda de información y datos de dichos fenómenos o situaciones.
4. El reconocimiento por el estudiantado de primaria, de los factores bióticos y abióticos de cada tipo de ecosistema y sus condiciones de funcionamiento, posibilita que el concepto construido se base en la comprensión y reflexión de los hechos científicos basados en conexiones y explicaciones dinámicas, globales que ayudan a explicar, predecir y transformar los saberes.
5. Los estudiantes de primaria, luego de la intervención demuestran una mayor habilidad para comprender los contenidos asociados con las partes que conforman los niveles de organización de los ecosistemas, además, los datos reflejan una comprensión más sólida de las relaciones inter e intraespecíficas, así como de las relaciones tróficas terrestres y acuáticas en los ecosistemas.
6. El abordar el concepto de relaciones ecosistémicas en las niñas y los niños de primaria, demanda en la praxis la caracterización de relaciones ecosistémicas sencillas, que se hilvanan progresivamente con organizaciones ecológicas más complejas. El estudiante, desde estas acciones, interconecta y complejiza los conceptos e interpretaciones.
7. La intervención didáctica, favoreció en el estudiantado de primaria el reconocimiento de las problemáticas ambientales propias de sus entornos y



sus implicaciones en los seres vivos. Prepara para que se inserten con sentido y significado en el campo de la ciencia y la tecnología.

8. Al abordar las problemáticas ambientales de la localidad, facilita la construcción de un concepto de ecosistema en contexto, pues demanda integrar los saberes y experiencias personales con conocimientos asociados a las interacciones ciencia, tecnología y la cultura.
9. La inmersión de las niñas y los niños en los ecosistemas que comprenden su entorno inmediato los vincula en el conocimiento y el afecto, genera y amplía su sentido de apropiación y de cuidado de los entornos y fortalece el camino hacia el logro de una conciencia ambiental.
10. La utilización del Flipped Classroom y los BreakoutEdu, en los estudiantes de primaria, da cuenta que desde diferentes modelos flexibles se puede construir el concepto ecosistemas y sus diversas relaciones ecológicas, desde la exploración, la aplicación del método científico y la reestructuración progresiva de conocimientos.

**Analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica (O13).**

1. La intervención didáctica logró avances en el desarrollo y promoción de habilidades propias de las competencias, como indagar, explicar fenómenos y utilizar de manera comprensiva el conocimiento científico desde un diseño basado en evidencias.
2. En la educación primaria, la realización de actividades de investigación y la implementación de enfoques didácticos alternativos basados en la promoción de competencias específicas del CNEA, permiten a los estudiantes acercarse pragmática y emocionalmente a la ciencia desde diferentes perspectivas.
3. La formación por competencias, favorecen en los estudiantes de primaria, la base para un conocimiento más sólido, significativo y complejo del mundo y de los problemas cotidianos que los rodean, fomentando así la aplicabilidad de la ciencia, sus implicaciones sociales y la comprensión de la naturaleza.
4. Los procesos de indagación desarrollada en la enseñanza del concepto de ecosistema, posibilita el fortalecimiento de habilidades del pensamiento científico, que les facilitan a las niñas y los niños, comprender los fenómenos de las CNEA, que partan de la fundamentación teórica y la aplicación práctica, la exploración de su propio entorno del entorno.
5. La enseñanza por competencias específicas en CNEA, en el estudiantado de primaria debe estructurarse en estrategias didácticas que correspondan a las realidades educativas, de los sujetos y sus procesos, y lo que sería relevante y

útil en el contexto a nivel personal, local y global, lo que implica que trascender de la valoración del resultado a centrarse en los procesos.

- 6.** El desarrollo dentro de los currículos de CNEA de las competencias específicas en las niñas y los niños, favorecen el camino y la apropiación de recursos en la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados.
- 7.** Un currículo basado en la formación de competencias científicas, en la praxis incentivan a los estudiantes, ambientes para desarrollar capacidades para comprender y utilizar nociones, conceptos y teorías en la solución de problemas. Sobre esta base, reconocer y hacer conciencia del papel y el impacto que desempeñan en la sostenibilidad, tanto en la vida cotidiana como en el desarrollo de las sociedades.
- 8.** La enseñanza basada en indagación en los estudiantes de primaria es una tarea enriquecedora e indispensable en los procesos de formación de CNEA, pues genera la apertura a construir conocimientos desde el método científico.
- 9.** Los aprendizajes por indagación permiten a las niñas y los niños, formular preguntas, plantear problemas, hipótesis, analizar información y seguir procedimientos para buscar evidencias rigurosas, comunicar ideas, y establecer relaciones entre resultados y conclusiones, haciendo uso de conceptos propios del tema de ecosistemas.
- 10.** Las actividades experimentales, posibilitan al estudiante de primaria, realizar una inmersión que aproxima al trabajo científico, lo cual paralelamente clarifica, fortalece y reconstruye los contenidos conceptuales en función de las realidades.
- 11.** El fortalecimiento de la competencia “explicación de fenómenos”, en el estudiantado de primaria, favorece desde el razonamiento científico, el elegir con criterio la información más adecuada para la interpretación o solución a un problema.
- 12.** La diversidad de recursos y tareas realizadas por los educandos de primaria durante la intervención didáctica favorece la competencia “explicación de fenómenos”, pues retoman conceptos y nociones una postura crítica derivada de un proceso de análisis y de reflexión. Además, se transfigura la imagen de las ciencias, desde el entender su naturaleza cambiante, flexible, su progreso y renovación desde nuevas las explicaciones.
- 13.** En esta investigación, las metodologías activas mediadas con el método científico, resulta ser un insumo valioso que favorece en el estudiantado de primaria, cultivar su capacidad de pensar científicamente sobre su entorno, usar la imaginación, la crítica, la comprensión, la motivación, la observación objetiva y subjetiva de sus realidades y la creatividad, desde el planteamiento de hipótesis, uso del lenguaje científico, procedimientos y análisis de resultados.
- 14.** Se visibiliza durante la intervención didáctica, que las estrategias de gamificación y el flipped Classroom, durante los procesos de formación en



CNEA del estudiantado de primaria le brinda generar procesos mentales, autonomía y consciencia hacia la transformación desde su vida diaria y contexto.

15. La estructura didáctica de la secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”, respondió a procesos de aprendizaje centrados en el estudiante, trabajar por situaciones cercanas y a develar que los procesos de construcción de conocimientos son cercanos, complejos y dinámicos.
16. El planteamiento y la resolución de problemas, durante la secuencia de aprendizaje y su evaluación, resulta ser una estrategia eficiente para el fortalecimiento de las competencias científicas, hacer la transferencia y reconstrucción de saberes valiosos para la formación para la vida.
17. La investigación favorece a los sujetos participantes, generar el uso comprensivo del conocimiento científico, para manejar y utilizar nociones y conceptos básicos de ecosistema, fortalecer capacidades de uso de los conocimientos en una situación, intercambiar conocimientos y puntos de vista y decisiones asumiendo las posibles consecuencias.
18. El desarrollo e interacción de las competencias “indagación” y “uso comprensivo del conocimiento científico”, facilitan al estudiantado de primaria comprender que la ciencia y tecnología tiene una naturaleza cambiante, dinámica y que puede ser reconstruible y ajustable para explicar y predecir fenómenos o situaciones de propio entorno.
19. ECOCIBO, es un instrumento que favorece evaluar habilidades de las tres competencias específicas en CNEA. El estudiante demuestra su capacidad para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza con base en observaciones, patrones y conceptos propios y derivar conclusiones del conocimiento científico.
20. La secuencia de aprendizaje y ECOCIBO son herramientas pedagógico-didácticas que acercan al estudiantado de primaria, a cuestiones científico-tecnológicas y favorecer la adaptación de habilidades científicas, al estudiante de primaria de maneras más consecuentes.

**Diagnosticar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica (O14).**

1. El diagnóstico realizado a través de la estrategia evaluativa ECOCIBO, como parte del diseño e implementación de la secuencia de aprendizaje, favorece la obtención de los resultados y el análisis de los niveles de desempeño de las competencias específicas de CNEA. Son un insumo muy valioso para identificar y brindar información sobre las competencias específicas en CNEA.
2. El análisis de los niveles de desempeño de las competencias específicas en CNEA, sirve como herramienta de apoyo, para hacer una trazabilidad del

proceso individual del estudiante de primaria y así poder mejorar y fortalecer los alcances hacia desarrollo de una formación integral.

- 3.** El evaluar el nivel de desempeño de competencia de los discentes de primaria, posibilita particularizar estrategias educativas y de aprendizaje, de acuerdo con las necesidades educativas y contextuales.
- 4.** Los niveles de dificultad de las competencias baja, media y alta de las tres competencias aquí evaluadas favorecen establecer los grados de dificultad de las estrategias y procesos que consideran el nivel de escolaridad, la vinculación de conocimientos básicos y la complejidad de las situaciones problema.
- 5.** La consolidación de las competencias específicas en CNEA en niveles, permite a los niñas y niños, adquirir las bases necesarias para acercarse gradualmente y de manera rigurosa a la actividad científica. Esta situación aumenta la capacidad de explicar con mayores argumentos sobre los procesos naturales y aplicar lo aprendido para resolver las diferentes necesidades propias y de su medio.
- 6.** La construcción de un modelo basado en evidencias favorece la potencialidad del conocimiento científico para su desarrollo humano, desde el reconocimiento de su capacidad para desarrollar tareas, hacer conciencia crítica de sus actos u omisiones, generar marcos de referencia para tomar decisiones y hacer nuevas construcciones.
- 7.** La integración de una evaluación formativa y sumativa, desde la estructura basada en evidencias, permite la formación de la niña y el niño como un sujeto con un proceso particular, influenciado por historias específicas que regulan su vivir productivo en la sociedad.





## **Capítulo 4.**

# **Correlación del dominio cognitivo-afectivo asociado a la construcción del ecosistema.**

## **(Objetivo General 3)**



# **CAPÍTULO 4. CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA.**

## **Introducción**

El análisis de las prácticas educativas por su naturaleza compleja, demandan generar estrategias que posibiliten evaluar el impacto en la interacción y el empalme de los dominios afectivo y cognitivo. Cabe acotar que, el fortalecimiento conceptual se da mediante la posibilidad de pensar sobre las propias experiencias e interactuar con realidades educativas, a través de habilidades de razonamiento, pensamiento, actitudes científicas, emociones y creencias emergentes en entornos reales y cercanos de los estudiantes (Costillo et al., 2017).

Sumando a la anterior premisa, también se considera que se han documentado diversas problemáticas en la didáctica de las ciencias dadas por la disociación entre cultura científica-humanística y que, en consecuencia, han provocado las desvinculaciones entre las entidades afectivo y cognitivo (Garritz y Ortega ,2013; Mellado et al., 2014).

En este marco se vio la necesidad, en esta Tesis Doctoral, de evaluar la dimensión afectiva y cognitiva desde su multidimensionalidad e integración, esto a través de acercarnos cuantitativamente a las correlaciones de sus categorías constituyentes. En este contexto, se busca comprender algunos aspectos sobre cómo se involucran en las construcciones conceptuales y cómo, posiblemente, sus variaciones influyen en la toma de decisiones y el rendimiento académico de los estudiantes.

A continuación, en los siguientes apartados, se presentan el Objetivo General **(OG3)** y Específicos propuestos para determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas, en educación básica primaria. Así también, se describen los resultados y la discusión sobre la correlación de creencias, actitudes y emociones con competencias específicas y la correlación entre dimensión afectiva y cognitiva, emergente luego de la intervención didáctica.

### **4.1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DE LA CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA.**

En la Tabla 94, se muestra el Objetivo General 3 (OG3), con el cual se buscó determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas en CNEA en las niñas y los niños de educación básica

primaria. Se describen las categorías asociadas, así también los Objetivos Específicos (**OE15 y OE16**) que permiten su valoración.

**Tabla 94.** *Objetivo general y las categorías a evaluar específicos de la dimensión cognitiva asociados en el aprendizaje de las CNEA en educación básica primaria.*

Objetivo general	Categoría	Objetivos específicos
<b>OG3.</b> Determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas, en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).	Correlación creencias, actitudes y emociones con competencias específicas	<b>O15:</b> Valorar y analizar las posibles correlaciones de creencias, actitudes y emociones con las competencias específicas en ciencias naturales de educación básica primaria.
	Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva	<b>O16:</b> Valorar y analizar las posibles correlaciones entre la dimensión afectiva y cognitiva en ciencias naturales de educación básica primaria.

**Nota.** Objetivo general y específicos asociados a las correlaciones entre la dimensión cognitiva en CNEA, en estudiantes de primaria. Elaboración propia.

Relativo a lo anterior, en la Tabla 95, se describen los factores asociados al interés investigativo de evaluar dos procesos de correlación de la dimensión afectiva-cognitiva en educación básica primaria en CNEA. El primero describe las asociaciones emergentes entre cada uno de los factores de las creencias, actitudes y emociones (categorías afectivas) con la indagación, la explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico (categorías cognitivas). El segundo se relaciona con analizar la posible relación lineal, entre los valores generales de las dimensiones afectiva y cognitiva.

**Tabla 95.** *Categorías de la correlación dimensión afectiva- cognitiva en educación básica primaria en CNEA, factores que los determinan e hipótesis asociadas.*

Categoría	Factores	Hipótesis
Correlación creencias, actitudes y emociones con competencias específicas	<b>1.</b> Correlación entre creencias, actitudes y emociones con indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico	<b>H37</b>
Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva	<b>2.</b> Correlación entre la dimensión afectiva y cognitiva.	<b>H38</b>

**Nota.** Compilado de las categorías a evaluar de en la correlación de la dimensión cognitiva-afectiva en CNEA estudiantes de primaria, con sus respectivos factores determinantes e hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

Para ampliar la información anterior, la Tabla 96, describe las hipótesis asociadas a los objetivos específicos, los cuales dan cuenta de la fuerza y la

dirección de las asociaciones entre de la dimensión afectiva-cognitiva en educación básica primaria.

**Tabla 96.** *Hipótesis asociadas a los objetivos específicos determinados para la correlación de la dimensión afectiva-cognitiva en educación básica primaria.*

<b>Correlación entre creencias, actitudes y emociones con indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico</b>	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis</b>
	<b>Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria ...</b>
<b>O15: Valorar y analizar las posibles correlaciones de las creencias, actitudes y emociones con las competencias específicas en ciencias naturales de educación básica primaria.</b>	<b>H37:</b> el valor del nivel de correlación entre las categorías de la dimensión afectiva y la cognitiva es alto.
<b>Correlación entre la dimensión afectiva y cognitiva.</b>	
<b>O16: Valorar y analizar las posibles correlaciones entre la dimensión afectiva y cognitiva en ciencias naturales de educación básica primaria.</b>	<b>H38:</b> el valor del nivel de correlación la dimensión afectiva y cognitiva es alto.

**Nota.** Compilado de objetivos específicos propuestos para la valoración de la correlación entre la dimensión afectiva-cognitiva en CNEA estudiantes de primaria, con sus respectivas hipótesis a contrastar. Elaboración propia.

A continuación, el siguiente apartado describe y analiza las correlaciones emergentes entre las categorías de la dimensión afectiva con las de la cognitiva, así también, se presentan las asociaciones de los datos generales de cada dimensión.



## **4.2. RESULTADOS DE LA CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA.**

Al considerar las características de nuestra muestra no paramétrica, se procede a estimar las posibles asociaciones entre las variables de la dimensión afectiva y cognitiva, con coeficiente de correlación de Spearman.

Cabe acotar que autores como Hernández (2023); Ortega et al. (2021) y Martínez et al. (2009), aducen que este tipo de correlaciones no refieren causalidad, es decir, son libres de cualquier implicación de causa-efecto y permiten verificar, si existe o no una relación lineal entre las variables, su fuerza y significancia en la asociación ( $r_s$ ). El valor de  $r$  varía entre  $-1$  y  $+1$ , siendo  $1$  la correlación perfecta directa,  $-1$  la correlación perfecta inversa y el  $0$  indica un valor nulo de relación entre las variables.

Como se ha evidenciado en el desarrollo de esta Tesis Doctoral, el análisis de las dimensiones afectiva y cognitiva se da a través de tener en cuenta la diversidad de categorías que la comprenden y ver cómo estas se transforman, en la medida que son incididas por el profesor, las metodologías, la relación propia que el estudiante tenga con la disciplina y el contexto en el que desarrollan.

En tanto, a tal efecto, inicialmente se hizo pertinente estimar las posibles correlaciones existentes, entre las categorías de las creencias, las actitudes y las emociones con la indagación, la explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, como se describen en Tabla 97.

**Tabla 97. Síntesis de categorías que determinan la dimensión afectiva y cognitiva en los procesos de enseñanza aprendizaje de las CNEA en educación primaria.**

Dimensión afectiva		Dimensión cognitiva	
Categorías		Categorías	
<b>Creencias epistemológicas</b>	Autoconcepto específico	<b>Competencias específicas en CNEA</b>	Indagación
	Autoeficacia académica		Explicación de fenómenos científicos
<b>Actitudes</b>	Hacia la ciencia		Uso comprensivo del conocimiento
	Hacia el ambiente y la sostenibilidad		
	Asociadas a los hábitos de comportamiento saludables		
	Hacia enseñanza formal de la ciencia escolar		
	Hacia la enseñanza no formal de la ciencia.		
<b>Emociones</b>	De interés hacia la formación científica		
	Relación estudiante- asignatura		
	Relación estudiante-profesor		
	Relación con el propio estudiante		

**Nota.** Elaboración propia.

A continuación, se presentan los mapas de calor, que se generan en el procesamiento de los datos con la correlación de Spearman. Esta información permite con los gradientes de colores, tener la visualización del nivel y significancia de las posibles correlaciones entre las competencias específicas de las CNEA y las categorías de la dimensión afectiva, emergentes en la construcción de los conocimientos asociado a los conceptos de ecosistemas.

#### **4.2.1. Correlación entre creencias, actitudes y emociones con indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico (OE15).**

##### ***Correlaciones entre las categorías de las creencias epistemológicas y las competencias específicas.***

Los valores que se presentan en este acápite corresponden a los promedios de los resultados de los estudiantes de primaria, asociados a las categorías de las creencias epistemológicas y las competencias específicas y obtenidos en el postest de los instrumentos ECOCIBO y CRECIPRI.

En la Figura 80 se muestran los datos asociados a la correlación de Spearman entre la competencia indagar, explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico con el promedio de las categorías autoconcepto y autoeficacia y total de las creencias epistemológicas. Estos datos como se puede observar en el Anexo VI, corresponden a la media aritmética de los resultados individuales de cada uno de los estudiantes que participaron en la investigación.

El valor de las correlaciones presentado en el mapa de calor representa por una escala cromática de tonos morados, siendo el morado oscuro el de mayor grado de correlación. El nivel del rango de relación se puede dar a través de la siguiente escala: 0 - 0.25: Escasa o nula; 0.26-0.50: Débil; 0.51- 0.75: Entre moderada y fuerte y por último, 0.76- 1.00: Entre fuerte y perfecta (Martínez et al., 2009).

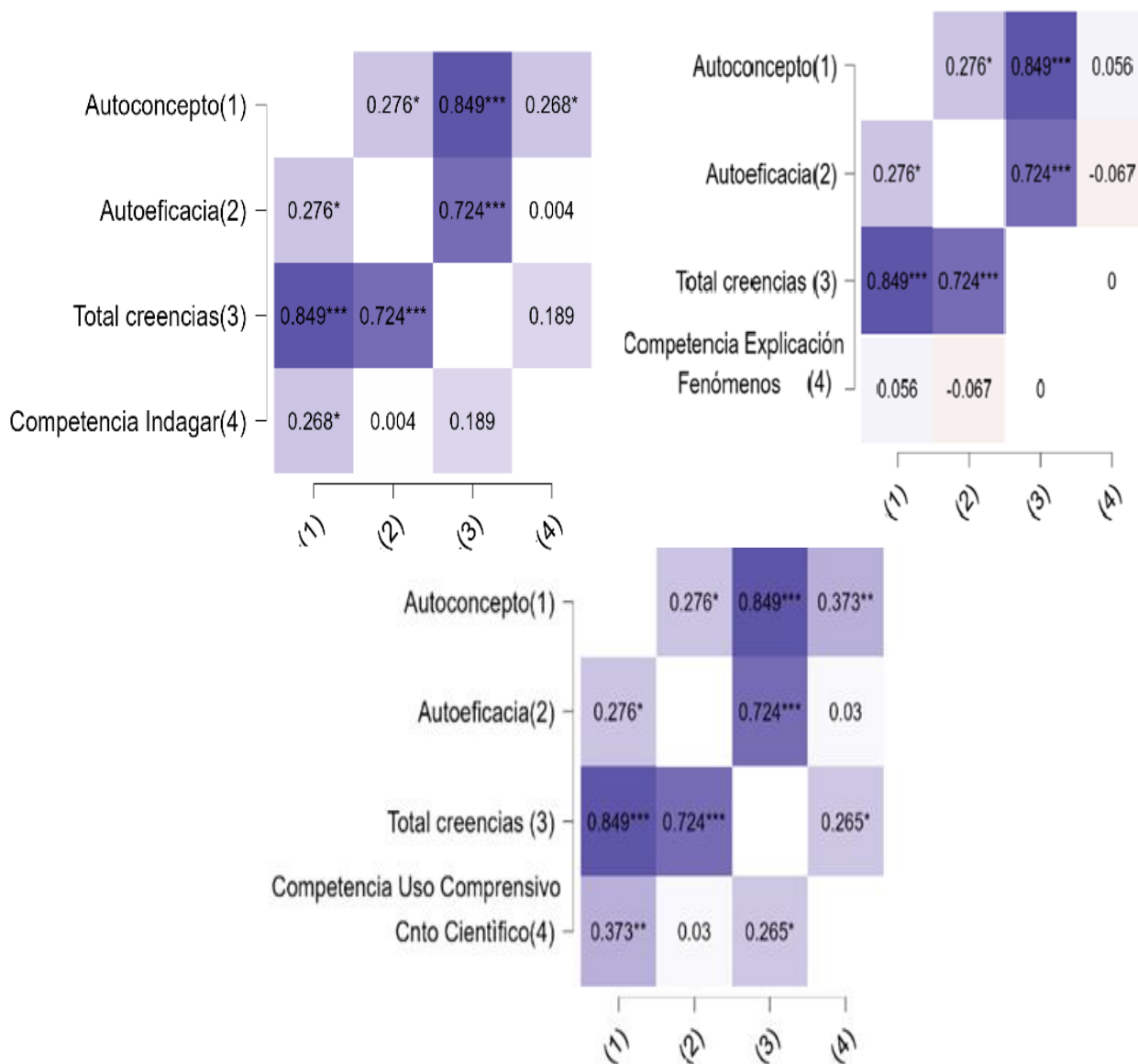
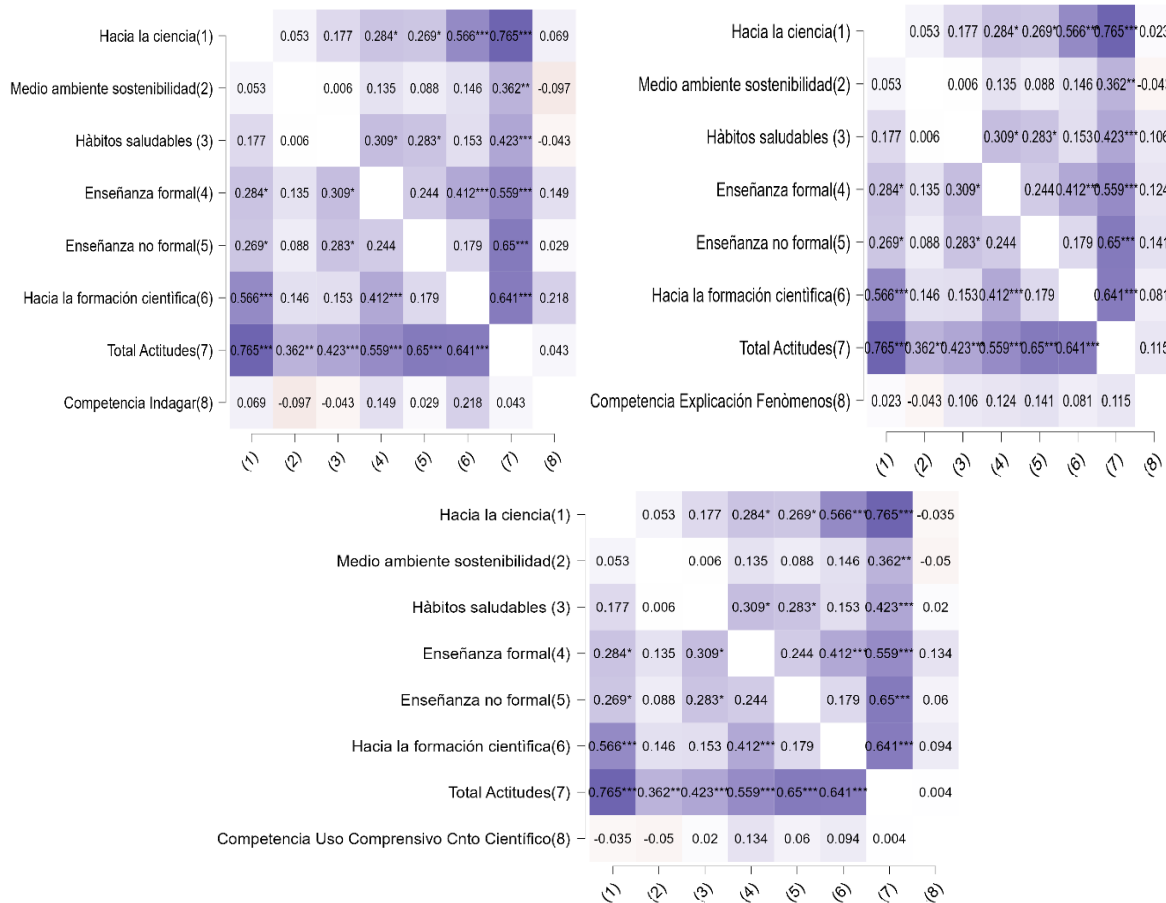


Figura 80. Valor de la correlación de Spearman entre las competencias específicas y las creencias epistemológicas del estudiante de primaria

En la Figura 80 se denota que existen en los datos una asociación positiva entre las creencias epistemológicas con la competencia indagar y el uso comprensivo, siendo significativo para este último ( $p$ -valor $<0.5$ ), en un nivel débil. En tanto, la competencia explicación de fenómenos con las creencias epistemológicas muestran que no tienen una correlación lineal ( $r=0$ ).

Por otra parte, los mapas de calor de la Figura 81, describen los valores de las correlaciones de Spearman emergentes de la relación entre las seis categorías de las actitudes con las tres competencias específicas de las CNEA de los estudiantes de

primaria. Los promedios aquí presentados son el resultado postest de los instrumentos ACIPRI y ECOCIBO, implementados luego de la realización de la secuencia de aprendizaje.



**Figura 81.** Valor de la correlación de Spearman entre las competencias específicas y las actitudes epistemológicas del estudiante de primaria

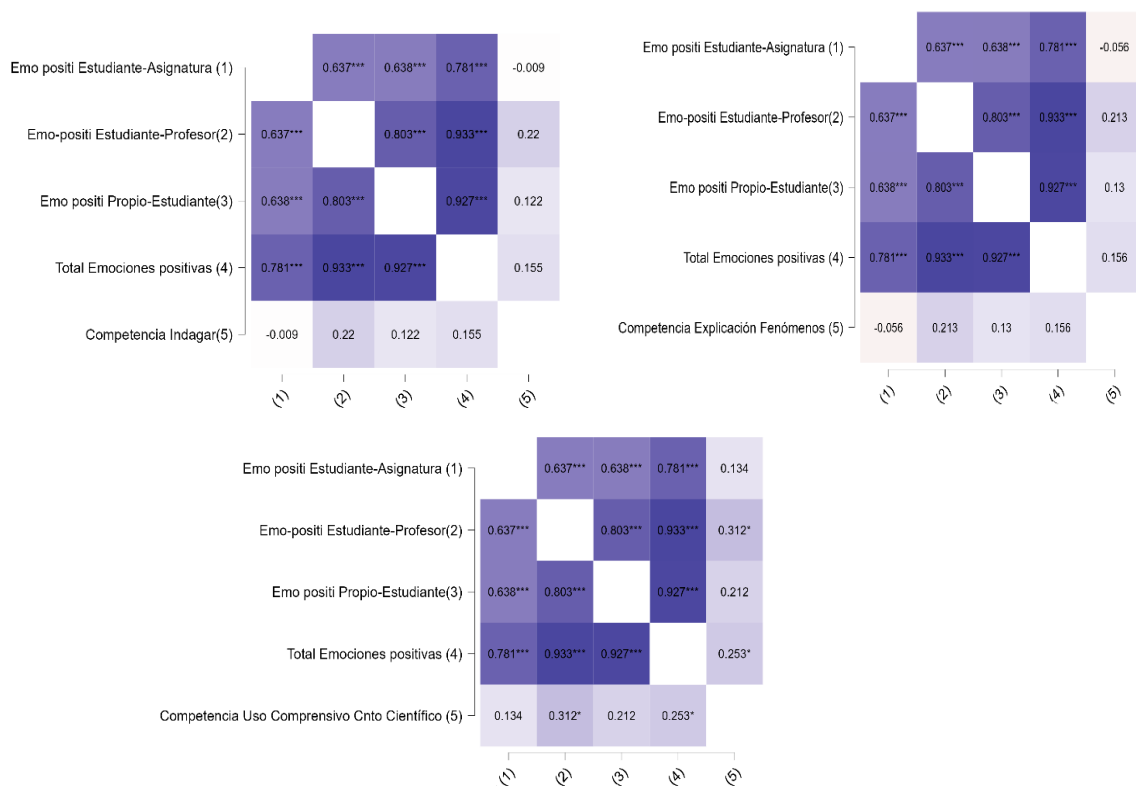
En la Figura 81, observamos que en los resultados del postest de ACIPRI y ECOCIBO no existe una relación de asociación significativa entre las actitudes con las competencias específicas indagar ( $r=0.043$ ), y explicación de fenómenos en CNEA ( $r=0.115$ ) y el uso comprensivo del conocimiento  $r=0.004$ ). Lo que pone en evidencia que los valores de las asociaciones son muy limitados en el rango de relación mínima entre las variables.

Entre las variables de las actitudes, si se dan algunas asociaciones, pero en ninguno de los casos se da con las competencias específicas en CNEA y las actitudes ( $p$ -valor $>0.5$ ).

En estos resultados, además se evidencian el grupo de asociaciones entre los promedios de las tres categorías de las emociones positivas, su total y los promedios

de las competencias específicas en CNEA, emergentes en la construcción del concepto ecosistema por parte del estudiantado de primaria. El mapa de calor, precisa los datos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables aquí mencionadas.

Para evaluar las competencias específicas en CNEA y las emociones de los estudiantes de primaria, en este caso, solo se consideran los resultados de las emociones positivas. Esto en razón, a que la disposición positiva afectiva facilita predecir la disposición del estudiante en los procesos de formación científica. Así también, cómo se observa en el Capítulo Dos de este documento, los valores de las emociones negativas sentidas por las niñas y los niños participantes no variaron en su mayoría significativamente durante los procesos y evaluación aquí realizados (Figura 82).



**Figura 82** Valor de la correlación de Spearman entre las competencias específicas y las emociones positivas del estudiante de primaria.

Se evidencia, en la Figura 82, que en la competencia uso comprensivo de conocimiento científico, se encuentra que existe una asociación de relación significativa con emociones positivas estudiante -profesor (p-valor <0.05) y con el total de emociones positivas. Sin embargo, para las otras dos competencias no encuentra relación de asociación con ninguna de las variables emocionales medidas.

Lo anterior indica, que en el análisis fragmentado entre las creencias, actitudes y emociones de los estudiantes con las competencias indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, reflejan no se encuentra un nivel de correlación alto entre las variables.

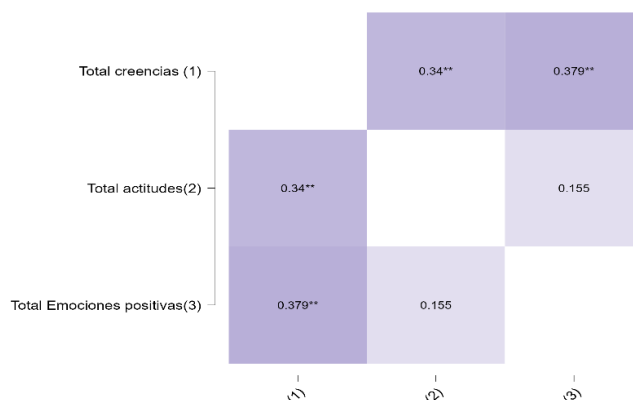
Si bien, hay correlaciones significativas entre las duplas creencias- uso comprensivo del conocimiento científico, y emociones positivas- uso comprensivo del conocimiento, estos valores no se corresponden a un nivel de asociación representativo. En consecuencia, la **hipótesis H37, se rechaza**

**H37:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria, el valor del nivel de correlación entre las categorías de la dimensión afectiva y la cognitiva es alto.*

#### 4.2.2. Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva (OE16)

Bajo la panorámica de los resultados anteriores y los resultados *in situ* observados durante el proceso de diagnóstico, la intervención y la evaluación de la secuencia de aprendizaje, se nota que los valores estadísticos se muestran como atípicos frente a los alcances vistos dentro del aula. Ante esta inquietud, y con el fin de ampliar la información encontrada, se procede a considerar las correlaciones entre resultados asociados a los promedios generales de los subdominios para la dimensión afectiva y el de las competencias específicas del conocimiento científico de educación primaria.

En la Figura 83 se presentan, en un mapa de calor, los valores totales correspondientes al coeficiente de correlación de Spearman de las creencias, actitudes y emociones de la dimensión afectiva, para los cuales se describe su nivel de correlación y grado de significancia entre las asociaciones realizadas.

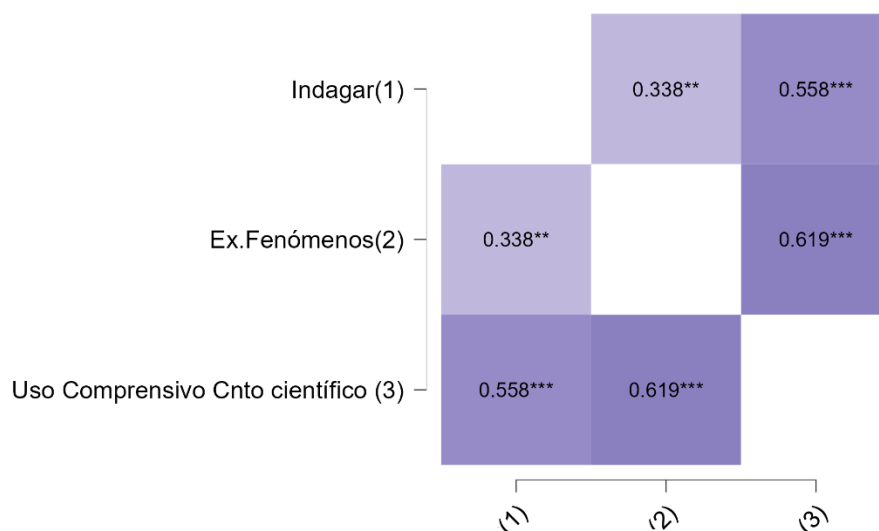


**Figura 83.** Datos de la correlación de Spearman entre las categorías de la dimensión afectiva estudiante de primaria.

La Figura 83 expresa que hay correlaciones significativas ( $p$ -valor $<0.05$ ), entre las creencias epistemológicas-emociones positivas y las actitudes-creencias epistemológicas. Además, se visibiliza que no hay correlaciones significativas entre las actitudes -emociones positivas ( $p$ -valor  $>0.05$ ).

Al observar que, entre las categorías de la dimensión afectiva, en algunas de ellas son visibles asociaciones significativas, se procede a considerar si estos valores, en la competencia cognitiva también se asemejan internamente en su nivel de asociaciones. Esto se realizó para evaluar la viabilidad de las correlaciones entre los promedios de las dos dimensiones tratadas.

La Figura 84 muestra los resultados de las asociaciones entre las categorías de la dimensión cognitiva, como lo son los totales de indagar, explicación de fenómenos y usos comprensivo del conocimiento. Esta valoración representa a través de un mapa de calor, la intensidad de la correlación con el coeficiente de Spearman. Los datos que se derivan de los resultados de EMCIPRI y ECOCIBO, posteriores a la intervención didáctica.



**Figura 84.** Valor de la correlación de Spearman entre las categorías de la dimensión cognitiva estudiante de primaria.

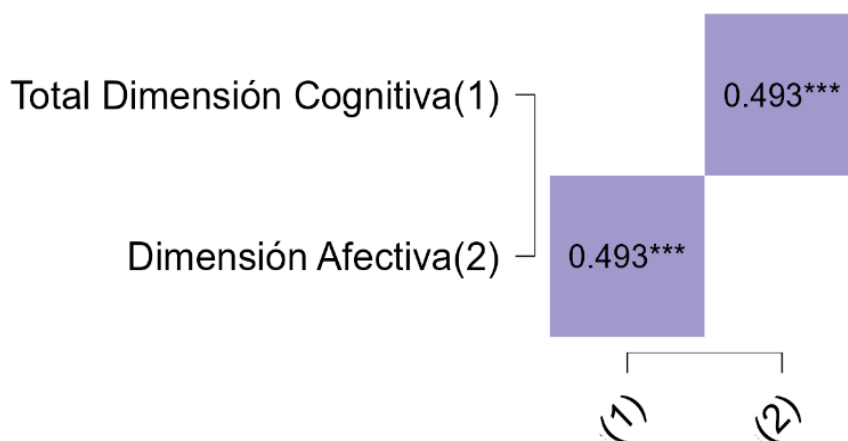
Después del desarrollo de la intervención didáctica, se evidencia que en las tres categorías de las competencias específicas existen asociaciones significativas entre ellas ( $p$ -valor $<0.05$ ). Explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico presentan correlaciones significativas con un nivel fuerte ( $r=0.619$ ), seguido de las asociaciones entre el uso comprensivo del conocimiento científico e indagar ( $r=0.558$ ) con un rango moderado. Las correlaciones existentes entre explicación de fenómenos e indagar da cuenta que es significativo ( $r=0.338$ ), en un rango de nivel escaso.

Al observar los resultados significativos de los diferentes niveles de intensidad de las existentes en la relación de asociación, entre las categorías



particulares de las dimensiones afectiva y cognitiva y evidenciar su coherencia interna se favorece la posibilidad de realizar la evaluación de las correlaciones entre las dimensiones.

En la Figura 85 se presentan los resultados del coeficiente de Spearman, que avalúan el ranking y la fuerza de la relación lineal entre las variables afecto y cognición en la formación de CNEA, en estudiantes de educación primaria. Esta medida estadística permite observar desde una perspectiva más general las dinámicas entre los criterios aquí evaluados, además, reflejan en el cromático de los tonos morados, los cambios y las magnitudes de las relaciones emergentes.



**Figura 85.** Valor de la correlación de Spearman entre las categorías de la dimensión cognitiva estudiante de primaria.

En la Figura 83, observamos, que existen correlaciones significativas ( $p$ -valor  $< 0.05$ ), entre los promedios de las categorías de afectiva y cognitivas

Así también notamos que los totales individuales, tanto de la dimensión cognitiva como de la afectiva, presentan un coeficiente correlación significativo ( $r=0.493$ ), con un nivel de intensidad casi moderado. Esto da cuenta, que el análisis sistémico de los valores generales de las categorías creencias epistemológicas, actitudes y emociones junto con los de indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, pueden dar valores cercanos a lo que se observa en las realidades de las aulas. Es así, que la **hipótesis H38 se acepta**.

**H38:** *Luego de la intervención didáctica, en los estudiantes de educación primaria, el valor del nivel de correlación la dimensión afectiva y cognitiva es alto.*

### **4.3. DISCUSIÓN DE LA CORRELACIÓN DEL DOMINIO COGNITIVO-AFECTIVO ASOCIADO A LA CONSTRUCCIÓN DEL ECOSISTEMA**

#### **4.3.1. Correlación entre creencias, actitudes y emociones con indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico (OE15).**

Se observa que para **Factor 1(H37)** el análisis parcializado que se hizo en esta fase de la investigación entre las creencias, actitudes y emociones de los estudiantes, con las competencias indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico, da cuenta que, en la mayoría, sus valores no muestran correlaciones entre ellos.

Estos datos coinciden, con la pesquisa de Hernández (2023), quien halla que, en la vinculación entre las variables afectivas, como las emociones y la percepción de autoeficacia con el nivel de conocimiento científico, no evidencian asociaciones significativas entre ellas. Llama la atención que este estudio, aduce que si bien la emoción y la cognición, pueden ser tratadas conceptual e investigativamente de maneras independientes, se reflexiona que hay que considerar otros aspectos esenciales que determinan su construcción y asociación en los procesos de alfabetización de los estudiantes.

Lo que significa que estos análisis implican, que en las investigaciones asociadas a dimensiones afectivo- cognitiva, se procure promover su estudio desde una mirada sistémica, pues como lo indican Briceño et al. (2019), no es posible separar los componentes de la cognición y afecto, ya que la persona es una totalidad indivisible, y la fragmentación de estos es solo un artificio para fines investigativos, y lo que ofrece es una aproximación parcializada de la realidad evaluada, pero en algún momento demandará la conjugación de estos saberes.

Es así, como la apuesta investigativa de esta Tesis Doctoral, significa un aporte en el campo de estudio de la formación de las CNEA en educación primaria, ya que da un paso para la integración de los subdominios del afecto con las categorías para la formación de competencias científicas. Además, en el campo de la didáctica de las ciencias naturales para la educación primaria, resulta ser una alternativa que considera, además de las categorías de las emociones, el análisis de más variables que convergen en los procesos de formación científica, como son las creencias y las actitudes.

Sin embargo, cabe acotar, que el generar las correlaciones de formas sectorizadas entre las variables afectivo-cognitiva, como fue en nuestro caso en la primera fase, reflejan que la evaluación y el análisis dicotomizado de las categorías del dominio afectivo-cognitivo, limita la mirada holística y la valoración de la estructura de conjunto de los factores que intervienen en la construcción y

explicaciones científicas sobre el mundo natural, por parte de los estudiantes de primaria.

Entender los procesos de construcción de conocimiento científico, desde la integralidad de su estructura, los hace más cercanos, amplios y comprensibles en el variopinto de elementos conceptuales, metodológicos, habilidades de pensamiento que confluyen en el acto de aprender ciencias.

La perspectiva globalizadora brinda elementos sobre los procedimientos que activan y autorregulan las capacidades de los estudiantes (Garzón y Martínez, 2017). Además, da la posibilidad de hacer visibles los factores que modulan la interacción cultural y social en las practicas educativas *in situ*, y generan consciencia sobre los razonamientos, comportamientos, asimilaciones, toma de decisiones y reflexiones de las niñas y los niños durante su formación científica (García y Moreno, 2020).

Además, concordamos con Montilla (2022); Soto (2021) y Companioni (2015), cuando refieren que, en la didáctica de las disciplinas escolares desde las comprensiones multidimensionales y sistémicas, se debe contar con estrategias, recursos didácticos y evaluaciones que tiendan a la integralidad de los procesos de formación científica desde los factores humanistas, disciplinares y que sean contextualizados histórico-culturalmente.

Shawn y Tapia (2022) y Sánchez (2003) indican que el conocimiento científico y el cotidiano, se construyen desde diferentes aproximaciones que generan teorías, hipótesis, conjeturas que se entrecruzan, ensamblan, oponen y evolucionan como un cúmulo de verdades relativas y cambiantes. En tanto, los valores generados por el afecto, hacia el conocimiento científico emergente, es un aspecto moldeable, el cual tiene efectos directos o indirectos sobre el entorno, en razón a que, los comportamientos se regulan bajo las apreciaciones subjetivas, grados de afinidad, significación y cimentación de valores culturales favorables hacia las ciencias y el ambiente (Toro et al., 2021)

Las correlaciones emergentes en esta investigación corroboran que, los subdominios del afecto en los estudiantes de primaria, como lo son las creencias epistemológicas, las actitudes y las emociones positivas junto con las habilidades del pensamiento científico, son sustrato para una formación competencial científica y la generación de conductas con sentido y significado. No obstante, se considera que los valores positivos no son una relación causal, ni implican codependencia o condicionan los niveles positivos del conocimiento, pero si es sabido que la apreciación negativa de sus componentes, dificultan la acción constructiva del pensamiento (Hernández, 2023; Grimaldo et al. 2021).

Adicionalmente, se considera que las habilidades competenciales cargadas afectivamente, de acuerdo con Lara et al. (2021), Yus et al.(2013) y González et al. (2017), favorecen puntualizar e incorporar acciones que dinamizan y potencializan

las relaciones teórico-prácticas en los entornos escolares, generar disposición positiva y motivación, explorar, revalorizar y trascender a nuevas experiencias y vincular aspectos socioculturales, que activan, impulsan, estimulan, autorregulan la praxis los aprendices.

#### **4.3.2. Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva (OE16).**

Luego de analizar la evolución de las categorías de la dimensión afectiva y cognitiva, emergentes en la construcción de conocimientos científicos asociados a los ecosistemas en estudiantes de educación primaria, y de correlacionar los promedios generales de estas, para el **Factor 2 (H38)**, se encuentra que al realizar el proceso se puede visualizar la existencia de vínculo significativo de las dos dimensiones.

Se evidencia en con los resultados de este Factor, que los subdominios emocionales, actitudinales y de creencias del afecto, son fuentes autorreguladoras del saber y el logro de habilidades científicas. Su disociación o análisis parcial restringen la comprensión de las formas de interacción individual y colectiva de los sujetos con los conocimientos, sus intereses, comportamientos, y las formas como orientan sus experiencias, tal como se comprueba con los resultados del Factor 1(H37).

El análisis de las correlaciones halladas desde una consideración global, se circunscriben a cuatro resultados principalmente, 1) correlaciones positivas entre las categorías de la dimensión afectiva; 2) correlaciones positivas entre las categorías de la dimensión cognitiva; 3) correlaciones positivas entre los promedios de la dimensión afectiva y cognitiva y 4) correlaciones positivas entre las creencias epistemológicas y emociones positivas con el uso comprensivo del conocimiento científico.

Inicialmente, en nuestros datos, se observa que las categorías fundantes de la dimensión afectiva muestran coherencia interna, debido a que reflejan en los datos una relación positiva y significativa entre las creencias epistemológicas y las actitudes científicas, y en menos medida con las emociones, que no dejan de ser elemental su presencia en la asociación.

Estos resultados coinciden con los aportes de Mateos et al. (2019); Gómez (2017), quienes indican que las atribuciones, sistemas de proposiciones y sentido histórico, de sus realidades y procesos de aprendizajes (creencias), se asocian significativamente con las predisposiciones evaluativas, que afectan directamente la percepción, interpretación, comprensión, aprendizaje, organización del entorno y formación de juicios (actitudes), que tienen los educandos de primaria. Todo esto potenciado por la auto regulación emocional.

Existe en coincidencia, con investigaciones que aportan que, en el estudiantado de primaria presenta creencias favorables y muy establecidas asociadas al respeto a la vida y el cuidado de los seres vivos y el aprecio por el medio ambiente y la salud (Del Rosal y Bermejo, 2018; Estrada,2009). Así, cimentándose como variables que ayudan a construir un aprendizaje en CNEA, autorregulado hacia conductas y actitudes enfocadas en la conservación y el desarrollo sustentable del medio (Zavala ,2014).

Además, en coherencia con los resultados encontrados en esta fase, se puede afirmar que, bajo el marco de las emociones, la actitud es la correlación simultánea de la información asociada a los conocimientos, con las creencias y atributos hacia el objeto de conocimiento y su evaluación. Es así como, los conceptos favorables o desfavorables que hace el sujeto, cataliza y condiciona las acciones que se ejecutan sobre el medio en el que se desenvuelve (Andrés et al., 2020).

Por otra parte, en nuestro segundo hallazgo asociado a la correlación de las categorías que componen la dimensión cognitiva, los resultados de esta investigación, nota que, entre indagar, la explicación de fenómenos y el uso comprensivo de conocimientos, existen asociaciones positivas y significativas. Es así como, la construcción del conocimiento científico, asociados al concepto de ecosistemas, emerge en la convergencia de la apropiación de habilidades para generar, comprender, representar nociones y conceptos científicos asociados al tema (ICFES, 2019; Huérfano y Vásquez, 2019).

En los procesos de formación de las CNEA para niñas y niños, es importante reconocer la potencia explicativa e integrativa de los conceptos de la organización trófica, niveles de organización y relaciones inter e intra construidas desde su contexto y experiencias personales (García, 2021; Bugallo, 2018). Este concepto conduce a la identificación de otros conceptos científicos, pero también a la promoción de habilidades científicas que, desde el pensamiento relacional, generan una red de figuración dinámica que provoca la circulación interdependiente de una diversidad de influencias, sentidos, sensaciones, intereses, emociones, afectos e identidades culturales y simbólicas de sus actores, que se enlazan e impulsan o inhiben a hacer, o dejar de hacer (Sabido, 2020).

En esta línea, en el aula, a través del desarrollo progresivo de las competencias específicas, se posibilita que las niñas y los niños apropien la ciencia y la ciencia escolar como áreas en constante reconstrucción de sus significados, a partir de las experiencias, los modelos que los explican y la interacción con los objetos (ICFES, 2019). Además, esta postura pedagógico-didáctica, desde la educación básica, permite la identificación de los aprendices como sujetos sociales, que desarrollan

sus procesos de formación a ritmos individualizados y forman parte de sus condiciones históricas (Díaz Barriga, 2013).

En cuanto al tercer grupo de resultados asociados a la correlación positiva y significativa de los promedios generales de la dimensión afectiva y cognitiva, dan cuenta que los procesos de formación por competencias emergen dentro de la interrelación cíclica del afecto.

En este contexto, podemos afirmar que, los resultados de la evaluación sistémica de la dimensión afectiva-cognitiva, en las niñas y los niños, coinciden con los postulados de Del Rosal et al. (2020) y Casas et al. (2013), quienes indican que se estructura como un insumo que sirve para acercarnos a comprensiones y procesos de pensamiento, que se dinamizan en el sistema personal y social, que consolidan en el hacer en la vida cotidiana y contexto de los sujetos de educación primaria.

En otras palabras, de acuerdo con Caballero (2013), el análisis holístico de los dos dominios como un ente integrado, ofrece elementos que pueden dar cuenta en el aula, sobre los factores asociados a la implicación, atribuciones y percepciones hacia la tarea, la materia y la evaluación, que regulan las metas de aprendizaje. Esta dinámica concreta los saberes en los educandos de primaria, desde su integridad, pues desde los afectos se convierte en el motor de arranque de lo cognitivo y genera un sustrato para producir o no el aprendizaje (Molera, 2012).

Lo anterior, coincide con las múltiples investigaciones que establecen que la relación circular de las creencias, actitudes y emociones en la construcción de conocimiento, tienen una consecuencia directa en el comportamiento, la capacidad de aprender y la calidad del aprendizaje del individuo (Del Rosal y Bermejo, 2018a; Ávila et al., 2015). Su dinámica, además, favorece comprender las experiencias, y hace la apertura para llevarlas a nuevas apreciaciones y comprensiones, estimulando la memoria, atención, habilidades, acciones, concepciones en relación con la enseñanza y el aprendizaje de los conocimientos científicos y su responsabilidad social (Vargas y Matus, 2022; Moliner et al., 2013).

De esta manera, la comprensión de la relación cíclica entre lo cognitivo y lo afectivo, en el aprendizaje-enseñanza de los conocimientos científicos en el nivel de primaria, son un insumo valioso que expone los factores estructurantes de la naturaleza holística y la identidad compleja de los sujetos (Flores et al., 2013). Además, sus resultados aluden algunas comprensiones acerca de la interconexión entre las decisiones y acciones ejecutadas, para desarrollar las competencias y vocaciones científicas (Martínez et al., 2021; Guevara y Lemus, 2019; Fernández et al., 2018).

Esta interrelación sirve como fuente de insumos para planificar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales de manera efectiva, significativa y trascendente en la conducta de los individuos desde su bloque constitutivo, como lo es el pensamiento inicial, soporte cultural científica-popular para su progreso en la formación individual y colectivo (Barboza, 2022; Vázquez, 2013).

Es importante comprender que la interacción afectiva y cognitiva influye en el mundo subjetivo de las niñas y los niños, generan interés o su carencia en el estudio de las ciencias naturales, influyen sobre la vida propia, y refleja cómo se legitima los saberes e interactúan en lo académico y en el día a día, frente al logro académico, la proyección profesional, los valores, la estructura de validación y la relación con el medio ambiente.

Por último, en nuestros estudiantes, particularmente se evidencia una correlación positiva entre las creencias epistemológicas, las emociones y el uso comprensivo del conocimiento científico. Esta interrelación es valorable como resultado. Investigadores como Ávila et al. (2015) y Brígido (2014) establecen que las creencias son estructuras cognitivas que se hilvanan con los saberes científicos y se re-transforman en el medio cultural, pero cuando esta conexión provoca que la ciencia se proyecte como inalcanzable o afuncional en su contexto diario, las creencias distorsionadas dificultan la correcta comprensión de cómo se construye y evoluciona el conocimiento científico

En este contexto, también se reconoce que las creencias en los estudiantes de primaria, frente a la disciplina de las ciencias escolares, son idiosincrásicas y posicionan los conceptos y los fenómenos desde un excesivo valor afectivo, evaluativo (Borrachero, 2010). En tanto, al modificarse las creencias epistemológicas durante los procesos de formación científica, en las niñas y los niños, se favorece que, en su estructura cognoscitiva se hilvanen, transformen y resignifiquen los saberes científicos, los saberes previos y los saberes cotidianos con el medio cultural en el que subyacen (Brígido, 2014; Fernández et al., 2017).

Esta circunstancia implica que esta interacción de saberes se reestructure y orienten la conducta hacia el logro de los objetivos, pues son condicionantes de la calidad emocional e inciden en el desarrollo integral y en la potencialización del aprendizaje y de la conducta en general (MEN, 1998). Lo que, en nuestro caso, facilita en los estudiantes de primaria, la evolución de comprensiones que le posibilitarán la capacidad de emplear nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos y fenómenos que se observan con frecuencia (ICFES, 2019; 2016).



Las creencias epistemológicas, las emociones, los saberes científicos y el uso de estos se cimentan a lo largo de la vida de los sujetos y se autorregulan de manera permanente entre lo que se decide, se enseña, aprende y evalúa, según su cultura y sus experiencias. Es así como, las creencias epistemológicas en CNEA, se internalizan y se complejizan de acuerdo a su valoración, significancia, control del medio y eficiencia personal en el marco de lo académico, social y emocional. Pues son un sistema personal mediador, que integra teorías implícitas, el pensamiento práctico y se concretan en la conducta en relaciones no evidentes (Benarroch y Marín, 2011).

Nuestros hallazgos, también se relacionan con lo que postula Brígido (2014), quien aduce que la formación científica construida a partir de la interpretación de las clases, las prácticas de laboratorio y el contacto con los profesores provocan creencias sustentadas en las dinámicas sociales y los afectos. Debido a que la postulación de una secuencia didáctica, propuesta desde unas prácticas educativas contextualizadas, favorece la formación científica basada en pragmatividad de los conceptos en la vida cotidiana de los estudiantes.

Las interacciones entre las creencias, las emociones y el uso comprensivo de conocimientos, dinamiza la evolución del conocimiento. Sus transformaciones se dan de acuerdo con los contextos históricos, políticos y sociales, pues la comprensión de los objetos y los hechos compromete las ideas, la imaginación, los atributos la utilización de esquemas y de los contenidos, en los diversos escenarios (Soto et al., 2020).

Algunos autores como Ávila et al. (2015) y Varas et al. (2018), establecen que las creencias se transforman a partir de su contenido, estructura, organización y características. Apuntan que estas pueden avanzar a ingenuas, básicas o sofisticadas y conceptuales, dependiendo del grado de internalización, complejización y valoración que se les dé en función de los contenidos empíricos.

En nuestro caso, el comprender situaciones problema asociadas a las problemáticas ambientales desde la indagación y la explicación, se favorece un ambiente para que se dé una utilización más racional y crítica de los conocimientos. Es así, que el estudiantado de primaria construye conocimientos, desde la cimentación de habilidades y competencias científicas, que han sido significadas y valoradas de acuerdo con el control del medio y eficiencia personal que este le pueda dar desde lo académico, social y lo afectivo (Coronado y Arteta, 2015).

En conclusión, las creencias epistemológicas y las emociones en los sujetos que se consolidan dentro de un contexto de formación científica interconectan desde el significado las ideas con la cultura, la definición personal y el sentido de valoración (Gómez 2017). Por lo que generan un sistema o verdad, que produce e



influencia diversas reacciones afectivas, que permiten a la persona identificarse con los otros y con los sistemas sociales y en consecuencia transformando “realidades” que se refuerzan y se mantienen (Pajares, 1992 y Sánchez, 2009). Los núcleos de creencias con un grado de consistencia interna elaboran esquemas de pensamiento y conceptos coherentes con metas, fines o valores de formación (Pontes et al., 2016).







# **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES**



## Conclusiones generales

Esta Tesis Doctoral comprende un programa de intervención para la caracterización de las dimensiones afectiva y cognitiva en las ciencias naturales en educación primaria. Para este fin, se valoran, para el dominio afectivo las creencias epistemológicas. Para el dominio cognitivo, se evalúan las competencias específicas en CNEA, como lo son indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico.

- **Conclusiones -Objetivo General Uno (OG1).**

**Objetivo general uno:** *Analizar la evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).*

Se concluye que, luego de la intervención didáctica implementada en tiempo de pandemia, hay una evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).

Luego de la intervención didáctica, de las 11 categorías evaluadas que componen las creencias epistemológicas, las actitudes y las emociones, 6 aumentan significativamente ( $p\text{-valor} < 0.5$ ), 3 se mantienen positivamente, lo que significa que tienen una tendencia al aumento con respecto a los resultados del pretest, pero no es relevante el cambio. Dos disminuyen significativamente ( $p\text{-valor} > 0.5$ )

En relación con al **Objetivo Específico OE1**, el cual buscaba comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de primaria asociado al aprendizaje de las CNEA, luego de la implementación de la secuencia de aprendizaje, se muestra que se mantiene positivamente, con respecto a su autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden sobre los contenidos científico, aportes de los pares en la construcción de conocimiento y su perspectiva de utilidad. Es decir, luego de pandemia, en el estudiante no cambian sus perspectivas sobre que se le facilita aprender, es bueno y puede obtener buenas calificaciones en CNEA, así también, siente tranquilidad para resolver problemas y que esta es útil para la vida diaria.

En el **Objetivo Específico OE2**, al analizar la autoeficacia académica del estudiantado de primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica implementada en pandemia, expone que aumenta significativamente su percepción acerca de la influencia de las metodologías de enseñanza en el progreso académico.

Sin embargo, este aspecto refleja que se disminuyen significativamente en relación con su percepción de que su familia puede influir dentro de progreso

académico. Los estudiantes perciben falta de interés, ayuda y acompañamiento de sus familias durante sus procesos de formación en CNEA. Se mantienen en el estudiantado las comparaciones de sus resultados con la de sus compañeros.

Se destaca que el marcado descenso de los valores, asociados a la influencia familiar, en los estudiantes de básica primaria durante los procesos de formación científica se ven reflejados en la disminución significativa de la categoría de autoeficacia académica.

Para **Objetivo Específico OE3**, al comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico, se refleja que, después de la implementación de la secuencia de aprendizaje en el estudiantado de primaria, aumenta significativamente el agrado hacia los contenidos científicos. Se mantienen negativamente los valores frente a la predisposición de las niñas y los niños de realizar prácticas que realimenten sus procesos de formación, tales como la búsqueda de información de fuentes como internet, profesor, otros adultos y experiencias prácticas.

Estos valores hacen que, las actitudes del estudiantado de primaria hacia la ciencia se mantengan positivamente, sin que existan cambios significativos.

El **Objetivo Específico OE4**, enfocado en la valoración de las actitudes de los estudiantes hacia el ambiente y la sostenibilidad, después de la implementación de la secuencia de aprendizaje, se observa que en los estudiantes de primaria se aumentan las percepciones del reconocimiento de las problemáticas medioambientales locales y regionales, así también aumenta el reconocer el impacto sobre sí mismo y sobre el ambiente el uso de la ciencia y la tecnología.

Bajo estas circunstancias se afirma que hay una evolución significativa en las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente, luego de la intervención didáctica.

En cuanto al **Objetivo Específico OE5**, relacionado con las actitudes a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de primaria luego de la implementación de la secuencia de aprendizaje en tiempo de pandemia, hay una evolución positiva y significativa en su percepción de buenos hábitos alimenticios y de higiene.

Para el **Objetivo Específico OE6**, se analizan las actitudes hacia la enseñanza formal posterior a la intervención didáctica. Se encuentra que hay un aumento significativo en las actitudes de agrado y motivación de las clases de CNEA. Las niñas y los niños encuentran las clases interesantes, útiles y desafiantes.

En tiempo de pandemia evoluciona de forma positiva y significativa la apreciación de la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias

naturales y las actitudes frente a la valoración y utilidad del trabajo en clase de ciencias naturales.

El **Objetivo Específico OE7** busca comparar los resultados de las actitudes emergentes hacia la enseñanza no formal, luego de la implementación de la secuencia didáctica durante la pandemia. Se observa que a los estudiantes de primaria no les gusta hablar con su familiares o amigos acerca de lo que aprende en CNEA. Además, presentan predisposiciones negativas hacia la revisión de contenidos científicos en libros, revistas o internet o visitar lugares donde expongan temas de CN.

Las actitudes emergentes hacia la enseñanza no formal decrecen significativamente luego de la intervención didáctica, de manera particular sobre las actitudes sobre discutir o expresar con su familia u amigos contenidos científicos y las predisposiciones a revisar contenido científico en medios de comunicación.

Para el **Objetivo Específico OE8**, evalúa las actitudes hacia el interés de la formación científica de los estudiantes de educación primaria, y determina que aumenta las actitudes positivas del estudiante hacia lo que está aprendiendo en CN le sirve para un futuro trabajo y del reconocer el impacto del trabajo científico en la vida cotidiana

A tal efecto, luego de la intervención didáctica realizada durante la pandemia, en los estudiantes de primaria aumentan significativamente las actitudes asociadas al interés hacia carreras científicas y las predisposiciones hacia el reconocer la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.

El **Objetivo Específico OE9** busca comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación Estudiante- Asignatura. Después de la intervención didáctica, se puso en evidencia que las niñas y los niños experimentan en mayor medida emociones positivas hacia contenidos asociados a los componentes biológico y de CTS, en comparación con los componentes físico o químico.

Las emociones positivas experimentadas, frente a la metodología o manejos de recursos, aumentan significativamente cuando se emplean prácticas de aula asociadas a actividades experimentales y prácticas de campo. Esta última en nuestro caso, durante la intervención desarrollada en tiempo de pandemia, se ciñó a visitas a los lugares de interés a través de la herramienta Google Maps.

Aumentan, significativamente, las emociones positivas experimentadas por los estudiantes de educación primaria, frente a la resolución de problemas. También experimentan un aumento de las emociones positivas frente a la evaluación global y parcial.



Las emociones positivas de los estudiantes de educación primaria, que experimentan en la relación Estudiante- Asignatura, aumentan significativamente, luego de la intervención didáctica.

El **Objetivo Específico OE10**, se distinguen las emociones experimentadas por los discentes de primaria en la relación Estudiante-Profesor, posterior de la implementación de la secuencia didáctica. Se encuentra que las niñas y los niños experimentan, significativamente, más emociones positivas respecto a cuando el profesor realiza explicaciones y pregunta algo en clase de CNEA. Se mantiene positivamente las emociones positivas y negativas del estudiante cuando tiene que dirigir preguntas al profesor o pone alguna asignación para resolver solo.

Respecto a las emociones experimentadas por los estudiantes de primaria, en la relación Estudiante-Profesor, aumenta significativamente las positivas en relación con la orientación, la explicación, la resolución de dudas y la interpelación que el profesor hace en clase de CNEA. Se mantiene positivamente la motivación para hacer preguntas y la autonomía en la resolución de tareas.

Por último, en el **Objetivo Específico OE11**, propende por comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el Propio Estudiante. Luego de la intervención didáctica se mantienen las emociones positivas y negativas experimentadas con la motivación, el interés, con la memorización y capacidad para el aprendizaje de los estudiantes. Aumentan significativamente las emociones negativas, experimentadas con la percepción de resultados propios y de los demás.

Las emociones positivas y negativas experimentadas hacia el Propio Estudiante se mantienen positivamente luego de la realización de la secuencia de aprendizaje.

A modo de síntesis, en la Tabla 98 presenta la tabla con los Objetivos Específicos y sus respectivas conclusiones generales y por hipótesis del Objetivo General 1 (OG1)

**Tabla 98. Síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del objetivo General 1 (OG1).**

<b>Objetivo General Uno (OG1):</b> Analizar la evolución del dominio afectivo en el aprendizaje de las CNEA, luego de la aplicación de una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).		
Categoría	Objetivos específicos	Conclusiones Luego de la inter
<b>Creencias en CNEA</b>	<b>OE1:</b> Comparar el autoconcepto específico de los estudiantes de educación básica primaria asociado al aprendizaje de las CNEA,	<b>General:</b> Aumenta no significativamente el autoconcepto específico en CNEA. <b>H1:</b> Aumenta no significativamente, la autodescripción frente a lo que asimilan y comprenden sobre los contenidos de las CNEA.

	luego de la intervención didáctica.	<p><b>H2:</b> Aumenta no significativamente, la perspectiva de utilidad de conceptos científicos.</p> <p><b>H3:</b> Disminuye no significativamente, las imágenes asociadas al aporte de la interacción social durante el aprendizaje.</p>
	<p><b>OE2:</b> Comparar la autoeficacia académica de los estudiantes de educación básica primaria asociada en el aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>	<p><b>General:</b> Disminuye significativamente la autoeficacia académica asociada al aprendizaje de las CNEA.</p> <p><b>H4:</b> Aumenta no significativamente la contrastación de los resultados académicos en CNEA con los pares.</p> <p><b>H5:</b> Disminuye significativamente la percepción, que la familia puede influir en las conductas de progreso académico en las CNEA.</p> <p><b>H6:</b> Aumenta no significativamente, la perspectiva que el método de enseñanza del profesor, Influencia del progreso académico en CNEA</p>
<b>Actitudes en CNEA</b>	<p><b>OE3:</b> Comparar las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento científico de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de las CNEA, luego de la intervención didáctica.</p>	<p><b>General:</b> Aumentan no significativamente las actitudes positivas hacia el conocimiento científico.</p> <p><b>H7:</b> Aumentan significativamente las predisposiciones de agrado hacia los contenidos científicos vistos en la clase.</p> <p><b>H8:</b> Disminuyen no significativamente hacia las actitudes positivas, hacia las prácticas que retroalimenten su proceso de aprendizaje</p>
	<p><b>OE4:</b> Comparar las actitudes hacia el conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente., luego de la intervención didáctica.</p>	<p><b>General:</b> Aumentan significativamente las predisposiciones positivas asociadas al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el medio ambiente.</p> <p><b>H9:</b> Aumentan significativamente las actitudes que el reconocer problemáticas medioambientales locales o regionales.</p> <p><b>H10:</b> Aumentan significativamente las predisposiciones asociadas al reconocimiento del impacto generado por los descubrimientos científicos sobre sí mismo y el ambiente.</p>
	<p><b>OE5:</b> Comparar las actitudes asociadas a los hábitos de comportamiento saludables de los estudiantes de educación básica primaria asociadas al aprendizaje de la ciencia escolar después de la intervención didáctica.</p>	<p><b>General:</b> Aumentan significativamente las actitudes positivas asociadas a la adquisición de hábitos de comportamiento saludables.</p> <p><b>H11:</b> Aumenta significativamente las actitudes positivas hacia la adquisición de hábitos saludables</p>
	<p><b>OE6:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la enseñanza formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.</p>	<p><b>General:</b> Aumentan significativamente las actitudes positivas asociadas a los procesos de enseñanza formal de las CNEA.</p> <p><b>H12:</b> Aumentan significativamente las predisposiciones relacionadas con la apreciación de la disposición del profesor hacia la enseñanza de las ciencias naturales.</p> <p><b>H13:</b> Aumentan significativamente las actitudes frente a la valoración y utilidad del trabajo en clase de ciencias naturales.</p>
<p><b>OE7:</b> Comparar las actitudes desarrolladas en función de la</p>	<p><b>General:</b> Disminuyen significativamente las actitudes positivas asociadas los procesos de la enseñanza no formal de las CNEA.</p>	

	enseñanza no formal de las CNEA de los estudiantes de educación básica primaria después de la intervención didáctica.	<p><b>H14:</b> Disminuyen significativamente las actitudes sobre discutir o expresar con su familia u amigos contenidos científicos.</p> <p><b>H15:</b> Disminuyen significativamente las predisposiciones a revisar contenido científico en medios de comunicación.</p> <p><b>General:</b> Aumentan significativamente las actitudes correspondientes al interés de interés hacia la formación científica.</p> <p><b>H16:</b> Aumentan significativamente las actitudes asociadas al interés hacia carreras científicas.</p> <p><b>H17:</b> Aumentan significativamente las predisposiciones hacia el reconocer la incidencia de las profesiones científicas en la vida cotidiana.</p>
<b>Emociones de las CNEA</b>	<b>OE8:</b> Comparar las actitudes de interés hacia la formación científica de los estudiantes de educación básica primaria, después de la intervención didáctica	<p><b>General:</b> Aumenta significativamente las emociones positivas experimentadas en la relación Estudiante-Asignatura, También disminuye significativamente las emociones las emociones negativas</p> <p><b>H18:</b> Es mayor el porcentaje de emociones positivas experimentadas por las temáticas asociadas al concepto ecosistema del componente biológico, que por otros componentes como el físico y el químico.</p> <p><b>H19:</b> Aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a las prácticas de aula y las prácticas de campo</p> <p><b>H20:</b> Disminuyen significativamente las emociones negativas asociadas al afrontamiento de la resolución de problemas en CNEA.</p> <p><b>H21:</b> Disminuye las emociones negativas asociadas a la evaluación y los talleres, aunque para el método expositivo o expresión oral de la información, si se experimentó un aumento no significativo de las emociones negativas.</p>
	<b>OE9:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación Estudiante-Asignatura, luego de la intervención didáctica.	<p><b>General:</b> Aumenta significativamente las emociones positivas experimentadas en la relación Estudiante-Profesor.</p> <p><b>H22:</b> Aumentan significativamente las emociones positivas asociadas a las explicaciones y orientación los temas en el aula y la resolución de dudas.</p> <p><b>H23:</b> Aumentan significativamente de las emociones negativas asociadas al proceso de resolver tareas solos.</p>
	<b>OE10:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria, producidas en la relación Estudiante-Profesor.	<p><b>General:</b> Se mantienen positivamente las emociones positivas experimentadas en los aspectos relacionados con el Propio Estudiante.</p> <p><b>H24:</b> Se mantienen las emociones positivas y negativas experimentadas con la motivación y el interés de los estudiantes</p> <p><b>H25:</b> Aumentan significativamente las emociones negativas experimentadas con la percepción de resultados propios y de los demás</p> <p><b>H26:</b> Se mantienen las emociones positivas y negativas experimentadas con la memorización y capacidad para el aprendizaje.</p>
	<b>OE11:</b> Comparar las emociones de los estudiantes de educación primaria producidas a través de diferentes aspectos relacionados con el Propio Estudiante, después de la intervención didáctica.	

- **Conclusiones -Objetivo General Dos (OG2).**

El **Objetivo General Dos (OG2)** considera la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, tras aplicar una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de Bogotá (Colombia).

Esta estrategia didáctica, estructurada a través de las metodologías activas y orientadas bajo la estructura del diseño basado en evidencias, ofrece alternativas materiales, recursos y variedad de estrategias didácticas, que favorecen la adquisición y el fortalecimiento de las competencias específicas, necesarias para la construcción de conocimientos científicos con sentido y significado.

El **Objetivo Específico OE12** propende por evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica.

Bajo esta perspectiva, las estrategias y recursos utilizados en la secuencia de aprendizaje favorecen el aumento significativo del nivel de conocimiento asociado a los contenidos relacionados con el grupo temático 1, las características de los ecosistemas ( $p$ -valor $<0.5$ ). Las niñas y los niños logran ampliar sus conocimientos relacionados con la identificación de los ecosistemas de su barrio y de la localidad de Ciudad Bolívar, posterior al desarrollo de la secuencia de aprendizaje.

Así también, esto se ve reflejado en un mayor valor relacionado con el grupo temático 2, que aborda, las características físicas de los ecosistemas que afectan la supervivencia. Las niñas y los niños presentan un cambio positivo y significativo en la apropiación de conceptos relacionados con la incidencia de lo abiótico con lo biótico y algunas adaptaciones de los seres vivos.

Luego de la intervención didáctica el grupo temático 3, asociado a las relaciones ecosistémicas, aumenta significativamente los contenidos científicos correspondientes a los niveles de organización y relaciones intra e interespecíficas. Se mantienen positivamente en los estudiantes de primaria, el nivel de conocimiento vinculado con las relaciones tróficas ecosistémicas.

Por último, para el grupo temático 4, se observa que después de la intervención didáctica, en los estudiantes de primaria, aumentó su nivel de conocimiento acerca de la incidencia positiva, negativa y las amenazas del ser humano en los ecosistemas de su territorio y localidad. Se mantienen positivamente los conceptos sobre los efectos y las transformaciones en los ecosistemas.

Para el **Objetivo Específico OE13**, que busca analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, emergente de la construcción del concepto de ecosistema.

La propuesta de intervención educativa implementada refleja que el uso de la gamificación, el Flipped Classroom y el diseño basado en evidencias, son una

conjugación que favorece el aumento significativo de las competencias específicas indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento.

Posteriormente a la intervención didáctica, asociado a la construcción de conocimiento ecosistémica, se evidencia un aumento en la competencia “indagar” en relación con las demás competencias.

En los estudiantes de primaria se refleja, que después de la intervención didáctica, hay aumento significativo de la competencia específica “uso comprensivo del conocimiento científico”. Esta competencia, por su complejidad, en otras investigaciones ha tenido valores menores a los obtenidos en esta Tesis Doctoral.

El **Objetivo Específico OE14**, evaluar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria.

Las actividades experimentales y los retos planteados en la secuencia didáctica favorecen el aumento de los valores del nivel de competencia intermedio y básico de “indagar” y “explicación de fenómenos”. La media del nivel de desempeño alto y básico en la competencia de "uso comprensivo del conocimiento científico" aumentan significativamente luego de la intervención.

En la Tabla 99 se resumen las conclusiones generales por hipótesis del Objetivo General 2(OG2) y sus respectivos Objetivos Específicos (Tabla 99).

**Tabla 99.** Síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del Objetivo General 2(OG2)

<b>Objetivo General Dos (OG2):</b> Analizar la evolución del dominio cognitivo de las CNEA, tras aplicar una secuencia de aprendizaje relacionada con la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de Bogotá (Colombia).		
<b>Categoría</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Conclusiones</b>
		<b>Lugar de la intervención didáctica en los estudiantes de educación primaria...</b>
<b>Nivel de conocimiento</b>	<b>OE12:</b> Evaluar y analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de educación primaria sobre los contenidos asociados a ecosistemas, antes y después de la intervención didáctica.	<b>H27:</b> Existen diferencias significativas en el nivel de conocimiento asociado a los contenidos relacionados con las características de los ecosistemas <b>H28:</b> Aumentan los porcentajes del nivel de conocimiento asociado a las características físicas afectan la supervivencia <b>H29:</b> Hay cambios significativos en el nivel de conocimientos asociados a las relaciones ecosistémicas. <b>H30:</b> incrementó parcialmente el nivel de conocimiento relacionado con las problemáticas ambientales y sus implicaciones en los seres vivos.
<b>Competencias específicas</b>	<b>O13:</b> Analizar la competencia indagar, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento,	<b>H31:</b> Aumentan significativos los valores medios de las tres competencias específicas e CNEA. <b>H32:</b> Aumenta significativamente el valor medio de la competencia indagar. <b>H33:</b> El valor medio de la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico", aumenta significativa.

	emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.	
<b>Nivel de competencia</b>	<b>O14:</b> Diagnosticar y analizar a través de una prueba objetiva el nivel de competencia básico, intermedio, alto emergente de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria, antes y después de la intervención didáctica.	<b>H34:</b> Aumentan significativamente los valores del nivel de competencia intermedio y básico de “indagar”. <b>H35:</b> Aumentan significativamente los valores del nivel de competencia intermedio y básico de “explicación de fenómenos”. <b>H36:</b> Aumentan significativamente el valor del nivel de competencia alto de “uso comprensivo de conocimiento”.

- **Conclusiones -Objetivo General Tres (OG3).**

El **Objetivo General Tres (OG3)**, Determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas emergentes de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).

A través del **Objetivo Específico O15**, se valora y analizan las posibles correlaciones de creencias, actitudes y emociones con las competencias específicas en ciencias naturales de educación básica primaria.

La intervención didáctica favorece, durante la formación en conocimientos científicos, el aumento significativo de correlación ( $p$ -valor $<0.05$ ), entre las creencias epistemológicas y las emociones con la competencia específica “uso comprensivo del conocimiento científico” de los estudiantes de primaria del estudio.

El análisis de las asociaciones emergentes entre cada uno de los factores de las creencias, actitudes y emociones (categorías afectivas) con la indagación, la explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico (categorías cognitivas), no logra dar cuenta si existen correlaciones entre las categorías.

Con el **Objetivo Específico O16**, se busca valorar y analizar las posibles correlaciones entre la dimensión afectiva y cognitiva en ciencias naturales de educación básica primaria.

El evaluar holísticamente, como una unidad, las categorías de la dimensión afectiva y cognitiva, aumenta la posibilidad de observar su correlación. Posterior a

la intervención didáctica, se evidencia que existe asociaciones positivas entre la dimensión afectiva y cognitiva como un ente sistémico.

A continuación, se relaciona la síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del Objetivo General 3 (OG3) (Tabla 100).

**Tabla 100.** *Síntesis de los objetivos y las conclusiones generales y por hipótesis del Objetivo General 3(OG3).*

<b>Objetivo General Tres (OG3):</b> Determinar la influencia que el dominio afectivo pueda tener en la apropiación de las competencias específicas emergentes de la construcción del concepto de ecosistema en educación básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá (Colombia).		
<b>Categoría</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Conclusiones</b>
Correlación creencias, actitudes y emociones con competencias específicas	<b>O15:</b> Valorar y analizar las posibles correlaciones de creencias, actitudes y emociones con las competencias específicas en ciencias naturales de educación básica primaria.	<b>H37:</b> El valor del nivel de correlación entre todas las categorías y factores la dimensión afectiva y cognitiva no fueron representativos.
Correlación entre dimensión afectiva y cognitiva	<b>O16:</b> Valorar y analizar las posibles correlaciones entre la dimensión afectiva y cognitiva en ciencias naturales de educación básica primaria.	<b>H38:</b> El valor del nivel de correlación la dimensión afectiva y cognitiva es alto.





## **5.1. Implicaciones y Futuras Líneas de Investigación.**



## **Implicaciones -contribuciones**

- Esta Tesis Doctoral, es un aporte preliminar para el análisis de la dimensión afectiva y cognitiva en las CNEA de los estudiantes de primaria. En tanto sirve como insumo para posibles replicaciones e identificar tendencias en estudios de mayor escala poblacional.
- Los cuatro instrumentos (CRECIPRI; ACIPRI, EMCIPRI Y EOCIBO), validados y diseñados para la caracterización de la dimensión afectiva y cognitiva, ofrecen un espectro de múltiples variables, que posibilitan comprensiones más profundas sobre los factores incidentes en formación en CNEA en los educandos de primaria.
- Los cuestionarios diseñados para la caracterización de las creencias epistemológicas, las actitudes y las emociones, concretan en total de 11 categorías y 26 factores de análisis que permiten acercarse al investigador a una valoración más cercana de sus factores y su posible impacto (contexto, familia, pares, profesor, metodologías, contenidos el propio sujeto...).
- La prueba ECOCIBO, se concreta una herramienta evaluativa-formativa, para analizar desde las habilidades para “indagar”, “explicar fenómenos” y el “uso comprensivo del conocimiento asociado a los ecosistemas.
- ECOCIBO es una herramienta eficaz y eficiente para evaluar tres competencias específicas de las CNEA, y sus niveles de desarrollo. Esta es flexible y puede complementarse con otras estrategias, para tomar acciones concretas frente al desarrollo y mejora de las otras, que favorecen la formación de sujetos científicamente alfabetizados.
- La secuencia de aprendizaje” Mi mundo de otro Mundo”, es un insumo metodológico para educación primaria, que sirve para la construcción de conocimientos científicos mediados a través de la formación por competencias específicas y el reconocer los contextos cercanos.
- La secuencia de aprendizaje” Mi mundo de otro Mundo”, es una herramienta que desde los “sistemas de generación de retos y de experiencias de laboratorio”, favorece el aprendizaje centrado en el estudiante.
- En la secuencia, las metodologías activas como la gamificación, el Flipped Classroom y el diseño basado en evidencias, se conjugan como una buena fórmula que re-transforman el currículo de CNEA, para favorecer la construcción saberes científicos en el estudiantado de primaria.
- La diversidad de herramientas ofertadas en la secuencia didáctica favorece un entorno que brinda la oportunidad de que, el estudiantado de primaria se vincule desde las diferencias de sus aprendizajes; conecte y se implique con los saberes científicos desde la variedad metodológica; tenga la facilidad en la comunicación, divulgación y las opciones expresivas; accedan a opciones que atiendan y comprendan sus intereses, motivaciones y sean considerados los protagonistas.

- La propuesta evaluativa ECOCIBO y la secuencia de aprendizaje “Mi Mundo de Otro Mundo, son herramientas ricas por la diversidad que ofrece en sus variables. Analizan con alto grado de validez y permiten establecer con precisión qué saben y qué saben hacer los estudiantes. Estas van más allá del aprendizaje logrado por los estudiantes, antes y después de la intervención, y trascender a comprensiones para entender los factores que inciden en el proceso de formación científica en las niñas y los niños de primaria.

## **Futuras líneas de investigación**

- La escasez de trabajos investigativos asociados a temáticas de la dimensión afectiva y cognitiva en CNEA, enfocada en la población de educación primaria, limitan las fuentes de análisis y puntos de inicio para su caracterización y valoración de su impacto. Es importante en futuras líneas de investigación, generar más pesquisas asociadas a las categorías de estudio y en particular se aborde con las niñas y los niños. Es sabido que en esta etapa en donde se consolidan y cristalizan habilidades afectivas y cognitivas que repercutirán a lo largo de su vida personal y académica, lo que hace prioritario su abordaje.
- La intervención didáctica fue implementada en el periodo de confinamiento por COVID-19, en un contexto atípico de formación, no solo curricularmente sino también a nivel socioemocional. Sería interesante que otras líneas de investigación replicaran esta metodología para evaluar sus resultados en condiciones regulares.
- El desarrollo de las clases en situación de pandemia implicó flexibilizar el currículo y adaptarse metodológicamente a la virtualidad, la semi-presencialidad y a la presencialidad. Los materiales y recursos fueron pensados para que pudieran ser utilizados con una conectividad buena o regular, lo que facilitó la vinculación y accesibilidad en el desarrollo de actividades desde los hogares de los estudiantes y la institución. Sería interesante aumentar las exigencias y los recursos, para optimizar aún más los procesos.
- La situación sanitaria limitó el trabajo en el medio natural. Resultaría interesante complementar las actividades desarrolladas con experiencias y prácticas de campo.
- Al comprender la complejidad de las dinámicas de formación científica en las niñas y los niños de educación primaria, se propone a futuras líneas de investigación generar instrumentos y procedimientos cualitativos que permitan complementar los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral.
- Con la prueba objetiva no es posible evaluar la capacidad de trabajar en equipo o la de aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, en tanto insta a futuras líneas de investigación a generar métodos y materiales para considerar este aspecto muy importante en la construcción y fortalecimiento de habilidades y competencias científicas.
- Sería interesante que, futuras líneas de investigación hicieran una trazabilidad individual de los resultados obtenidos en los instrumentos, para evaluar por sujeto su posible evolución y relaciones existentes entre la dimensión afectiva y cognitiva.

## **5.2. Producción científica derivada de la realización de la Tesis Doctoral**



## **PUBLICACIONES REALIZADAS EN EL CAMPO.**

### **Congresos**

- Barinas Prieto, G. V. (2019). Validación de un instrumento para evaluar actitudes en ciencias naturales escolares en educación primaria. *X Encuentro nacional de experiencias en enseñanza de la biología y la educación ambiental. V congreso nacional de investigación en enseñanza de la biología*. Bogotá Colombia.
- Barinas Prieto, G. V. (2022). Caracterización de la dimensión afectiva y cognitiva en el aprendizaje de las Ciencias naturales en educación básica primaria. *IV Jornadas Doctorales de la Universidad de Extremadura*. Badajoz España.
- Barinas Prieto, G. V. (2020). Dimensión afectiva en el aprendizaje de las ciencias naturales: un análisis documental. *I Congreso Internacional de Pensamiento Educativo*. Bogotá Colombia.
- Barinas Prieto, G. V. (2020). Caracterización de la dimensión afectiva en el aprendizaje de las ciencias naturales en educación básica: un primer acercamiento. *VI Seminario De Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Bogotá Colombia.
- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E., & Amórtegui, E. (2020). Validación de un instrumento de emociones sobre las ciencias naturales escolares en educación primaria. *30 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Melilla. España.
- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E., & Amórtegui, E. (2023). Emociones hacia las ciencias naturales y la educación ambiental en estudiantes de educación primaria en Colombia. *XII Congreso Internacional de Educación y Gerencia Avanzada*. Madrid, España.
- Barinas Prieto, G. V. (2023). Influencia familiar en la autoeficacia en las ciencias naturales en educación primaria. *XVI Congreso Internacional de Educación e Innovación*. Mérida (Yucatán, México).

### **Artículos científicos**

- Barinas, G (2019). Validación de un instrumento para evaluar actitudes en ciencias naturales escolares en educación primaria. *Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. Edición Extraordinaria. p.p. 1804 - 1817. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11219>
- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E., & Amórtegui, E. (2022). Validación de un instrumento de creencias sobre las ciencias naturales escolares en educación primaria. *Praxis & Saber*, 13(35), e14147. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n35.2022.14147>
- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E., & Amórtegui, E. (2023). Emociones hacia las ciencias naturales y la educación ambiental en estudiantes de educación primaria en Colombia. *Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología-Revencyt-*

.62. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2023/06/Ed.62120-136-Barinas-et-al.pdf>

Barinas-Prieto, G., Cañada-Cañada, F., Costillo-Borrego, E. y Amórtegui-Cedeño, E. (2023). Diseño y validación de una prueba objetiva para evaluar competencias específicas en ciencias naturales de educación primaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 7(1), 17-32. <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.1.9353>

### **Capítulos de libro**

Barinas, G (2023). Influencia familiar en la autoeficacia en las ciencias naturales en educación primaria. En: Victoria, J., Berra, B., Martínez, J., & Camuñas, D (Eds). *Investigación en contextos educativos formales, no formales e informales: descubriendo nuevos horizontes de la educación*. (pp. 951-958. Dikynson. S.L. <https://www.dykinson.com/libros/investigacion-en-contextos-educativos-formales-no-formales-e-informales-descubriendo-nuevos-horizontes-en-la-educacion/9788411705578/>

### **Artículos científicos en proceso**

Barinas-Prieto, G., Cañada-Cañada, F., Costillo-Borrego, E. y Amórtegui-Cedeño, E. (2023). Influencia de las creencias epistemológicas sobre ciencias naturales educación ambiental en la construcción de conocimientos científicos en educación primaria. *Revista Góndola*. (En revisión)

Barinas-Prieto, G., Cañada-Cañada, F., Costillo-Borrego, E. y Amórtegui-Cedeño, E. (2023). Emociones hacia las ciencias naturales y la educación ambiental en básica primaria: diseño y validación de un instrumento. *Revista Campo Abierto*. (En Revisión)





# Referencias bibliográficas.





## Referencias bibliográficas

- Abad, A. P., y Sáenz, M. J. (2020). *Hábitos de estudio y estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía en educación virtual*. [Monografía, UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31604>
- Abarca-Castillo M. (2003). *La educación emocional en Educación Primaria: Currículo y Práctica*. [Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/2349#page=1>
- Acevedo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, Á., y Manassero Mas, M. A. (2002). Evaluación de actitudes y creencias CTS: Diferencias entre alumnos y profesores. *Revista de Educación*, 328, 355-382. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/66991/008200430045.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D; López, D; Jiménez, M., Izquierdo, M., y Santamartí, N (2011). *Las Ciencias naturales en Educación Básica: formación de Ciudadanía para el siglo XXI*. México: Departamento de educación en ciencias. [https://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf](https://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf)
- Agosta Scarel, E., y Cuetos Revuelta, M. J. (2023). Estudio sobre la importancia de la alfabetización climática en la Escuela Secundaria Obligatoria: un estudio de caso. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(3), 350101-350122.
- Agudelo Álzate, A. S., Figueroa Zapata, L. A., y Vásquez Benítez, L. (2019). Relaciones causales de los factores que afectan el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas en Colombia. *Revista Espacios*. 40 (23). 23. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/19402323.html>
- Aguilera D., y Perales-Palacios F.J. (2019) Actitud hacia la Ciencia: Desarrollo y validación estructural del School Science Attitude Questionnaire (SSAQ). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.16(3), [10.25267/Rev Eureka ensin divulg cienc. 2019.v16. i3.3103](https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/19402323.html)
- Aguilera Morales, D. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3103. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4118>
- Aiken, L.R. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. Undécima Edición Pearson Educación. México. [http://biblio3.url.edu.gt/Libros/tests\\_p/1.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/tests_p/1.pdf)
- Alcaldía Local de Ciudad Bolívar (2017). *Diagnóstico Unidad de Planeamiento Zonal (UPR)-Ciudad Bolívar*. Editores Corporación académica y de investigación para el desarrollo la comunicación y la cultura. <http://www.ciudadbolivar.gov.co/transparencia/informacion->

[interes/publicacion/investigaciones/diagnostico-unidad-planeamiento-zonal](#)

- Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, (2017). *Plan ambiental local Localidad 19 Ciudad Bolívar 2017 - 2020*. <https://www.sdp.gov.co/gestion-a-la-inversion/planes-de-desarrollo-y-fortalecimiento-local/planes-de-desarrollo-local>
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2020a). *Documento insumo del plan de desarrollo local de Ciudad Bolívar -diagnóstico*. [https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico\\_pdl\\_2021-2024\\_7\\_junio\\_2020obs\\_sdp\\_final-convertido.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico_pdl_2021-2024_7_junio_2020obs_sdp_final-convertido.pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2020b). *Proceso de revisión del plan de ordenamiento territorial de Bogotá D.C. Documento de diagnóstico*. Secretaria de Planeación. [https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/tomo\\_5\\_revitalizacion\\_diagnostico\\_pot2020.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/tomo_5_revitalizacion_diagnostico_pot2020.pdf)
- Alzate, L. A., Cerón Erazo, J. H., y Hernández, L. A. (2023). Implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por el recurso NASA Space Place para motivar el aprendizaje de la Astronomía desde las Ciencias Naturales en los niños del grado cuarto de las instituciones educativas San Cayetano I.E.D. de la ciudad de Bogotá y Agroindustrial Víctor Manuel Chauz Villamil en el departamento del Cauca. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 2113-2131. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.402>
- American Educational Research Association, American Psychological Association y National Council on Measurement in Education. (2018). *Estándares para pruebas educativas y psicológicas (M. Lieve, Trans.)*. American Educational Research Association. Original work published 2014. [https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/9780935302745\\_web.pdf](https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/9780935302745_web.pdf)
- Amórtegui, E. (2018). *Contribución de las prácticas de campo a la construcción del conocimiento profesional del profesorado de biología. Un estudio con futuros docentes de la Universidad Surcolombiana (Neiva, Colombia)*. Neiva.[Tesis Doctoral, Universidad Surcolombiana]. <https://roderic.uv.es/handle/10550/66943>
- Andrés, M., Vernucci, S., García Coni, A., Richard's, M., Amazzini, M., y Paradiso, R. (2020). Regulación emocional y memoria de trabajo en el desempeño académico. *Ciencias Psicológicas*, 14(2), e2284. Epub. <https://doi.org/10.22235/cp.v14i2.2284>
- Angarita-López, R. D., Duarte, J. E., y Fernández-Morales, F. H. (2018). Desarrollo de un MEC para la creación de cultura ciudadana sobre el uso del recurso hídrico en estudiantes de educación básica. *Revista Espacios*, 39(15), 19. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n15/18391519.html>
- Anzelin, I., Marín-Gutiérrez, A., Chocontá, J. (2020) Relación entre la emoción y los procesos de enseñanza aprendizaje. *Sophia*, 16 (1), 48-64 <https://doi.org/10.18634/sophiaj.16v.1i.1007>

- Arabit-García, J., Prendes-Espinosa, M., y Serrano, J. (2023). Recursos Educativos Abiertos y metodologías activas para la enseñanza de STEM en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 22(1), 89-106. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.1.89>
- Araya-Moya, S. M., Rodríguez Gutiérrez, A. L., Badilla Cárdenas, N. F., y Marchena Moreno, K. C. (2022). El aula invertida como recurso didáctico en el contexto costarricense: estudio de caso sobre su implementación en una institución educativa de secundaria. *Revista Educación*, 46(1). <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v46n1/2215-2644-edu-46-01-00108.pdf>
- Arce Martínez, A. (2021). *El ecosistema acuático como herramienta didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje en las ciencias naturales en la Institución Educativa Hernando Borrero Cuadros*. [Tesis de Maestría, UNAL]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79097>
- Arduiz, N., Johnson, F., y Luis-Pascual, J. (2015). Atribución causal de las emociones en la formación inicial del docente de educación física. *Revista iberoamericana de Estudios em Educação*, 10(4), 1250-1260. <http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8263/5581>
- Arenas, F. D., y Sandoval Sáenz, M. (2013). Procesos de flexibilización y diversificación curricular: nuevos retos del sistema educativo colombiano para favorecer los procesos de participación en contextos escolares de personas con discapacidad. *Horizontes pedagógicos*, 15(1). <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/421>
- Arias Díaz, J. C. (2021). *La gamificación como estrategia que contribuye al desarrollo del uso comprensivo del conocimiento científico mediante la enseñanza del sistema digestivo humano* [Tesis Maestría, Universidad Nacional]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79606>
- Arias Ortega, M. Á., y Escobar López, C. A. (2021). Educación y formación ambiental: un acercamiento desde la investigación. En Arias Ortega, M. Á. (Coordinador), *La formación ambiental: Sujetos, discursos y propuestas en la educación*. La Zonambula. <https://www.anea.org.mx/libros>
- Ariza Vera, L. L., y Mosquera, J. A. (2022). ¿Qué piensan los estudiantes de grado séptimo sobre el cuidado de los Sistemas del Ser Humano desde un enfoque CTSA? Una experiencia desde el sur de Colombia. *Revista Latinoamericana De Educación Científica, Crítica Y Emancipadora*, 1(1), 136-150. <https://www.revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/39>
- Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N. y Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Revista Ecosistemas*, 25(1), 83-89. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/1110>

- Arnau, J y Bono; R. (2008). Estudios longitudinales. Modelos de diseño y análisis. *Escritos de Psicología.*, 2(1), 32-41, <https://scielo.isciii.es/pdf/ep/v2n1/original3.pdf>
- Ávila, M., López, S., Núñez, E., Ramírez, E., y Ruiz, A. (2015). Diferencias en el sistema de creencias de estudiantes para el aprendizaje de la química. *Revista TECKNE* 13(1), 46-54. [https://www.researchgate.net/publication/350043090\\_Differences\\_in\\_the\\_belief\\_system\\_of\\_high\\_school\\_students\\_for\\_learning\\_chemistry](https://www.researchgate.net/publication/350043090_Differences_in_the_belief_system_of_high_school_students_for_learning_chemistry)
- Ayala Villalba, A. (2010). Las Competencias dentro de la Investigación científica Escolar en Primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (27). <https://doi.org/10.17227/ted.num27-1001>. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1001>
- Backhoff, E., Larrazolo, N. y Rosas, M. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2 (1). <http://redie.ens.uabc.mx/vol2no1/contenido-backhoff.html>
- Ballén Cifuentes, O. A., Baquero Garzón, L. A., Padilla Berrío, M. J., y Bernal Sáchica, D. F. (2021). Balance de la pandemia: posibles lecciones aprendidas para el sector educativo en Bogotá. *Educación y Ciudad*, (41), 41-55. <https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2575>
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge: University Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy. The exercise of control*. New Jersey: Freema.
- Baquero, S., Carrillo, S. y Rodríguez, S. (2020). *Fortalecimiento del componente de autonomía emocional de las competencias socioemocionales a partir del juego simbólico y la expresión corporal en niños y niñas de 6 a 8 años del Colegio Alemania Unificada IED*. [Tesis de Maestría, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/18239>
- Barboza, C. (2022). *Escala brasileira de autoconceito infantil: construção e investigação das qualidades psicométricas*. [Tesis Doctoral, Pontificia Universidad de Católica De Campinas] [http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/bitstream/handle/123456789/16668/ccv\\_ppgpsico\\_dr\\_barboza\\_cm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/bitstream/handle/123456789/16668/ccv_ppgpsico_dr_barboza_cm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bardin, L. (1991). *Análisis de contenido* (Vol. 89). Ediciones Akal.
- Barinas Prieto, G.V., y Perafán Echeverry, G.A. (2015). El conocimiento profesional específico del profesor de ciencias asociado a una categoría de enseñanza: estudio de caso sobre la noción de célula. *Revista EDUCyT*, 10. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/2e54c9dc-6ab2-449c-8839-81921282dc81>
- Barinas, G (2019). Validación de un instrumento para evaluar actitudes en ciencias naturales escolares en educación primaria. *Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. Edición Extraordinaria. p.p. 1804 - 1817. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11219>

- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E., & Amórtegui, E. (2022). Validación de un instrumento de creencias sobre las ciencias naturales escolares en educación primaria. *Praxis & Saber*, 13(35), e14147. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n35.2022.14147>
- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E., & Amórtegui, E. (2022). Validación de un instrumento de creencias sobre las ciencias naturales escolares en educación primaria. *Praxis & Saber*, 13(35), e14147. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n35.2022.14147>
- Barinas-Prieto, G., Cañada-Cañada, F., Costillo-Borrego, E. y Amórtegui-Cedeño, E. (2023). Diseño y validación de una prueba objetiva para evaluar competencias específicas en ciencias naturales de educación primaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 7(1), 17-32. <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.1.9353>
- Bariniol, P., y Zavala, G. (2017). El proceso para diseñar un test con opciones múltiples en el área de la educación de las ciencias naturales: el caso de vectores. *XIV Congreso Nacional de investigación Educativa*. San Luis Potosí. México <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2385.pdf>
- Barmby, P.; Kind, P., y Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International journal of science education.*, 30 (8). 1075-1093. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690701344966>
- Barrios, I., Alafaro, J., y Kiehnele, A. (2021). Catálogo de metodologías activas. Universidad del Valle de Guatemala. [https://issuu.com/judithalfa/docs/cat\\_logo\\_de\\_metodolog\\_as\\_activas\\_equipo\\_2 Anna](https://issuu.com/judithalfa/docs/cat_logo_de_metodolog_as_activas_equipo_2 Anna)
- Barrios, N. y Lozano, M. (2018). *Análisis de la competencia científica - explicación de fenómenos como punto de partida en la caracterización de la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes del grado 5° de la I.E. Central Sede San Carlos del municipio de Saldaña - Tolima*. [Tesis de Maestría, Universidad del Tolima]. <https://repository.ut.edu.co/entities/publication/5f6f95ec-05b3-4269-a0c0-463fffd9631c>
- Barrios., A. (2009). Concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Historia De La Educación Colombiana*, (12), 249-272. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhec/article/view/1018/1258>
- Barron B., Bell P. (2015) Learning environments in and out of school, pp. 323- 336 en CornoL., Anderman E. (Eds.), *Handbook of Educational Psychology*, Third Edition. New York: Routledge: Taylor y Franci
- Batistello, P., y Cybis Pereira, A. T. (2019). El aprendizaje basado en competencias y metodologías activas: aplicando la gamificación. *Revista Científica De Arquitectura y Urbanismo*, 40(2), 31-42. <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/536>



- Beltrán-Garcés, R. D. (2023). Tendencias en estudios sobre didáctica de las ciencias naturales: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 426-441. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5307](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5307)
- Benarroch, A., y Marín, N. (2011). Relaciones entre creencias sobre enseñanza, aprendizaje y conocimiento de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea].29(2), 289-304, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/243839/353442>
- Berg, J., Vestena, C. L. B., y Costa-Lobo, C. (2020). Criatividade e Autonomia em Tempo de Pandemia: ensaio teórico a partir da pedagogia social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 1-13.
- Bernete, F. (2013). Análisis de contenido. *Conocer lo social: estrategias y técnicas de construcción y análisis de datos*, 221-263.
- Berniell, L., Díaz, B., Estrada, R., Hatrick, A., Llambí, C., Maris, L., y Singer, D. (2021). *Políticas para reducir las brechas educativas en la pospandemia*. Caracas: CAF. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1773/Pol%C3%ADticas%20para%20reducir%20las%20brechas%20educativas%20en%20la%20pospandemia.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Berniell, L., Díaz, B., Estrada, R., Hatrick, A., Llambí, C., Maris, L., y Singer, D. (2021). *Políticas para reducir las brechas educativas en la pospandemia*. Caracas: CAF. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1773/Pol%C3%ADticas%20para%20reducir%20las%20brechas%20educativas%20en%20la%20pospandemia.pdf?sequence=4&isAllowed=y7>
- Berry, S., y Tapia-Gutiérrez, O. M. (2022). Competencias científicas en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Portal De La Ciencia*, 3(1), 13-26. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i1.307>
- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis.
- Bisquerra, R. y Pérez, N. (2007). *Las competencias emocionales*. Educación XX1, 10, 61-82. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70601005.pdf>
- Bisquerra, R., y López-Cassá, E. (2020). Aprendizaje inicial y acompañamiento emocional. *Ruta Maestra*, 29, 120-125. <https://rutamaestra.santillana.com.co/wp-content/uploads/2020/09/18-APRENDIZAJE-INICIAL-Y-ACOMPA%C3%91AMIENTO-EMOCIONAL.pdf>
- Bisquerra, R., y López-Cassá, E. (2020). *Educación emocional: 50 preguntas y respuestas*. Editorial El Ateneo.
- Bizarro, W., Sucari, W., y Quispe-Coaquira, A. (2019). Evaluación formativa en el marco del enfoque por competencias. *Revista Innova Educación*, 1(3), 374-390. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.r001>
- Blanco L. (2012). Influencias del dominio afectivo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: N. Planas (Ed.), *Teoría crítica y práctica de la educación matemática*. 171-183. Barcelona, España: Editorial Graö.



- Bohórquez, C. (2020). *Fortalecimiento de la autonomía emocional, en estudiantes del grado tercero 5 de la Institución educativa distrital San José* [Tesis de Maestría, Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/3445>
- Bolívar, A. (1992). *Los contenidos actitudinales en el currículo de la reforma. Problemas y respuestas*. Madrid: Editorial Escuela Española.
- Bonvillani, A., y Roldan, A. (2021) De lo presencial a lo virtual. Impacto en el desarrollo de grupalidad de la virtualización del cursado en el ámbito universitario a consecuencia de la pandemia Covid-19. En Godoy, J., y Páez. *Salud mental, pandemia y políticas públicas*. Instituto de Investigaciones Psicológicas; 197-221 [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/136185/CONICET\\_Digital\\_Nro.a924c8d0-e245-41de-b814-8abc161e98e7\\_b.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/136185/CONICET_Digital_Nro.a924c8d0-e245-41de-b814-8abc161e98e7_b.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Borrachero, A. (2010). *Las emociones del alumnado del CAP sobre el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias y su relación con el profesorado*. [Tesis Maestría, Universidad de Extremadura].
- Borrachero, A. (2015). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias en Educación Secundaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura: Badajoz]. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/3066>
- Borrachero, A., Costillo, E., y Melo, L. (2013). Diferencias en las emociones como estudiante y docente de asignaturas de ciencias de secundaria. En Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A., y Cárdenas, J. (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas Vol II*. Badajoz, España: Deprofe.
- Bravo, Lucas, E., Mero, M. B., del Barco, M. A. H., y Jiménez, V. M. (2022). Las emociones en ciencias en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 97(36.1). <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92426>
- Briceño, J., Rivas, Y., y Lobo, H. (2019). La Dimensión Afectividad en la Praxis Cotidiana del Docente de Física. *RELACult - Revista Latinoamericana De Estudios Em Cultura e Sociedade*, 5(4). <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1144/861>
- Brígido, M. (2014). *Programa metacognitivo de intervención emocional en la enseñanza de las ciencias experimentales para maestros de primaria en formación inicial* [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura]. <https://dehesa.unex.es:8443/handle/10662/1162>
- Brígido, M., Conde, M., y Bermejo, M. (2013). Relación entre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias en la formación inicial del profesorado de primaria. En Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A., y Cárdenas, J. (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas, Vol II*. Badajoz, España: Deprofe.

- Brusi, D., y Cornellà, P. (2020). Escape rooms y Breakouts en Geología. La experiencia de "Terra sísmica". *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 74-88  
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372926>
- Bugallo Rodríguez, A., Martínez Losada, M. y Val Rey, C. (2018). Una primera aproximación al modelo de un ecosistema en Educación Primaria. En A. Peixoto, J. Oliveira, J. Gonçalves, L. Neves, R. Cruz (Eds.), *Educação em Ciências em múltiplos contextos - Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC*, I Seminário Internacional de Educação em Ciências. I SIEC. (pp. 14-22). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação.
- Buitrago, R. E., Herrera, L. y Cárdenas, R. N. (2019). Coeficiente emocional en niños y adolescentes de Boyacá, Colombia. Estudio comparativo. *Praxis y Saber*, 10 (24), pp. 110-125.  
[https://revistas.upc.edu.co/index.php/praxis\\_saber/article/view/10002](https://revistas.upc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/10002)
- Burbano Burbano, M., y Pérez López, I. (2019). El modo 2 de producción de conocimiento como modelo pedagógico de apoyo desde la formación CTS en el desarrollo de la comprensión lectora en la básica primaria. *Conrado*, 15(66), 15-21. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000100015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000100015&lng=es).
- Bustamante-Toro, C. y López-Castaño, C. (2022). Educación ambiental mediada desde las ecologías socioculturales para el abordaje del territorio en contextos escolares. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 25(1), 1-2.  
<https://doi.org/10.31910/rudca.v25.nsupl.1.2022.2135>.
- Caballero Carrasco, A. (2013). *Diseño, aplicación de un programa de intervención en control emocional y resolución de problemas matemáticos para maestros en formación emocional*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura].  
<http://hdl.handle.net/10662/5377>
- Caballero, C. A., Cárdenas, L. J. y Gómez del Amo, R. (2014). El dominio afectivo en la resolución de problemas matemáticos: una jerarquización de descriptores. *ES. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 7 (1), 233-246. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v7.795>
- Cadavid-Velásquez, E., Pérez-Vásquez, N. y Flórez-Nisperuza, E. (2021). El valor del cuidado del ambiente potenciado desde el vínculo didáctico madre-Tierra en estudiantes de la educación media colombiana. *Entramado*, 17(2), 196-206.  
<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.6093>
- Cafaro, P. S. (2019). *La evaluación como posibilidad. Un estudio de caso sobre evaluación de los aprendizajes desde las Ciencias Naturales en la escuela Primaria*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Litoral].  
<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/5679>
- Caligiore Gei, M., y Ison, M. (2018). La participación de los padres en la Educación: su influencia en autoeficacia y control ejecutivo de sus hijos. Una revisión teórica. *Contextos de Educación*, 25;  
[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/92394/CONICET\\_Digital\\_Nro\\_909dbc85-2b30-417e-bd7b-da8ff1b10aba\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/92394/CONICET_Digital_Nro_909dbc85-2b30-417e-bd7b-da8ff1b10aba_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Calle-González, A., García-Herrera, D., y Mena-Clerque, S. (2021). Uso de herramientas digitales en Educación Inicial frente a pandemia. *CIENCIAMATRIA*, 7(13), 66-84. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.472><https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/472>
- Campo -Yasnó, L. L., Bahamón Díaz, F. A., y Mosquera, J. A. (2021). Las emociones en la enseñanza y aprendizaje de la física: Un problema de estudio con profesorado en formación de la región sur de Colombia. *Bio-grafía*. Extra-1. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/14814>
- Canaza Choque, F. A. (2021). Educación y pos-pandemia: tormentas y retos después del Covid-19. *Revista Conrado*, 17(83), 430-438. <https://www.aacademica.org/franklin.americo.canazachoque/27.pdf>
- Cancino-Marchant, A., Gedda-Muñoz, R., Herrera-Valenzuela, T., Magnani Branco, B. H., Guzmán-Muñoz, E., López-Fuenzalida, A., y Valdés-Badilla, P. (2022). Autoestima y autoconcepto académico en escolares durante la pandemia por la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 51(3), [https://repositorio.uvm.cl/bitstream/handle/20.500.12536/1822/2205\\_PValdes\\_072022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uvm.cl/bitstream/handle/20.500.12536/1822/2205_PValdes_072022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cancio Nisperuza, M. A., Montes Miranda, G. de J., y Rojas Doria, M. L. (2020). Entornos de aprendizajes autoorganizados para el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales. *Assensus*, 5(8), 2020. <https://doi.org/10.21897/assensus.1900>
- Cano, V. (1995). Orientaciones en el estudio de la emoción. En: E. G. Fernández-Abascal (Eds.), *Manual de Motivación y Emoción*. (pp. 337-383). Madrid: Editorial: Centro de Estudios Ramón Areces. [https://www.researchgate.net/publication/257941649\\_Orientaciones\\_en\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_emocion](https://www.researchgate.net/publication/257941649_Orientaciones_en_el_estudio_de_la_emocion)].
- Cantó, J., de Pro, A., y Solbes, J. (2017) ¿Qué resultados de aprendizaje alcanzan los futuros maestros de Infantil cuando planifican unidades didácticas de ciencias? . *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(3), 666-688. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92052652012.pdf>
- Cañadas, M. C.; Gómez, Pedro y Pinzón, A. (2018). Análisis de contenido. En Gómez, Pedro (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 53-112). Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes. <http://funes.uniandes.edu.co/11904/1/Canadas2018Analisis.pdf>
- Caño, L. (2019). Concepciones sobre nutrición vegetal y relaciones tróficas en función del bagaje educativo: implicaciones para el futuro profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 37, 89-106. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/13285>
- Cárdenas, J., Blanco, L., Gómez, R., y Guerrero, E. (2013). Resolución de problemas de Matemáticas y evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza*

*y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE

- Cárdenas-Nava, A. M., y Martínez-Rivera, C. A. (2021). Contenidos escolares en ciencias naturales desde el currículo oficial de Colombia. *Revista Científica*, 42(3), 328-338. <https://doi.org/10.14483/23448350.17614>
- Cardona, M.; Correa, M.; Ríos, L.; y Sánchez, Y. (2017). Actitudes hacia la ciencia en el preescolar mediante la implementación de una secuencia didáctica en un museo. *Tecné, Episteme y Didaxis*, ted, 42, 115-124.
- Cardozo Rodríguez, C. J., y Amórtegui Cedeño, E. F. (2021). Actitudes hacia las ciencias naturales y su aprendizaje en los estudiantes. Una revisión documental. *Revista Electrónica EDUCyT*, 11(Extra), 203-216. <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/39>
- Caride, J. A. (2020). La (in)soportable levedad de la educación no formal y las realidades cotidianas de la educación social. *Laplage em Revista*, 6(2), 37-58.
- Carrasco Vidal, J.I. (2019). *Influencia de la aplicación del método científico en el logro de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos en los estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa 14132 Las Lomas* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Piura]
- Casacuberta, D. (2000). *Qué es una emoción*. Crítica. Barcelona.
- Casacuberta, D., y Vallverdú, J. (2010). Emociones Sintéticas. *Páginas de Filosofía*. XI, (13), 116-144. <file:///C:/Users/ESTUDIANTE/Downloads/Dialnet-EmocionesSinteticas-5037590.pdf>
- Casado Robles, C., Viciana, J., Guijarro-Romero, S. y Mayorga Vega, D. (2021). Conocimiento del entorno para la práctica de actividad física en escolares (CEPAF): Desarrollo y validación de una prueba escrita objetiva de elección múltiple. *Journal of Sport and Health Research*. 13(2),223-244. <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/89600>
- Casas, L.M., Luengo, R. y Maldonado, A. (2013). Representación del conocimiento y emociones del profesorado ante las TICs En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE
- Castro Malagón, C. (2019). Los textos expositivos como estrategia didáctica para el fortalecimiento de los procesos de lectura en el área de ciencias naturales. [Tesis Maestría, Universidad de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/2814/32783667%20-%2022591459.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro-Salcido, E. y Rivera-Núñez, T. (2020). Educación ambiental en la escuela primaria: Una experiencia de aprendizaje socioambiental situado. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7928601>

- Ccañihua Masias, C (2022). Motivación escolar y rendimiento académico en tiempos de pandemia en estudiantes del V Ciclo Primaria en la Institución Educativa 50275-Huyro-La Convención, 2021.[Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6674>
- Chamizo J.A. (2017). *Habilidades de pensamiento científico*. Facultad de Química-UNAM.
- Cifuentes Garzón, J. E., Cortés Beltrán, L. M., Garzón Mora, N. Y., y González compete, D. P. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura Educación y Sociedad*, 11(2), 87-109. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2782>
- Cifuentes, J., Cortés, L., Garzón, N. y González, D. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(2). 87-109. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.06>.
- Companioni, O. (2015). El Proceso de Formación Profesional desde un Punto de Vista Complejo e Histórico-Cultural. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 567-589. [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-47032015000300567&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032015000300567&lng=en&tlng=es).
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994). Artículo 9 [Título I]. Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. DO: 41.214.
- Cornellà, P., Estebanell, M. y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la Enseñanza de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 28 (1). 5-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7576968>
- Coronado Borja, M, y Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, (23), 131-144. <https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- Coronado, M. (2020). Las competencias científicas y la multiculturalidad en la Colombia del siglo XXI. *Revista Oratores*, (12), 65-78. <https://doi.org/10.37594/oratores.n12.364>
- Costillo, E. Borrachero, A.; Brígido, M. y Mellado, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza- aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10. Extraordinario, 514-532.
- Costillo, E., Borrachero, A., y Fernández, N. (2017). ¿Qué aspectos de las salidas al medio natural valoran los profesores en formación de primaria y secundaria? *Enseñanza de las ciencias*, Número extraordinario. X *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. 2497-2502.



- Cotonieto-Martínez, E., Martínez-García, R., y Rodríguez-Terán, R. (2021). Reflexiones sobre la educación en tiempos de COVID-19: retos y perspectivas. *Revista Saberes Educativos*, (6), 116-127. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60712>
- Cruz, N. y Páramo, P. (2020). Educación para la mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina. *Educación y Educadores*, 23(3), 469-489. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.6>
- Cruz-Guzmán Alcalá, M., y Martínez Maqueda, E. (2022). Iniciación a las prácticas científicas en Educación Infantil: aprendiendo sobre el sistema digestivo por indagación basada en modelos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1). <https://rodin.uca.es/handle/10498/26306>
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona, España: Drakontos <http://gredos.org/Varios/Damasio%20Antonio%20%20En%20Busca%20De%20Spinoza.pdf>
- Dapía Conde, M., Escudero Cid, R., y Vidal López, M. (2019). ¿Tiene género la ciencia? Conocimientos y actitudes hacia la ciencia en niñas y niños de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 33. <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i3.33>
- Darder, P., y Cobacho, E. (2006). Aportaciones para repensar la teoría y la práctica educativas desde las emociones. *Teoría Educativa*, 18, 55-84. <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/viewFile/3202/3227cc>
- Dávila, (2018). *Las emociones en el aprendizaje de la física y la química en el alumnado de educación secundaria. Programa de intervención emocional*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura]. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/7792>
- Dávila, M. (2018). *Las emociones en el aprendizaje de la física y la química en el alumnado de educación secundaria. Programa de intervención emocional*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura]. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/7792>
- Dávila-Acedo, M.A.; Sánchez-Martín, J.; Airado-Rodríguez, D.; y Cañada-Cañada, F. (2022). Impact of an Active Learning Methodology on Students' Emotions and Self-Efficacy Beliefs towards the Learning of Chemical Reactions—The Case of Secondary Education Students. *Educ.Sci.*, 12, 347. <https://doi.org/10.3390/educsci12050347>
- De las Heras, M. Á., y Jiménez, R. (2011). Experiencias investigadoras para el estudio de los seres vivos en primaria. *Investigación en la Escuela*, 74, 35-44. <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7004/6190>
- De Pro Bueno, A., De Pro Chereguini, C., y Cantó Doménech, J. (2022). Cinco problemas en la formación de maestros y maestras para enseñar ciencias en Educación Primaria 1. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 97(36.1), 185-202. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/231736/Cinco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- De Pro Bueno, A., y Pérez Manzano, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>
- De Pro Bueno, A., y Pérez Manzano, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>
- DeBellis, A., y Goldin, A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 131-147. <http://doi.org/10.1007/s10649-006-9026-4>
- Del Río Hernández, M., Susperreguy, M., Salinas, V., Córdova, K., y Marín, A. (2023). El aprendizaje matemático en el hogar durante la pandemia de covid-19 desde la perspectiva de las madres: diferentes escenarios de acuerdo con el nivel socioeconómico. *Calidad en la Educación*, (57). <https://doi.org/10.31619/caledu.n57.1252>
- Del Rosal, I., Bermejo, M., y Cañada, F. (2019). Estudio de las emociones y sus causas en la enseñanza-aprendizaje de los seres vivos en educación primaria. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 12, p. 75-86. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.11.num22-8983>
- Del Rosal, I., y Bermejo, M. L. (2018a). Autoestima y autoeficacia de los alumnos de educación primaria en la asignatura de ciencias de la naturaleza. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 329-336. <https://www.redalyc.org/journal/3498/349856003035/349856003035.pdf>
- Del Rosal, I., y Bermejo, M. (2018b). ¿Qué emociones experimentan los alumnos de educación primaria en la asignatura de ciencias de la naturaleza? Análisis del bloque 'materia y energía'. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 377-386. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n1.v2.1245>.
- Del Rosal-Sánchez, I., Dávila-Acedo, M. A., y Cañada-Cañada, F. (2020). Autoeficacia y autoestima en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria. *Investigación en la Escuela*, (102), 71-83. <https://doi.org/10.12795/IE.2020.i102.05>
- Del Valle Zarante, E. F. (2022). *Fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico sobre los ecosistemas a través de la aplicación de un recurso educativo digital en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes de grado sexto de la institución educativa Nuestra Señora Del Carmen*. [Tesis Maestría, Universidad de Cartagena]. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16258>
- Díaz Barriga, Á. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 17(3), 11-33. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/19667>

- Domènech Casal, Jordi. (2020). Diseñando un simulador de ecosistemas. Una experiencia STEM de enseñanza de dinámica de los ecosistemas, funciones matemáticas y programación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 17(3). <https://doi.org/10.25267/>
- Domínguez Rodríguez, F. J., y Palomares Ruiz, A. (2020). El "aula invertida" como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos educativos: Revista de educación*. 26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7657253>
- Domínguez, J.B. (2020). Desafíos de la educación y la inclusión en la pos-pandemia. *Revista de Estudios Jurídicos da UNESP*, 24(40), 431-446. <https://seer.franca.unesp.br/index.php/estudosjuridicosunesp/article/view/3583>
- Eccles, J., y Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology (Estados Unidos)*, 53, 109-32.
- Eder, M. L., y Adúriz-Bravo, A. (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 4(2), 101-133. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112597007.pdf>
- eDíaz González, I. J., y Castro Castellanos, F. R. (2019). Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica significativa para mejorar el desempeño académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes de grado 8°. *Revista Seres y Saberes*, (5). <https://revistas.ut.edu.co/index.php/SyS/article/view/1510>
- Elisondo, R., Melgar, M., Chesta, R., y Siracusa, M. (2021). Prácticas creativas en contextos educativos desiguales. Un estudio con docentes argentinos en tiempos de COVID-19. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 12(22), 00010. Epub 06 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i22.873>
- Elizondo Moreno, A., Rodríguez Rodríguez, J. V., y Rodríguez Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno De Pedagogía Universitaria*, 15(29), 3-11. <https://doi.org/10.29197/cpu.v15i29.296>
- Esnaola, I., y Goñi, A., y Madariaga, J. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 13 (1), 69-96. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17513105>
- Espigares-Gámez, María José; Fernández-Oliveras, Alicia; Oliveras, María Luisa (2020). *Instrumento para evaluar competencias matemáticas y científicas del alumnado que inicia educación primaria, mediante juegos*. *Revista Paradigma*, 41. 326-359. <http://funes.uniandes.edu.co/22198/1/Espigares2020Instrumento.pdf>
- Espinoza Freire, E. (2019). La dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 105-113. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>



- Estévez López, E., Murgui Pérez, S., Moreno Ruiz, D., y Musitu Ochoa, G. (2007). Estilos de comunicación familiar, actitud hacia la autoridad institucional y conducta violenta del adolescente en la escuela. *Psicothema*, 19(1), 108-113. <https://www.redalyc.org/pdf/560/56012876010.pdf>
- Fernández R., Pinto N., y Muñoz M. (2018) ¿Mejoran los proyectos de divulgación con experimentación la actitud hacia las clases de ciencias? *Revista de Educación* 381, 285-308. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:fe668513-3476-4fbd-9fdb-5cdc2dd700a1/11fernandezesp-ingl-pdf.pdf>
- Fernández Zabala, A., y Goñi Palacios, E. (2008). El autoconcepto infantil: una revisión necesaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 13-22. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832317001.pdf>
- Fernández, A., y Goñi, E. (2008). El autoconcepto infantil: una revisión necesaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, (1), 13-22.
- Fernández, N., Martínez, M., y Costillo, E. (2017). Análisis comparativo de creencias sobre las actividades experimentales de futuros profesores de biología y geología. *Bio-grafía*, 10(19), 1333-1342. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7306>
- Fernández, R., y Solano, N. (2017). Attitude towards school science in primary education in Spain. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 112-123. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1393>
- Fernández-Abascal, E. G., y Cano-Vindel, A. (1995). Actividad cognitiva. / Cognitive activity. En E. G. Fernández-Abascal (Ed.), *Manual de Motivación y Emoción* (pp. 113-160). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Fernández-Abascal, E., Martín, M. y Domínguez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Fernández-March, A. (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. *Educatio* Siglo XXI, 24, 35-56 <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152>
- Flores, D., Medina, B., Peralta, D y Rodríguez, C. (2013). Las emociones y su impacto en el aprendizaje de las matemáticas. *Actas del VII CIBEM*. <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/489.pdf>
- Flórez-Nisperuza, E, y González-Rivas, M. (2021). Diseño de unidades didácticas mediante el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias. *Revista científica*, (41), 134-149. Epub June 17, 2021 [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-22532021000200134](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532021000200134)
- Flórez-Nisperuza, Elvira, y De la Ossa Albis, Andrés Fernando. (2018). La indagación científica y la transmisión-recepción: una contrastación de modelos de enseñanza para el aprendizaje del concepto densidad. *Revista científica*, (31), 55-67. <https://doi.org/10.14483/23448350.12452>

- Foresto, E. (2020). ¿Aprendemos botánica en contextos informales? Revisión teórica y narraciones de aprendizajes. *Revista Universitaria Del Caribe*, 25(02), 92-103. <https://doi.org/10.5377/ruc.v25i02.10480>
- Freiberg-Hoffmann, A., Fernández-Liporace, M., y Uriel, F. (2022). ¿Cómo aprenden los estudiantes de educación secundaria y universitaria? Un análisis integral desde los estilos de aprendizaje. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 40(3), 1-18. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.10980>
- Frías, D. (2020). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. Universidad de Valencia. España. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. XI Foro Latinoamericano en Educación. Buenos Aires: Santillana.
- Galicia Alarcón., Balderrama Trápaga., y Edel Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 42-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>.
- Galindo, J. F., y Vela, J. E. (2020). *Motivación académica en tiempos de Covid-19 de estudiantes vinculados a Universidades de Villavicencio a partir de la teoría de Deci y Ryan*". [Tesis Maestría, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/32001>
- Gamazo, A., Martínez-Abad, F., Olmos-Migueláñez, S., Rodríguez-Conde, M.J. (2018). Evaluación de factores relacionados con la eficacia escolar en PISA 2015: un análisis multinivel. *Revista de Educación*, 379. 56-84
- Gamboa Araya, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-42582014000200006](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582014000200006)
- García Lugo, M. P., y Torres Peña, J. C. (2020). *Modelado y simulación del proceso adaptativo de la población desplazada ubicada en las localidades Kennedy y Ciudad Bolívar en Bogotá D.C.* [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
- García Murillo., Marín Perico, J., Parada Romero, L., y Garabillo Suan, B. (2020). Diseño metodológico para la implementación de competencias STEAM en un proyecto de agricultura urbana, ajustado a condiciones de COVID-19 y con estudiantes de 5° grado en Bogotá, Colombia Paulo German García Murillo. *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI*, 139. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8731858>
- García Roldán, M. (2021). Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del tópico de los ecosistemas y el uso del aprendizaje basado en proyectos en educación primaria. [Tesis Maestría, Universidad Internacional de

- García Viviescas, A. X. y Moreno Sacristán, Y. A. (2020). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Bio-grafía*, 13(24). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.12.num24-10361>
- García, Á. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación*, 36(1), 1-24. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44023984007>
- García, J. E. (2003). Investigando el ecosistema. *Investigación en la Escuela*, (51), 83-100. <https://doi.org/10.12795/IE.2003.i51.07>
- García, M (2020). *Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del tópico de los ecosistemas y el uso del aprendizaje basado en proyectos en educación primaria*. [Tesis maestría, Universidad Internacional de Andalucía- Universidad de Huelva].
- García, M., y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*, 28(114), 61-89. [www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982006000400004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982006000400004&lng=es&tlng=es).
- García, S. y Pérez, J. (2016). Enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria a través de cuentos y preguntas mediadoras. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias RIDHyC*, (3), 101-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833864>
- García-Comendador, J., Fortesa, J., Pérez, M. R., Estrany, J., Canals, B. S., y Bey, J. M. P. (2022). Capacidad de las TIC para virtualizar el trabajo de campo teoría y práctica desde la geografía. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1-13.
- García-Gómez, I. y Moreno-Fernández, O. (2015). El alumnado de primaria participante en el programa educativo Ecoescuelas ante las problemáticas socioambientales. De la perspectiva local a la glocal. *Investigación en la Escuela*, (87), 91-104. <https://doi.org/10.12795/IE.2015.i87.07>
- García-Rangel, E. G., García Rangel, A. K., y Reyes Angulo, J. A. (2014). Relación maestro alumno y sus implicaciones en el aprendizaje. *Ra Ximhai*, 10(5), 279-290. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134019.pdf>
- García-Ruiz, C., Lupión-Cobos, T., y Blanco-López, A. (2020). Percepciones de docentes de Educación Primaria participantes en el programa Andalucía Profundiza sobre el aprendizaje cooperativo y por investigación. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 1-15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6536>

- García-Ruiz, C., Torres-Blanco, V., y Lupión-Cobos, T. (2022). Analizando la alfabetización en salud sobre COVID-19 del profesorado en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3), 360301. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i3.3603](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3603)
- García-Ulloa, A. y Bugallo-Rodríguez, Á. (2021). Preconcepciones sobre la biodiversidad y los componentes de un ecosistema de ría del alumnado de 1º de ESO. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 5(2), 17-32. <https://doi.org/10.17979/arec.2021.5.2.740>
- Gardner, P. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies. Science Education*, 2, 1-41
- Garrido Casares, S. (2022). *La educación emocional en la etapa de Educación Infantil a través de las metodologías activas*. [Trabajo de grado, Universidad de Valladolid] <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52311>
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 127-152. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie42a07.pdf>
- Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*, 20, 212-219. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30055-7](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30055-7)
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326. <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/210803/353410>
- Garritz, A., y Ortega-Villar, N.A. (2013). El aspecto afectivo en la enseñanza universitaria. Cómo cinco profesores enseñan el enlace químico en la materia condensada. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Garzón Fernández, A., y Martínez Requena, A.(2017). Reflexiones sobre la alfabetización científica en la educación infantil. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 10(20), 28-39. <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5487/1010-3382-1-PB.pdf?sequence=1>
- Gignoux, J., Davies, I. D., Flint, S. R., y Zucker, J. D. (2011). The ecosystem in practice: Interest and problems of an old definition for constructing ecological models. *Ecosystems*, 14(7), 1039-1054.
- Gil Quílez, M. J., Martínez Peña, M. B., De la Gándara Gómez, M., Calvo Hernández, J. M., y Cortés Gracia, A. L. (2008). De la universidad a la escuela: no es fácil la indagación científica. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 63(22,3), 81-100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2795626>
- Gil, R. L. (2019). La resolución de problemas en la formación docente: la metacognición como estrategia dinamizadora. En R. L. Gil (Ed.). *La formación docente: horizontes y rutas de innovación*. CLACSO. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvnp0k1g.13>

- Gozalbo, M., Zuazagoitia Baltar, D., y Ruiz-González, A. (2018). Huertos EcoDidácticos y Educación para la Sostenibilidad. Experiencias educativas para el desarrollo de competencias del profesorado en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1). <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3431>
- Godoy, A., Segura, C. I., y Di Mauro, M. F. (2014). Una experiencia de formación docente en el área de ciencias naturales basada en la indagación escolar. *Revista Eureka: sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.*, 381-397.
- Goleman D (1996). *Inteligencia Emocional*. Barcelona: Kagir.
- Gómez Escobar, R. A. (2020). Currículo: un campo educativo de polisemia, debates y perspectivas ante los desafíos globales. *Revista Peruana De Educación*, 2(3), 60-75. <https://revistarepe.org/index.php/repe/article/view/84/241>
- Gómez Galindo, A. A., Sanmartí, N., y Pujol, R. M. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 325-340. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87930>
- Gómez López, V., Rosales Gracia, S., García Galaviz, J., Berrones Sánchez, K. y Berrones Sánchez, Constanza Margarita. (2020). Índice de dificultad y discriminación de ítems para la evaluación en asignaturas básicas de medicina. *Educación Médica Superior*, 34(1), 1727. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000100004&lng=es&tylng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000100004&lng=es&tylng=es).
- Gómez-Moreno, F. (2023). Fundamentos teóricos del desarrollo de competencias matemáticas en la Educación Básica Secundaria. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 2(1), 5-15. <https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/27/27>
- Gómez, I. M. (2017). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje emocional*. Madrid, España: Ediciones Narcea.
- Gómez-Hurtado, I., García-Rodríguez, M. del P., González Falcón, I., y coronel Llamas, J. M. (2020). Adaptación de las Metodologías Activas en la Educación Universitaria en Tiempos de Pandemia. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social*, 9(3), 415-433. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.022>
- González J., Núñez, J., González, S., Álvarez, L., Rocés, C., García, M., González, P., Cabanach, R., y Valle, A. (2000). Autoconcepto, proceso de atribución causal y metas académicas en niños con y sin dificultades de aprendizaje. *Psicothema*, 12 (4), 548-556. <http://www.psycothema.com/psycothema.asp?id=370>
- González Nolasco, J. A. (2019). Breakout Canarias: en busca de la cultura perdida. *El Bucio: revista digital del CEP Tenerife Sur*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/189951>



- González Velázquez, L. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios asociado a la pandemia por COVID-19. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 9(25). <https://doi.org/10.31644/IMASD.25.2020.a10>
- González, A., Vega, L., y Ramos, J. (2021). La Observación en el Estudio de las Organizaciones. *New Trends in Qualitative Research*, 5, 71-82. <https://doi.org/10.36367/ntqr.5.2021.71-82>
- González, L., Masario, A., y Masario, I. (2001). La dimensión afectiva del aprendizaje de las ciencias y las relaciones CTS. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (9). <https://doi.org/10.17227/ted.num9-5619>
- González, M., Marchant, E., Ruíz, H., y Navarro, G. (2017). Desarrollo de la dimensión afectiva de las competencias genéricas por medio del uso de la reflexión. *Educación*, 26(51), 35-54. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-94032017000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032017000200002)
- González, M., Marchant, E., Ruíz, H., y Navarro, G. (2017). Desarrollo de la dimensión afectiva de las competencias genéricas por medio del uso de la reflexión. *Educación*, 26(51), 35-54. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-94032017000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032017000200002)
- González, M., y Touron, J., (1992). *Autoconcepto y rendimiento escolar sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA). <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/21388/1/AUTOCONCEPTO%20Y%20RENDIMIENTO%20ESCOLAR.pdf>
- González, S. G. y Martín, J. M. P. (2016). Enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria a través de cuentos y preguntas mediadoras. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias*, (3), 101-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833864>
- Grande de Prado, M., García-Peñalvo, F., Corell, A., y Abella García, V. (2020). La virtualización causada por el Covid-19: recomendaciones para la evaluación. *Ensinar, avaliar y aprender no ensino superior: Perspetivas internacionais*, 231-250. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/144440/capfinal.pdf?sequence=1>
- Greca I. M., Ortiz-Revilla J. y Arriasecq I. (2021) Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(1), 180. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/6616>
- Grimaldo, S., Rojas, J., Carrión, D., y Larrota, J. (2021). Un paso a la construcción de conocimiento. *Revista Tecné, Episteme, Didaxis, Número extraordinario*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15555/10325>

- Guerrero Flórez, L. K. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales. *Paideia Surcolombiana*, (24), 67-76. <https://doi.org/10.25054/01240307.1700>
- Guevara Ruiseñor, E, y Flores Cruz, M. (2018). Educación científica de las niñas, vocaciones científicas e identidades femeninas. Experiencias de estudiantes universitarias. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 170-201 <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33136>
- Guevara, M. A., y Lemus-Barrios, M. (2019). Las jornadas científicas fortalecen la enseñanza-aprendizaje de aspectos biológicos en educación primaria y secundaria. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 3(1), 95-101. <https://doi.org/10.32541/recie.2019.v3i1.pp95-101>
- Guillén Gámez, F.D., Colomo Magaña, E., Sánchez Rivas, E., y Pérez del Río, R. (2020). Efeitos da metodologia sala de aula invertida por meio do Blackboard nas atitudes em relação às estatísticas de estudantes do ensino fundamental: um estudo com ANOVA mista. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 13(2). <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/25107/19692>
- Guisande, C., Vaamonde, A., y Barreiro (2013). *Tratamiento de datos con R, STATISTICA y SPSS*. Ediciones DíazdeSantos.
- Guisasola, J., Ametller, J., y Zuza, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7695447>
- Guisasola, J., y Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401-414. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v25n3/02124521v25n3p401.pdf>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., y Anderson, R. (2014). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. Pearson Prentice Hall. <https://www.drnishikantjha.com/papersCollection/Multivariate%20Data%20Analysis.pdf>
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Ed. Morata.
- Henao, J. F., y Marín, A. E. (2019). El proceso de enseñanza desde el prisma de las emociones de los docentes. *Praxis y Saber*, 10(24), 193-215. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n24.2019.9415>
- Hernández Del Barco, M. (2023). *Estudio longitudinal del rendimiento afectivo y cognitivo en la formación científica de docentes*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura].
- Hernández del Barco, M., Corbacho Cuello, I., Sánchez Martín, J., Cañada Cañada F. (2019) Metodologías activas de aprendizaje para la mejora del rendimiento emocional en la enseñanza de las ciencias. *Comunicación oral presentada en*

7th International Congress Of Educational Sciences And Development, Granada (España).

- Hernández Pinto, D.K. (2017). *Propuestas para la enseñanza del concepto de ecosistema: el teatro como herramienta para la enseñanza de ciencias naturales*. [Tesis Maestría, Universidad del Valle. Santiago de Chile. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/fca5b1b2-6f63-474f-9443-095dc962674b/content>]
- Hernández Salgado, J., y Jaimes Sayago, L. (2021). *Construcción de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes del grado quinto de la I.E Cornejo, área rural del municipio de San Cayetano*. [Tesis Maestría, Universidad de Cartagena] <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14526>
- Hernández Sampieri, R; et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª. Ed. McGraw-Hill. México, D.
- Hernández Suarez, C. A. (2017). Fortalecimiento de Competencias Científicas: La Investigación como Estrategia Pedagógica. *Horizontes Pedagógicos*, 19 (2), 91-100. <https://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/1205>
- Hernández Suarez, C., y Salamanca Meneses., X. (2018). Fortalecimiento de competencias científicas: La investigación como estrategia pedagógica. *Horizontes pedagógicos*, 19(2), 91-100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6680690>
- Hernández, C., y González, R. A. G. (2021). Aprendizaje del concepto de red trófica. Un análisis desde el pensamiento lineal y sistémico. *Boletín Redipe*, 10(1), 272-289. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7925587>
- Hernández, J. R. (2017). *Mejoramiento de la competencia explicación de fenómenos naturales a través de una estrategia pedagógica en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Angustias del municipio de Labateca*. [Tesis Maestría, Universidad Autónoma De Bucaramanga] <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2559>
- Hernández, M., Bravo, E., Marcos, J.M., Cañada, F. (2022). Impacto de los nuevos entornos educativos virtuales derivados de la COVID-19 en el dominio afectivo de los futuros docentes hacia el aprendizaje de las ciencias. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 17(1), 30-44. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.18591>
- Hernández, N. (2015). *Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de 4º grado de secundaria del Distrito De San Juan De Lurigancho, Lima*. [Tesis de Maestría, Universidad Peruana Cayetano] <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/93>
- Hernández-Barco, M., Rici-Vázquez, H., y Cañada-Cañada, F. (2021). Self-efficacy perceptions of Science Primary Pre-Service Teachers: it influences in the learning process. Abstracts y Proceedings of SOCIOINT 2021. 8th



*International Conference on Education and Education of Social Sciences.*  
<https://doi.org/10.46529/socioint.202148>

- Hernández-Suárez, C., Avendaño-Castro, W., y Rojas-Guevara, J. (2021). Planeación curricular y ambiente de aula en ciencias naturales: de las políticas y los lineamientos a la aplicación institucional. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 319-333. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027-83062021000100319&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027-83062021000100319&script=sci_arttext)
- Herraiz, C., (2014). Ortega y Gasset, J. (1983). Ideas y Creencias. En Obras Completas. Madrid: Alianza. *Revista de Filosofía*. 10, 173-176.
- Herrera Díaz C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. Vol. 28 Núm. 1 (2018). DOI: <https://doi.org/10.5209/RGID.60813>
- Herrera, L., Perafán, G., y Torres, L. (2001). Explorando creencias acerca de la naturaleza de la enseñanza en maestros de ciencias naturales del grado sexto en Bogotá, D.C. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*. 10.17227/ted.num10-5608
- Herrera, L., y Buitrago, R. E. (2019). Emociones en la educación en Colombia, algunas reflexiones. *Praxis y Saber*, 10(24), 9-22. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n24.2019.10035>
- Herrera-López, A.D. y Vázquez-Bernal, B. (2020). Creencias, actitudes y emociones de un grupo de profesores de primaria en la enseñanza de temas sobre Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 102, 1-15. <http://doi.org/10.12795/IE.2020.i102.01>
- Hester, S., Southard, K., Young, Ae K., Cox, J., Elfring, L., Blowers, P. y Talanquer, V (2021) Benefits and Challenges in the Implementation of an Instructional-Teams Model for Supporting Evidence-Based Instructional Practices in Large-Enrollment STEM Courses. *College Teaching*, <https://doi.org/10.1080/87567555.2021.1996323>
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2015). Una aproximación al sistema de creencias matemáticas en futuros maestros. *Revista de Educación Matemática*. 27 (1). [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-80892015000100065](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-80892015000100065)
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Higuita Correa, M.C. (2018). *El uso comprensivo del conocimiento científico a través de la gamificación en el aula*. [Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia] <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76316>
- [https://oab.ambientebogota.gov.co/?post\\_type=dlm\\_download&p=3179](https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=3179)
- Huérfino Duarte, S. I., y Vázquez Bravo, D. M. (2021). Realidad aumentada en la explicación de fenómenos naturales para la educación

primaria. *Publicaciones E Investigación*, 15(4).  
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/5597/5330>

Hugo, V. (2008). *Análisis del proceso de autorregulación de las prácticas docentes de futuras profesoras de ciencias focalizado en emociones*. [Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona].

Hurtado Mondoñedo, L. (2018). Relación entre los índices de dificultad y discriminación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), 273-300. <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.12.614>.

Ibarra-Aguirre, E., y Acevedo-Macías, P. (2021). Autoconcepto del profesorado rural, urbano y privado y rendimiento académico de sus estudiantes durante la pandemia. *Revista Brasileira De Educação Do Campo*, 6. <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e13276>

ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2023). *Guía de orientación examen Saber 11*. Bogotá, D.C.: ICFES  
<https://www.icfes.gov.co/gu%C3%ADa-de-orientaci%C3%B3n-examen-saber-11>

ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - (2022). *Guía de orientación 2022-2: Prueba saber 11*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación  
<https://www.icfes.gov.co/documents/39286/17738279/Gui%C3%A1+de+orientaci%C3%B3n+Saber+11.%C2%B0+2022-2.pdf>

ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2020a). *Ciencias Naturales y Educación Ambiental: Marco de referencia para la evaluación*, Bogotá, D.C.: Icfes.  
<https://www.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Ciencias+Naturales+y+Educaci%C3%B3n+Ambiental+Saber+3579.pdf/6fc63b31-8bee-1b57-f60e-34998399149f?version=1.1yt=1646422652119>

ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2020b). *Establecimiento de estándares de desempeño: Descripción de niveles de desempeño y puntos de corte*. Bogotá, D.C.: Icfes.  
<https://www.icfes.gov.co/documents/39286/443287/Niveles+de+desempe%C3%B1o.pdf>

ICFES Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2020c). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*.  
[https://www2.ICFES.gov.co/documents/39286/1125661/Informe\\_nacional\\_resultados\\_PISA\\_2018.pdf/4c66530f-027e-696a-81da-be6e5108e5e9?version=1.0yt=1646970884580](https://www2.ICFES.gov.co/documents/39286/1125661/Informe_nacional_resultados_PISA_2018.pdf/4c66530f-027e-696a-81da-be6e5108e5e9?version=1.0yt=1646970884580)

ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - (2019). *Prueba de ciencias naturales Saber 11 º: marco de referencia para la evaluación*. Bogotá, D.C.: ICFES

[https://okonvirtual.com/ICFES/CAJA\\_HERRAMIENTAS\\_SABER11/assets/pdf/O1\\_aprendizajes/MR\\_Ciencias\\_Naturales\\_Saber\\_11.pdf](https://okonvirtual.com/ICFES/CAJA_HERRAMIENTAS_SABER11/assets/pdf/O1_aprendizajes/MR_Ciencias_Naturales_Saber_11.pdf)

- ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2018a) *Guía introductoria al diseño centrado en evidencias. Cartilla*. Bogotá, D.C.: ICFES <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/14030789/1.+Guia+introdutori+al+Dise%C3%B1o+Centrado+en+Evidencias.pdf>
- ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - (2018b). *Saber 11.º Niveles de desempeño Prueba de ciencias naturales*. Bogotá, D.C.: Icfes. <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/10065230/Niveles+de+desemp+e%C3%B1o+Ciencias+Naturales+Saber+11.%C2%BA+2022.pdf>
- ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2016). *Pruebas saber 5º: lineamientos para las aplicaciones muestral y censal*. Bogotá, D.C.: ICFES. <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/16869753/Gu%C3%ADa+de+orientaci%C3%B3n+Saber+5.%C2%B0+2017.pdf/be011c44-c899-ff54-bc9a-6c3fd5226aee?version=1.0yt=1663175534985>
- ICFES -Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2007), *Documento de Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales*. Secretaría General, Grupo de Procesos Editoriales - ICFES. [https://paidagogos.co/pdf/fundamentacion\\_ciencias.pdf](https://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf)
- ICFES- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2006a). *Marco Teórico de las Pruebas de Ciencias Naturales*. Bogotá, D.C.: Icfes.
- ICFES-Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.(2013). *Sistema Nacional de evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen Saber 11º*. Bogotá, D.C.: ICFES. <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1645749/Alineacion+examen+Saber+11.pdf/b52a7760-0133-5e17-c0b3-de49876db0c6?version=1.0yt=1647378636616>
- Iriarte, C., Benavidez, M.; y Guzmán, M. (2013). Tratamiento de la ansiedad hacia las matemáticas. Una experiencia formativa con futuros profesionales de la educación En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE
- Izquierdo, M. (2006). Por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 30(11), 867-882. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14003008.pdf>
- Izquierdo, M. (2013). La química ¿emociona? En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Jaén M., Esteve P. y Baños I. (2018). Problemáticas ambientales en las que confluyen ciclos biogeoquímicos. Propuesta para la educación secundaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(1), 30-39. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.1.3162>

- Jessup, M. (1998). Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. TED: *Tecné, Episteme y Didaxis*, 3. doi.org/10.17227/ted.num3-5701
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., y Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(22), 2-36. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Korthagen, A. (2010). La práctica, la teoría y la persona en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68, 83-101. [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1279236671.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1279236671.pdf)
- Ladino, M., y Fonseca, Y. (2010). Propuesta curricular para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel básico con un enfoque físico. *Orinoquia*, 14 (2), 203-210. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=896/89617716010>.
- Lalinde, J. D. H., Castro, F. E., Rodríguez, J. E., Rangel, J. G. C., Sierra, C. A. T., Torrado, M. K. A., ... y Pirela, V. J. B. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 587-595. <https://www.redalyc.org/journal/559/55963207025/55963207025.pdf>
- Lara Nieto-Márquez, N., García -Sinausia, S., y Pérez Nieto, M. Ángel. (2021). Relaciones de la motivación con la metacognición y el desempeño en el rendimiento cognitivo en estudiantes de educación primaria. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 37(1), 51-60. <https://doi.org/10.6018/analesps.383941>
- Leach, J. Driver, R. Scott, P. y Wood-Robinson, C. (1996). Children's ideas about ecology 2: ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journal of Science Education*, 18 (1), 19-34. <https://sci-hub.se/10.1080/0950069960180102>
- Leitão, R., Maguire, M., Turner, S., y Guimarães, L. (2021). A systematic evaluation of game elements effects on students' motivation. *Education and Information Technologies* 27, 1081-1103. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10651-8>
- León Urquijo, A., y Londoño Villamil, G. (2013). Las actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias y el cuidado del ambiente. *Amazonia Investiga*, 2(3), 109-129. <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/653>
- Lobato, C., y Madinabeitia, A. (2011). Perfiles Motivacionales del Profesorado ante la Formación en Metodologías Activas en la Universidad. *Formación universitaria*, 4(1), 37-48. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000100006>
- López M., y Gutiérrez, L. (2019). Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-14. <http://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057>
- López, A., y Durán, G. (2020). Covid-19 y medio ambiente: Alcance y Escenarios Futuros. *Economistas Colegio de Madrid, Actividad empresarial en la pandemia de COVID* 19 (170), 82.

[http://www.economistaslaspalmas.org/actualidad/000073ECONOMISTASN  
um170A4.pdf#page=83](http://www.economistaslaspalmas.org/actualidad/000073ECONOMISTASN<br/>um170A4.pdf#page=83)

- López, L., Rodríguez, F., y Solís, E. (2021). Conocimiento científico, problemas socioambientales y formación inicial del profesorado de primaria. *Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (41), 171-188. <https://doi.org/10.7203/dces.41.20564>
- López-Bonilla, G. (2013). Prácticas disciplinares, prácticas escolares: qué son las disciplinas académicas y cómo se relacionan con la educación formal en las ciencias y en las humanidades. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(57), 383-412. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662013000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662013000200004&lng=es&tlng=es).
- Luelmo del Castillo, M. J. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del sistema educativo español. *Encuentro* 27, 4-21. <https://encuentrojournal.web.uah.es/index.php/encuentro/article/view/2>
- Lupión-Cobos, T., Franco-Mariscal, A. J., y Girón Gambero, J. R. (2019). Predictores de vocación en Ciencia y Tecnología en jóvenes: Estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3102. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4685>
- Lyons, T., y Quinn, F. (2010). *Understanding the declines in senior high school science enrolments. National Centre of Science, ICT and Mathematics Education for Rural and Regional Australia (SiMERR Australia)*. National Centre of Science, ICT and Mathematics Education for Rural and Regional Australia (SiMERR Australia), University of New England, 2 <http://www.une.edu.au/simerr/pages/projects/131choosingscience.pdf>.
- Maldonado, M. (2001). *Lineamientos ambientales para el desarrollo urbano. Informe técnico pronunciamiento desarrollo urbanístico ilegal en Bogotá*. Contraloría Distrital de Bogotá.
- Mallitasig Sangucho, A. J., y Freire Aillón, T. M. (2020). Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 164-181. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878892>
- Manassero M., y Vázquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*. 20 (1), 15-27. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21779>
- Manassero Mas, M. A., Vázquez, A., & Acevedo Díaz, J. A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(2), 299-312. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21980>.



- Manassero, A., (2013). Emociones: del olvido a la centralidad en la explicación del comportamiento. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE
- Manassero, A., (2013). Emociones: del olvido a la centralidad en la explicación del comportamiento. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE
- Manassero, M.A.; Vázquez, A. y J.A. Acevedo (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears*.  
[https://www.researchgate.net/publication/263554729\\_Avaluacio\\_dels\\_temes\\_de\\_ciencia\\_tecnologia\\_i\\_societat](https://www.researchgate.net/publication/263554729_Avaluacio_dels_temes_de_ciencia_tecnologia_i_societat)
- Manzano, V. y Durán, A. (2001). Comprensión y medida del concepto de simetría. *Anales de psicología*, 17(2), 287-297.  
[https://www.um.es/analesps/v17/v17\\_2/12-17\\_2.pdf](https://www.um.es/analesps/v17/v17_2/12-17_2.pdf)
- Marcos Sánchez, R., y Diéz González, M. (2019). Las habilidades socioemocionales y su influencia en la percepción y el rendimiento académico en ciencias de la naturaleza = Socio-emotional skills and their influence on perception and academic performance innatural science. *Advances in Building Education*, 3(1), 56-71. doi: <https://dx.doi.org/10.20868/abe.2019.1.3884>
- Marcos-Merino, J. (2020). *Emociones y aprendizaje en las actividades prácticas de Biología en Educación Primaria y en el Grado de Maestro en Educación Primaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura].  
<http://hdl.handle.net/10662/11121>
- Marcos-Merino, J. M., Esteban Gallego, R. y Ochoa de Alda, J. A. G. (2022). Conocimiento previo, emociones y aprendizaje en una actividad experimental de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1),107-  
<https://ensciencias.uab.cat/article/view/v40-n1-marcos-esteban-ochoa/3361-pdf-es>
- Mares-Cárdenas, G., Guevara-Benítez, Y., Rueda-Pineda, E., Rivas-García, O., y RochaLeyva, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), 721-745.  
<https://www.redalyc.org/pdf/140/14002209.pdf>
- Mares-Cárdenas, G., Guevara-Benítez, Y., Rueda-Pineda, E., Rivas-García, O., y RochaLeyva, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), 721-745.  
<https://www.redalyc.org/pdf/140/14002209.pdf>
- Marín Martínez, N. (2003). Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, (Número Extra), 43-55.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5271258>

- González, M., y Touron, J., (1992). *Autoconcepto y rendimiento escolar sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Ediciones Universidad de Navarra, S. A. (EUNSA).
- Martín, M., Contini, N., y Lacunza, B. (2021). Acerca del autoconcepto en adolescentes de escuelas secundarias. Un análisis en contextos vulnerables. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, (59), 251-274.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-81042021000100011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-81042021000100011&lng=es&tlng=es)
- Martín, M., Contini, N., y Lacunza, B. (2021). Acerca del autoconcepto en adolescentes de escuelas secundarias. Un análisis en contextos vulnerables. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, (59), 251-274.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-81042021000100011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-81042021000100011&lng=es&tlng=es)
- Martín, R. B. (2014). Contextos de aprendizaje: formales, no formales e informales. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, (12), 11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786184>
- Martín, R. B. y Donolo, D. S. (2019). Aprendizajes informales. Perspectivas teóricas y relatos de aprendizajes. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, (23)5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7285765>
- Martínez Ortega, R. M., Tuya Pendás, L.C., Martínez Ortega, M., Pérez Abreu, A., y Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000200017&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017&lng=es&tlng=es).
- Martínez Pérez, L. (2017). Construcción de conocimiento escolar en ciencias naturales a partir de preguntas: una experiencia en contexto rural. Autor: Diana Fabiola Moreno Sierra. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 12(2), 204-207. <https://doi.org/10.14483/23464712.12280>
- Martínez Zamora, L., Echeverría Palomino, L., y Hernández Páez, L. (2021). La tarea docente. Tratamiento de los contenidos biológicos en secundaria básica. *Mendive. Revista de Educación*, 19(1), 30-40. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962021000100030&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000100030&lng=es&tlng=es).
- Martínez, Martín G. y Juárez Hernández, L. (2019). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en estudiantes de educación superior. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 37-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8103254>
- Martínez, Y (2013). *Zonificación ambiental al interior de los parques mineros industriales (PMI)*. [https://oab.ambientebogota.gov.co/?post\\_type=dlm\\_downloadyp=3671](https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_downloadyp=3671)

- Martínez-Borreguero, G., Mateos-Núñez, M. y Naranjo-Correa, F.L. (2019)- Implementación de prácticas STEM como metodologías activas en el aula de primaria: Análisis cognitivo y emocional. Comunicación oral presentada en 7th International Congress Of Educational Sciences And Development, Granada (España), del 24 al 26 de abril
- Martínez-Bravo, M.C., Sádaba-Chalezquer, C. y Serrano-Puche, J. (2021). Meta-marco de la alfabetización digital: análisis comparado de marcos de competencias del siglo XXI. *Revista Latina de Comunicación Social*, 79, 76-110. <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/61095/1/pdf.pdf>
- Martínez-Bravo, M.C., Sádaba-Chalezquer, C. y Serrano-Puche, J. (2021). Meta-marco de la alfabetización digital: análisis comparado de marcos de competencias del siglo XXI. *Revista Latina de Comunicación Social*, 79, 76-110. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2021-1508>
- Martínez-Padrón, O. (2021). El afecto en la resolución de problemas de Matemática. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 5(1), 86-100. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100>  
<https://revistas.isfodosu.edu.do/index.php/recie/article/view/264/259>
- Martínez-Pérez, L. (2017). Construcción de conocimiento escolar en ciencias naturales a partir de preguntas: una experiencia en contexto rural. Autor: Diana Fabiola Moreno Sierra. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 12(2), 204-207. <https://doi.org/10.14483/23464712.12280>
- Martín-Gámez, C., Acebal, M. y Prieto, T. (2017). Evolución de conocimientos sobre el concepto de ecosistema en maestros de Primaria en formación inicial a través de la indagación. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1971-1978. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/336751>
- Martín-Pena, D., Parejo Cuellar, M., y Vivas Moreno, A. (2018). Radio educativa para fomentar las vocaciones científicas: El proyecto Ratones de Laboratorio. *Index.comunicación: Revista científica en el ámbito de la Comunicación Aplicada*, 8(2), 229-254. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n2.v8.1355>
- Martín-Pena, D., Parejo Cuellar, M., y Vivas Moreno, A. (2020). Irrupción de radio y divulgación en el aula para promover las vocaciones científicas en primaria: Promoting STEM Careers in the primary school classroom through Radio and Scientific Outreach. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 775-788. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i3.3205](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3205)
- Mateos, I. (2021). *Diseño y validación de metodologías didácticas aplicadas en el aula de Educación Primaria para mejorar el dominio cognitivo y emocional en la enseñanza/aprendizaje de competencias STEM*. [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura]. <http://hdl.handle.net/10662/13045>
- Mateos, M., Martínez, G. y Naranjo, F.L. (2020). Comparación de las emociones, actitudes y niveles de autoeficacia ante áreas STEM entre diferentes etapas



- educativas. *European journal of education and psychology*, 13(1), 251-267.  
<https://revistas.uautonoma.cl/index.php/ejep/article/view/1081/827>
- Mateos-Núñez, M., Martínez-Borreguero, G. y Naranjo-Correa, F. L. (2019). Comparación de las emociones, actitudes y niveles de autoeficacia ante áreas STEM entre diferentes etapas educativas. *European Journal of Education and Psychology*, 13(1), 251-267.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7291095>
- Maturana, G. A., Carreño, J., Forero, E., García, R., Rey, C., Agudelo, D., y Villamarín, I. (2019). *Fortalecimiento de la cultura ambiental para la formación de ciudadanos socioambientales: Una propuesta de innovación educativa y pedagógica*. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico - IDEP.  
[https://repositorio.idep.edu.co/bitstream/handle/001/1850/Premio\\_Investigacion\\_Innovacion\\_2014\\_p\\_119-132.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.idep.edu.co/bitstream/handle/001/1850/Premio_Investigacion_Innovacion_2014_p_119-132.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mayorga-Fonseca, V; Pérez-Constante, M; Ruiz-Morales, M; Coloma-Moreira, M (2020). Trabajo cooperativo docente - familia para el desarrollo de la autonomía en infantes. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. 9.  
<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i9.656>
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York, NY: Macmillan.  
<http://peteriljedahl.com/wp-content/uploads/Affect-McLeod.pdf>
- Mejía, C., Rodríguez-Alarcon, F., Garay-Rios, L., Enriquez-Anco, M., Moreno, A., Huaytán-Rojas, K., Huancahuari-Ñañacc H., N., Julca-Gonzales, A., Alvarez, C., Choque-Vargas, J., y Curioso, W. (2020). Percepción de miedo o exageración que transmiten los medios de comunicación en la población peruana durante la pandemia de la COVID-19. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 39(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002020000200001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000200001&lng=es&tlng=es)
- Melgar, M. F., y Donolo, D. S. (2011). Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e Internet. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), 323-333.  
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2720>
- Mellado Jiménez, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L.; Dávila, M., Cañada, F., Conde, C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, R., Ruiz, C., y Sánchez, J. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 32 (3)11-36,  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287573>.
- Mellado, L.; Bermejo, M.L.; Fajardo, M.I. y Luengo, M.R. (2013). Las emociones en las metáforas personales de futuros profesores de Ciencias, de Economía y de Psicopedagogía. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz: DEPROFE, p. 417-438.

- Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A., y Cárdenas, J. (Eds.). (2013) *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas Vol I*. Badajoz, España: Deprofe.
- Melo L., y Cañada F. (2018). Emociones que emergen durante el análisis del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico. *Ciência y Educação (Bauru)* 24(1), 57-70.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251055195005>
- Melo Manrique, L. (2015). *El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde*. [Tesis de Maestría, Universidad de La Sabana].  
<https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/19784>
- Melo, G., Martínez, C., y Camacho, J. (2020). Estudio de caso sobre las creencias de dos profesoras de educación básica acerca del género en la enseñanza de las ciencias. *Perspectiva Educacional*, 59(3), 45-69.  
<https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.59-iss.3-art.1053>
- Melo-Becerra, L., Ramos-Forero, J., Rodríguez Arenas, J y Zárata-Solano., H. (2021) Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. *Borradores de Economía*. 1179. DOI: <https://doi.org/10.32468/be.1179>.
- Melo-Becerra, L., Ramos-Forero, J., Rodríguez Arenas, J y Zárata-Solano., H. (2021) Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. *Borradores de Economía*. 1179. <https://doi.org/10.32468/be.1179>.
- MEN- Ministerio de Educación Nacional. (2022). Portal estadístico Sistema integrado de Matricula de educación Preescolar, Básica y Media. <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/planeacion-basica/tasa-de-cobertura-neta1>
- MEN Ministerio de Educación Nacional - (2017a). *Mallas de aprendizaje. Documento para la implementación de los DBA. Presentación general y por Áreas*. Bogotá. [https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/CARTILLA-INTRODUCTORIA\\_.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/CARTILLA-INTRODUCTORIA_.pdf)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional (2017b). *Mallas de aprendizaje. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Grado 5°. Documento para la implementación de los DBA*. Bogotá. [https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/NATURALES-GRADO-5\\_.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/NATURALES-GRADO-5_.pdf)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional- (2017c). *Mallas de aprendizaje ciencias naturales y educación ambiental 4°. Documento para la implementación de los Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA*. Bogotá, D.C. MEN. <https://dehaquizgutierrez.files.wordpress.com/2018/07/cartilla-introductoria-mallas-de-aprendizaje.pdf>

- MEN- Ministerio de Educación Nacional- (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA-VI*. Bogotá, D.C. MEN.[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_C.Naturales.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional.(2010). *Plan sectorial 2010-2014. Documento N° 9*. Ministerio de Educación Nacional [https://www.mineduccion.gov.co/1759/arti-cles-293647\\_archivo\\_pdf\\_plansectorial.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/arti-cles-293647_archivo_pdf_plansectorial.pdf)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional- (2009). *Decreto No. 1290: Evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media*. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional- (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Ministerio de Educación Nacional*. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional- (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias: el desafío. Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Bogotá: Cargraphics, S. A. [www.mineduccion.gov.co](http://www.mineduccion.gov.co)
- MEN- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Serie Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)
- Mena Rodríguez, H. Y., y Garrido Bermúdez, E. (2021). Perspectiva de la flexibilización curricular, una mirada desde la praxis educativa en tiempos de pandemia. *UNACIENCIA*, 14(27), 20-34. <https://doi.org/10.35997/unaciencia.v14i27.6327>
- Mesías, T., Estrada, B. (2009). La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño; *Tendencias*, 10(1), 143-166
- Molerá, J. (2012). ¿Existe relación en la Educación Primaria entre los factores afectivos en las Matemáticas y el rendimiento académico? *Estudios Sobre Educación*, (23), 141-155. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5148960>
- Molina, M. (2021). *Paso a paso. Prueba de la t de Student para muestras independientes*. AnestesiaR <https://anestesiario.org/2021/paso-a-paso-prueba-de-la-t-de-student-para-muestras-independientes/>
- Molina, M., Carriazo, J., Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo. adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *Tecne Episteme y Didaxis Tecné*, (33) <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/2036/1962>.

- Molina, M.F., Casas, J.A. y Rivera, J.C. (2017). Actitudes hacia la ciencia en bachilleres de colegios distritales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13 (2), 101-121.
- Molina-Ruiz, N., y González-García, P. (2021). Ciencias naturales y aprendizaje socioemocional: una experiencia desde la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. *Revista Saberes Educativos*, 6, 25-58. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60683>
- Moliner Miravet, L., Moliner García, O., y Sales, A. (2013). Enseñar Y Aprender Biología y Geología a través de la tutoría entre Iguales. *Enseñanza De las Ciencias: Revista de investigación y Experiencias didácticas*, 31, (3),189-06, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285797>
- Monroy Carreño, M., y Monroy Carreño, P. (2019). El aula invertida versus método tradicional: En la calidad del aprendizaje. *Revista Electrónica sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6(11). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/692>
- Montes Miranda, A., y Gamboa Suárez, A. (2018). Miradas sobre la calidad de la educación básica en Iberoamérica: Visiones de España y Colombia. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 20(31), 229-244. <https://doi.org/10.19053/01227238.8721>
- Montes Miranda, Alexander Javier, & Gamboa Suárez, Audin Aloiso. (2018). Miradas sobre la calidad de la educación básica en Iberoamérica: Visiones de España y Colombia. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 20(31), 229-244. <https://doi.org/10.19053/01227238.8721>
- Montilla-García, H. (2022). Pensamiento sistémico en el modelo de resolución de problemas en estudiantes de tercer grado de secundaria. *Revista científica de sistemas e informática*, 2(1). <https://doi.org/10.51252/rcsi.v2i1.162>
- Morales, T., C., Lau Noriega, J., y López Ornelas, M. (2018). Parámetros para el diseño de instrumentos en la evaluación del desarrollo de habilidades, competencias y alfabetización informacional. *Lumina* 12 (1). 124-145. <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lumina/article/view/21490>
- Morales-González, C., y Portilla Luja, M. (2020). La emergencia cultural en México y el COVID-19; Desafíos presentes y futuros. *AMECIDER*. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/113069>
- Moreno Fuentes, E., Perales Molada, R. M., y Hidalgo Navarrete, J. (2020). Estudio cualitativo sobre el uso de la gamificación en Educación Superior para promover la motivación en el alumnado. *Aula De Encuentro*, 21(2), 5-26. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/5117>
- Moreno Fuentes, E., y Lopezosa Martínez, M. D. (2020). Gamificación a través de un proyecto de aprendizaje-servicio: diseñando un Breakout educativo desde la universidad para el alumnado de primaria. *Revista científica electrónica de*

*Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 20(1), 106.  
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet>

- Moreno-Castro, P., Peñalosa, G., y Ramírez-Olaya, L. (2018). Emociones, actitudes y naturaleza de la ciencia. Diagnóstico en estudiantes de colegios públicos de Bogotá. *Actas del IV Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y la Tecnología*.
- Motta Montiel, K. A. y Uyaban Sandoval, A. del P. (2017). Caracterización de ideas previas sobre el concepto de ecosistema en estudiantes del grupo 505 del Colegio Minuto de Dios, ubicado en Ciudad Verde, Soacha-Cundinamarca. *Bio-grafía*, 10(18), 42-52.  
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/6885>
- Mucha-Hospinal, L., Chamorro, R., Oseda, M. y Alania, R. (2021). Evaluación de procedimientos para determinar la población y muestra: según tipos de investigación. *Desafíos*, 12(1). DOI:  
<https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Muntaner Guasp, J., Pinya Medina, C., y Mut Amengual, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado*.  
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/8846/pdf>
- Muñiz, J., Cuesta, M., García-Cueto, E., Lozano, L. M., Pedrosa, I., y Suárez-Álvarez, J. (2018). El uso de ítems inversos en las escalas tipo Likert: una práctica cuestionable. *Psicothema*, 30(2), 149-158.  
<https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/16886>
- Muñiz-Fernández, J., y Fonseca-Pedrero, E. (2019). Diez pasos para la construcción de un test. *Psicothema*. 31, (1) 7-16. <https://www.psicothema.com/pdf/4508.pdf>
- Muñoz, A. (2014). *La indagación como estrategia para favorecer la enseñanza de las ciencias naturales*. Palmira. Colombia [Tesis Maestría-Universidad Nacional].  
[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53146/25290775\\_ADRIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53146/25290775_ADRIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Muñoz-Campos V, Franco-Mariscal A.J. y Blanco-López A. (2020) Integración de prácticas científicas de argumentación, indagación y modelización en un contexto de la vida diaria. Valoraciones de estudiantes de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 17(3), 3201.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7697476>
- Naciones Unidas (2020). *Policy Brief. COVID-19 and the need for action on mental health*.  
[https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un\\_policy\\_briefcovid\\_and\\_mental\\_health\\_final.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un_policy_briefcovid_and_mental_health_final.pdf)
- Naciones Unidas (2020). *Policy Brief. COVID-19 and the need for action on mental health*.  
[https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un\\_policy\\_briefcovid\\_and\\_mental\\_health\\_final.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un_policy_briefcovid_and_mental_health_final.pdf)



- Namay Espinoza, M. M. y Celis Cueva, M. S. (2022). La laptop XO como recurso didáctico para el desarrollo de las competencias matemáticas: caso estudiantes del cuarto grado A y B de educación primaria de la institución educativa Manuel Hidalgo Carnero - Castilla, 2019. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 2568-2584. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i2.204](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.204).
- Narváez Burgos, I (2014). *La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria*. Palmira. Colombia. [Tesis Maestría-Universidad Nacional] <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52656>
- Navarro C, M. B., y Förster M., C. E. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. *Revista De Investigación Latinoamericana (PEL)*, 49(1), 1-17. <https://doi.org/10.7764/PEL.49.1.2012.1>
- Negre, C. (2017) *'BreakoutEdu', microgamificación y aprendizaje significativo*. Educaweb. <https://www.applejux.org/2017/08/breakoutedu-microgamificacion-y-aprendizaje-significativo/>
- Nieswandt, M. (2007). Student Affect and Conceptual Understanding in Learning Chemistry, *Journal of Research in Science Teaching*, 44(7), 908-937.
- Niño-Vega, J., Ducuara-Amado, L., y Fernández-Morales, F. (2020). Validación de una estrategia didáctica gamificada para la enseñanza-aprendizaje de conceptos de ecología. *Revista Espacios*, 41(46), 30-40 <https://www.revistaespacios.com/a20v41n46/a20v41n46p04.pdf>.
- Nortes, R., y De Pro, A. (2010). *Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia*. Universidad de Murcia. [https://www.um.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=d3208f27-20f1-4da5-af3a-975da73e1853&groupId=299436](https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d3208f27-20f1-4da5-af3a-975da73e1853&groupId=299436)
- Obando-Arias, Milagro. (2021). Mediación pedagógica del aprendizaje a partir de la pregunta generadora en la educación media: Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 383-403. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.25-2.21>
- OCDE- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017). *PISA 2015 Science Framework. Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. Oecd Publishing: Paris.OECD <https://www.oecd.org/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework-9789264281820-en.htm>
- OCDE-Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia*. OCDE. [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf)
- Ochoa Gómez, G. (2021). *Fortalecimiento de la Educación Ambiental a partir de la Comprensión del Concepto Ecosistema*. [Tesis de Maestría. Fundación

Universitaria los Libertadores].  
<https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4187>

- ONU-Organización de las Naciones Unidas 1. (2020, 4 de agosto). *El impacto del COVID-19 en la educación podría desperdiciar un gran potencial humano y revertir décadas de progreso*. 2. Noticias ONU.  
<https://news.un.org/es/story/2020/08/1478302>
- Oros, L. B., Manucci, V. y Richaud-de Minzi, M. C. (2011). Desarrollo de emociones positivas en la niñez. Lineamientos para la intervención escolar. *Educ. 14*, (3), 493-509.  
<https://dikaion.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/2042/2596>
- Orozco Cruz, J. C., Valencia Vargas, S., Méndez Núñez, O., Jiménez Gómez., G y Garzón Ortiz, P. (2003). Los problemas de conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (14). <https://doi.org/10.17227/ted.num14-5574>
- Ortega Páez E., Ochoa Sangrador C., y Molina Arias M. (2021). Pruebas no paramétricas. *Evidencias en Pediatría*. 17:36.  
<https://evidenciasenpediatria.es/articulo/7892/pruebas-no-parametricas>
- Ortega y Gasset, J. (1983). *Ideas y Creencias. En Obras Completas*. Madrid: Alianza, 5.
- Ortega, A. O. (2018). *Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano-Arquitectónico*.  
[https://clasev.com/pluginfile.php/21199/mod\\_resource/content/1/Enfoques%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf](https://clasev.com/pluginfile.php/21199/mod_resource/content/1/Enfoques%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf)
- Ortega-Quevedo, Vanessa, y Cristina Gil, Puente. (2019). La naturaleza de la ciencia y la tecnología. Una experiencia para desarrollar el pensamiento crítico. *Revista científica*, (35), 167-182. <https://doi.org/10.14483/23448350.14095>
- Ortiz Revilla, J., Greca, I. M., y Aduriz Bravo, A. (2021). Conceptualización de las competencias: revisión sistemática de su investigación en Educación Primaria. *Profesorado*, 25(1), 223-250.  
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/162582>
- Ortiz Romero, G., Díaz Rojas, P., Llanos Domínguez, O. y Pérez Pérez, S., González Sapsin, K (2015). Dificultad y discriminación de los ítems del examen de Metodología de la Investigación y Estadística. *Edumecentro*.7(2),19-35.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextpid=S2077-28742015000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S2077-28742015000200003)
- Ortiz-Mancero, M. F., y Núñez-Naranjo, A. F. (2021). Inteligencia emocional: evaluación y estrategias en tiempos de pandemia. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 5(11), 57-68.  
<https://www.retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/view/356>
- Ortiz-Tobón, P. A., y García-Rentería, W. M. (2019). Fortalecimiento de las competencias científicas a partir de unidades didácticas para alumnos de

- grado cuarto (4°) de Básica Primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 149-168. <https://doi.org/10.22430/21457778.1076>
- Oskamp, S., y Schultz, P. (2004). *Attitudes and Opinions*. Nueva York, EEUU: Psychology press.
- Osorio-León, S., y Borja, C. (2020). Sistemas educativos y orientación escolar: desafíos en tiempos de pandemia y pospandemia. *Orientación y Sociedad: Revista internacional e interdisciplinaria de orientación vocacional ocupacional*, 20(2).  
<https://link.gale.com/apps/doc/A681405167/IFME?u=anon~bf72dd7ysid=googleScholarlyxid=c766dd3e>
- Ospina, A., Parra, Y., y Prieto, A. (2018). *Caracterización de las creencias de docentes, estudiantes y padres en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales* [Tesis Maestría, Pontificia Universidad Javeriana].  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/35303>
- Ospina, B, Sandoval J., Aristizábal C., y Ramírez MC. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud. *Invest Educ Enferm* 23(1). 14-29  
<http://www.scielo.org.co/pdf/iee/v23n1/v23n1a02.pdf>
- Otero, M.R. (2006). Emociones, sentimientos y razonamientos en didáctica de las ciencias. *Revista electrónica en educación en ciencias*, 1(1).  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273320433004>
- Ouariachi T., Olvera Lobo M. D., y Gutiérrez Pérez, J. (2017) Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático. *Enseñanza de las ciencias*, 35(1), 193-214  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/319575>
- Oyague, E., Yaja, A., y Franco, P. (2020). Efectos ambientales del confinamiento debido a la pandemia de COVID-19: evaluación conceptual y análisis de datos empíricos en Tacna, marzo-abril 2020. *Ciencia y Desarrollo*, (26), 2-19.  
<https://doi.org/10.33326/26176033.2020.26.901>
- Pabón, C. (2021). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Un análisis del contexto de educación básica primaria. *Revista Boletín Redipe*, 10(10), 223-236. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1481>.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66 (4), 543-578. <https://www.jstor.org/stable/1170653>
- Pajares, M.F. (1992). Teacher beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Rev Educ Res*. 62(3), 307-332.  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/00346543062003307>
- Palacios Mena, N. (2018). El currículo de ciencias sociales y las pruebas Saber 11 en Colombia: consonancias y disonancias. Voces Y Silencios. *Revista Latinoamericana de Educación*, 9(2), 80-106.  
<https://doi.org/10.18175/vys9.2.2018.06>



- Palacios Mena, N., y Rodríguez Márquez, M. (2019). Los resultados de la prueba Saber 11 de Ciencias Sociales y las opiniones de los estudiantes: convergencias y divergencias. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e28.2116>
- Pan, I. (2015). *Deberes escolares, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de educación primaria*. [Tesis Doctoral; Universidades da Coruña]. [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/16138/PanLopezIrene\\_TD\\_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/16138/PanLopezIrene_TD_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Paniagua, E. (2015). *Metodología para la validación de una escala o instrumento de medida*. Universidad de Antioquia. Facultad Nacional de Salud Pública. Medellín, Colombia. <https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/d76a0609-c62d-4dfb-83dc-5313c2aed2f6/METODOLOG%C3%8DA+PARA+LA+VALIDACI%C3%93N+D+E+UNA+ESCALA.pdf?MOD=AJPERES>
- Parga Lozano, D. y Piñeros Carranza, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación química*, 29(1), 55-64. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Parrales Poveda, M. L., Fienco Parrales, J., Fienco Parrales, M. J., y Fienco Collantes, J. V. (2023). Gamificación en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje. *Revista Ciencia y Líderes*, 2(1), 4-14. <https://doi.org/10.47230/revista.ciencia-lideres.v2.n1.2023.4-14>
- Peña, C. (2012) *Comparación entre los derechos básicos de aprendizaje (DBA) y otras normas técnicas Curriculares*. Fundación SIGE (Sistema Integral de Gestión Educativa). <https://santillanaplus.com.co/pdf/comparacion-entre-los-dba-las-normas-tecnicas-curriculares.pdf>.
- Perales, F. J. (2020). Educación Ambiental y medios de comunicación: revisión de la literatura y propuestas de intervención. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 2(2), 2102.
- Peralta, F., y Sánchez, M. (2003). Relaciones entre el autoconcepto y el rendimiento académico, en alumnos de Educación Primaria. *Electronic journal of research in educational psychology*, 1 (1). 95-120. <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293152876003.pdf>
- Pérez Miranda, R., Gallego Badillo, R., y Torres de Gallego, L. N. (2005). Las competencias interpretar, argumentar y proponer en química: Un problema pedagógico y didáctico. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra), VII Congreso. [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp202comint.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp202comint.pdf)
- Perdomo-Muñoz, A. C., Valenzuela, J. C., y Amórtegui Cedeño, E. (2018). ¿Cómo contribuye el uso de los esquizómidos en la enseñanza-aprendizaje de la ecología de los arácnidos? un estudio en educación primaria. In *Edición*

*Especial Memorias IV Congreso de Investigación En Educación*, En Ciencias y Tecnología (pp. 825-833).

- Pérez S., y Meneses Villagrà, J.A. (2021). La enseñanza de ciencias por indagación y el diseño ingenieril en educación primaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 5(1), 1-19. <https://doi.org/10.17979/arec.2021.5.1.58077>
- Pérez, A. (2012). *Actitudes hacia la Ciencia en Primaria y Secundaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia, España]. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/30073/1/Tesis%20Doctoral%20Antonio%20P%c3%a9rez%20Manzano.pdf>
- Pérez, E., y Medrano, L. (2010). Análisis Factorial Exploratorio: Bases Conceptuales y Metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2 (1), p. 58-66. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/racc/article/view/15924>
- Pérez-Cárdenas C. (2020). Actitudes frecuentes en una población de Alamar ante la COVID 19 en tiempo real. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 19(5): e3411. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3411>
- Pérez-Carrero, C., Rodríguez-Moreno, S., y Sánchez-Mayorga, L. (2015). El cerebro triádico y su relación con la curiosidad, el trabajo en equipo y la explicación de fenómenos para el desarrollo de actitud científica. *Rastros Rostros* 17.31,93-103. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6515555>
- Pérez-Sánchez, J., Delgado, A. R., y Prieto, G. (2020). Psychometric properties of the scores of the most commonly used tests in the evaluation of emotion regulation. *Papeles del Psicólogo*, 41(2), 116-124. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2931>
- Pillaga Guamán, L; García-Herrera, D., Cárdenas-Cordero., N y Erazo-Álvarez, J. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas una estrategia de enseñanza en la asignatura de Ciencias Naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 351-369. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610744>
- Pimienta Prieto, J. H. (2011). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior. *Bordón*, 63(1), 77-92. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/37765/05%20SecuenciasDidacticas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pipitone, C., y García Lladó, Àngela. (2020). Factores que promueven el cambio emocional del profesorado en formación inicial hacia la física y la química en época de pandemia: presencialidad vs virtualidad. *Investigación En La Escuela*, (102), 32-53. <https://doi.org/10.12795/IE.2020.i102.03>
- Pontes, A., Poyato, F., y Oliva, J. (2016). Creencias sobre el aprendizaje de las ciencias de los estudiantes del máster de profesorado de enseñanza secundaria. *Revista Didáctica de Ciencias Experimentales y Sociales*. 31. <https://doi.org/10.7203/dces.31.7881>
- Pontes, A.M., y Duarte, M (1992). Creencias populares y enseñanza de la biología. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*,

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v10n1/02124521v10n1p89.pdf>

- Portillo, S., y Reynoso, O. (2021). Autoconcepto, ajuste escolar e inteligencia emocional en estudiantes mexicanos de bachillerato en línea. *Publicaciones*, 51(1), 211-228. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i1.16445>
- Portillo-Blanco 1, A., Díez, J. R., Barrutia, O., Garmendia, M., y Guisasola, J. (2022). Diseño y evaluación de una intervención educativa sobre la pandemia de la COVID-19 y las medidas de prevención 1. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1). [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i1.1302](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1302)
- Pozo, J. I. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Prada Núñez, R., Hernández Suárez, C. A., y Avendaño Castro, W. R. (2021). Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de herramienta web 2.0. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 243-261. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1361>
- Prada Quiñonez, Y., Castaño Vaquero, M., y Pantoja Suárez, P. (2019). Desarrollo del pensamiento espacial: estudio de caso a partir del manejo de representaciones cartográficas en el aula de la básica primaria. *REIDICS. Revista De Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales*, (5), 74-93. <https://doi.org/10.17398/2531-0968.05.74>
- Praderio, F (2021). *Impacto de las emociones docentes sobre la planificación y la enseñanza de las ciencias naturales en educación infantil* [Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura]. [https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12422/1/TDUEX\\_2021\\_Praderio.pdf](https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12422/1/TDUEX_2021_Praderio.pdf)
- Prieto Andreu, J. M. (2022). Revisión sistemática sobre la evaluación de propuestas de gamificación en siete disciplinas educativas. *Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria*, 34(1), 189-214. <https://www.torrossa.com/it/resources/an/5031586>
- Prieto, L. y Vera, L. (2008). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria. *Psychologia: Avances en la Disciplina*, 2 (1), 133-160. <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297224999005.pdf>
- Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (2006). *Competencias científicas para el mundo del mañana*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264051676-es.pdf?expires=1697041412&id=id&accname=guest&checksum=6240AC82650B6A9C17F294B9AF4CF86F>
- Pujalte, A., Noel Moreyra, M., Marasco, M. L., y Adúriz-Bravo, A. (2021). Las ideas pseudocientíficas en profesores y estudiantes: un abordaje desde la Naturaleza de la Ciencia. *Bio-grafía*. Extraordinario. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/14862>

- Quincho Apumayta, R., Cárdenas Valverde, J. C., Quispe Ayala, C., Flores Poma, I. G., y Inga Choque, V. (2022). Formularios de Google y elaboración de instrumentos de evaluación por competencias. *Revista Conrado*, 18(85), 424-428. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442022000200424](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000200424)
- Quintanal Pérez, F. (2022). Estilos de aprendizaje y estudio de un breakout en Física y Química de Bachillerato. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15(30), 66-82. <https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/4325/5406>
- Quinteros, C. P; Arbe, K. I. y González, A. M. F., (2021). ¿Qué saberes y habilidades podemos enseñar en torno a los ecosistemas acuáticos en escuelas primarias del oeste del Chubut? 9° Congreso Argentino de Limnología; Esquel; Argentina; 2021; 142-142. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/156481>
- Ramírez Carrillo, L. D. (2018). *Secuencia de aprendizaje para la enseñanza de ecosistemas desde una estrategia basada en indagación. [Tesis Maestría, Universidad del Externado]* <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/1140>
- Ramírez Ríos, A., y Polack Peña, A. M. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 191-208. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/597>
- Ramírez-Montoya, M., y Lugo-Ocando, J. (2020). Systematic review of mixed methods in the framework of educational innovation. [Revisión sistemática de métodos mixtos en el marco de la innovación educativa]. *Comunicar*, 65, 111-349. <https://doi.org/10.3916/C65-2020-01>
- Ramírez-Olaya, L., Peñaloza, G., y Moreno-Castro, P. (2018). Enseñar ciencias naturales; un camino emocionante. *Congreso Internacional de Educaciones, Pedagógicas y Didácticas*. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/6116>
- Ramón-Bautista, M. G., Lopez-Condeña, W. G., Romero-Carazas, R., Valero-Ancco, V. N., Espíritu-Martínez, A. P., y Chávez-Choque, M. E. (2023). Evaluación del aprendizaje por competencias en estudiantes de primaria: un análisis bibliométrico. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 19(2), 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9027954>
- Rasino M.V., Broiero, X.A., Garcia-Romano, L. (2020) Museos virtuales iberoamericanos en español como contextos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 17(1), 1301. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4834/5663>
- Ravanal, E., López, F., y Amórtegui, E. (2021). ¿Qué creen y que hacen los profesores chilenos al enseñar biología en educación secundaria? *Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y Experiencias didácticas*, 1(39), 157-74. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3024>

- Rebolledo Mejía, M. M., Tirado-Vides, M. M., Mahecha-Duarte, D. P., y Villalobos-Tovar, J. del C. (2021). Incidencia del autoconcepto en el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria. *Encuentros*, 19(01). <https://doi.org/10.15665/encuen.v19i01.2407>
- Rebollo Catalán, M<sup>a</sup>. A., García Pérez, R., Barragán Sánchez, R., Buzón García, O. y Vega Caro, L. (2008). Las emociones en el aprendizaje online. *RELIEVE* 14 (1), p. 1-23. [http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1\\_2.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1_2.htm)
- Ribot-Reyes V., Chang-Paredes N., González-Castillo A. (2020). Efectos de la COVID-19 en la salud mental de la población. *Revista Habanera Ciencias Médicas*. 19. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextypid=S1729-519X2020000400008ylnng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextypid=S1729-519X2020000400008ylnng=es)
- Rimari Arias, W. T. (2019). *Educación ambiental, actitudes hacia el cuidado del medio ambiente y su relación con las competencias para el desarrollo sostenible en una institución educativa del nivel primaria - Periodo Lectivo 2019* [ Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5057/Wilfredo%20Tomas%20RIMARI%20ARIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rincón, C. (2010). La organización escolar por ciclos. Una experiencia de transformación pedagógica en Bogotá. *Revista Educación y Humanismo*, 12(19), 93-104.
- Rincón, M. E. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental *Bio-grafía*. 4(7), 77-93. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7827879>
- Ríos, K.(2022). *Percepción de los docentes sobre su rol en el desarrollo de la autonomía emocional en estudiantes de Educación Primaria*. [Tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica Del Perú]. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23799/RIOS\\_HUARICACHI\\_KIMBERLY\\_YAHAYRA\\_LIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23799/RIOS_HUARICACHI_KIMBERLY_YAHAYRA_LIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rivas Alvarado, M. F., y Avilés Marxelly, D. A. (2020). *La motivación académica y el contacto socioemocional de estudiantes en el contexto de la pandemia*. Repositorio de Ciencia y Cultura de el Salvador REDICCES. <http://hdl.handle.net/10972/4228>
- Rivas-Ruiz, R., Moreno-Palacios, J., y Talavera, J. (2013). Diferencias de medianas con la U de Mann-Whitney. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(4), 414-423. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im134k.pdf>
- Rivera Vargas, P., Ferrante, L. y Herrera, G. (2022). Pedagogías del conflicto para la emancipación. Tensionando los conocimientos regulados y el sentido común en la escuela. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 11(2), 119-134. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8728243>



- Rivero Rodríguez, C. (2019). *Entorno natural como didáctica para la enseñanza de las competencias específicas en ciencias naturales*. [Tesis Maestría, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18571?show=full>
- Robayo-Botiva, D. M. (2021). *Medidas de dispersión con Microsoft Excel (Generación de contenidos impresos N.º 15)*. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. <https://doi.org/10.16925/gcgp.35>
- Robles-Piñeros, J., y Santos Baptista, G. C. (2022). Conocimiento entomológico local en la enseñanza de la ecología: Contribuciones para una educación científica intercultural. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 21(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8272143>
- Rodríguez Casas, C. A. (2019). *El extractivismo minero en la localidad de Ciudad Bolívar y su afectación a las fuentes hídricas: modelo de gobernanza para mejorar la calidad del agua*. [Tesis Maestría, Universidad Javeriana] <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/47181>
- Rodríguez Durán, Y., y Visbal Castro, G. (2022). *Estrategias Didácticas Basadas en la Gamificación para el Fortalecimiento de la Competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico*. [Tesis Maestría, Universidad de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9524>
- Rodríguez Mora, F. y Blanco López, Á. (2021). Diseño de una secuencia de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias científicas en el contexto del consumo de agua envasada. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1). <https://www.redalyc.org/journal/920/92064232012/92064232012.pdf>
- Rodríguez Moreno, J., Colmenero Ruiz, M.; Ortiz Colón, A. (2017). Las prácticas de laboratorio como recurso didáctico en Educación Primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Extra, 1049-1056, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335141>
- Rodríguez, E., y Quintanilla, A. L. (2019). Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 23(3), 7-22. <https://www.redalyc.org/journal/837/83762317002/html/>
- Rodríguez, L. y Avendaño, H. (2018). 5B027 Gamificación como estrategia de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Extraordinario 1-9. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9048>
- Rodríguez, P. A. (2017). Ideas previas de estudiantes de décimo grado respecto al concepto de ecosistemas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 4157-4162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6690648>
- Rodríguez, W., Jiménez, R. y Caicedo-Maya, C. A. (2005). *Adaptación colombiana del Protocolo de Actitudes relacionadas con la Ciencia-PAC*. Informe de investigación institucional, Corporación Universitaria Iberoamericana, Bogotá. <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297224996001.pdf>

- Rodríguez-Malebrán, M. E., Quintanilla-Gatica, M. R., y Manzanilla, M. A. (2021). Actitudes de los profesores de ciencias naturales y ciencias sociales hacia la enseñanza de competencias de consulta en línea y sus factores de fondo en el uso del Internet *Ciência y Educação*, 27, e21008. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210008>
- Rodríguez-Oroz, D., Gómez-Espina, R., Bravo Pérez, M. J., y Truyol, M. E. (2019). Aprendizaje basado en un proyecto de gamificación: vinculando la educación universitaria con la divulgación de la geomorfología de Chile. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(2). <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i2.2202>
- Rojas Rojas, S. (2009). Las preguntas y la ciencia escolar: una experiencia con la segunda infancia. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Extraordinario <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/ted/article/view/220>
- Rojas Yalta, E. M., Cabrera Larreategui, S. Y., López Regalado, O., y Bocanegra Vilcamango, B. (2021). El pensamiento crítico en el contexto de los cuatro dominios del desempeño docente en Educación Básica Regular. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 2170-2188. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/425>
- Romero, K. P. (2020, 31 diciembre). *Análisis factorial exploratorio mediante el uso de las medidas de adecuación muestral kmo y esfericidad de bartlett para determinar factores principales*. Zenodo. <https://zenodo.org/record/4453224>
- Romero, Y. N., Tuay, R. N., y Pérez, M. R. (2021). Relación emociones y educación en ciencias: estado del arte reportado en eventos académicos. *Praxis y Saber* 12(28), e11173. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11173>.
- Roy-García, Ivonne, Rivas-Ruiz, Rodolfo, Pérez-Rodríguez, Marcela, y Palacios-Cruz, Lino. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista alergia México*, 66(3), 354-360. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.651>
- Sabido, O. (2020). “Sentidos, emociones y artefactos: abordajes relacionales. Introducción”. En: Sabido, O. (coord.). *“Sentidos, emociones y artefactos: enfoques relacionales”*. Digithum- 25. Universitat Oberta de Catalunya y Universidad de Antioquia. <http://doi.org/10.7238/d.v0i25.3236>.
- Salamanca-Meneses, X., y Hernández-Suárez, C. (2018). Enseñanza en ciencias: la investigación como estrategia pedagógica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10 (19), 133-148. <https://www.redalyc.org/journal/5343/534367759010/html/>
- Salazar Gómez, E., Tobón, S., y Juárez Hernández, L. G. (2018). Diseño y validación de una rúbrica de evaluación de las competencias digitales desde la socioformación. *Apuntes Universitarios*, 8(3), 24-42. <https://doi.org/10.17162/au.v8i3.329>
- Salazar-Arbeláez, C., Botero-Herrera, D., y Giraldo-Cárdenas, L. (2020). Enseñanza y aprendizaje del razonamiento deductivo e inductivo a través de las ciencias

<https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3732>

- Salica, M. A. (2020). Un análisis comparativo sobre la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología en docentes en ejercicio de la escuela primaria. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*, 11(18), pp. 138-152
- Salta, K., y Tzougraki, C. (2003) Attitudes toward Chemistry among 11th grade students in High Schools in Greece. *Wiley Periodicals Inc*, 88, 535-547. [https://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SMO\\_db/doc/33\\_Publication\\_1.pdf](https://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SMO_db/doc/33_Publication_1.pdf)
- Salta, K., y Tzougraki, C. (2004) Attitudes toward Chemistry among 11th grade students in High Schools in Greece. *Wiley Periodicals Inc*, 88, 535-547. [https://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SMO\\_db/doc/33\\_Publication\\_1.pdf](https://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SMO_db/doc/33_Publication_1.pdf)
- Salvatierra Melgar, A. (2020). *Propiedades de un instrumento de recolección de información: la validación y la confiabilidad*. Editorial Apogeo <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11774739.v1>
- San Martín Cantero, Daniel. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 104-122. <https://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v16n1/v16n1a8.pdf>
- Sanabria James, L. A., Pérez Almagro, M. C., y Riascos Hinestroza, L. E. (2020). Pruebas de evaluación Saber y PISA en la Educación Obligatoria de Colombia. *Educatio Siglo XXI*, 38(3 Nov-Feb), 231-254. <https://doi.org/10.6018/educatio.452891>
- Sánchez Mendiola, M., y Martínez Gonzáles, A. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias* (1ra ed., Vol. 1). UNAM Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular. <https://books.google.com.co/books?hl=esylr=yid=SYXZDwAAQBAJyoi=fndypg=PT8ydq=evaluaci%C3%B3n+del+y+para+el+aprendizaje:+instrumentos+y+estrategiasyots=XukYWluSH4ysig=lJvXvK1hw6vpUdoVhLUWh7HhVDA#v=onepageyqyf=false>
- Sánchez Sánchez, T., Serrano Sánchez, J. L., & Rojo Acosta, F. (2020). Influence of Educational Robotics on Motivation and Cooperative Learning in Primary Education: a Case Study. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 6(2), 141-152. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2020.v6i2.6779>
- Sánchez, F., y Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus Implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, Extraordinario, 271-285. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92013009010>
- Sánchez, L. (2003). Una mirada al conocimiento científico y lego a la luz de cuatro enfoques sobre construcción del conocimiento. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 19(1), 1-14. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/27801>



- Sánchez, M. (2009) Creencias epistemológicas de estudiantes de Medicina. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 28(1), 31-35. [http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642009000100007&lng=es&tylng=es](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642009000100007&lng=es&tylng=es)
- Sanmiguel Morales, L. M. (2018). *Unidad didáctica como estrategia para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en biología para estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Camilo Daza*. [Tesis Maestría, Universidad autónoma de Bucaramanga]. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2645>
- Santa María, M (2020). Educación en Colombia: Avances en cobertura y desafíos en calidad. – Anif. *La República*. <https://www.larepublica.co/analisis/mauricio-santa-maria-anif-2941063/educacion-en-colombia-avances-en-cobertura-y-desafios-en-calidad-2979408>
- Santa María, M (2020). Educación en Colombia: Avances en cobertura y desafíos en calidad. – Anif. *La República*. <https://www.larepublica.co/analisis/mauricio-santa-maria-anif-2941063/educacion-en-colombia-avances-en-cobertura-y-desafios-en-calidad-2979408>
- Santander Palmera, Y., y Ríos Hernández, J. (2021). *Ruta de evaluación formativa en la resignificación de las prácticas evaluativas de los docentes de básica primaria en tiempos de pandemia*. [Tesis Maestría Corporación Universidad de la Costa ]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8056>
- Sas, O., y Estrada, L. (2021). Pantallas en tiempos de pandemia: efectos bio-psico-sociales en niñas, niños y adolescentes. *Revista Sociedad*, (42), 15-29.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(1), 5-18. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189092>.
- Secretaría de Educación. (2013). *Reorganización curricular por ciclos: referentes conceptuales y metodológicos*. Bogotá: SED Bogotá [http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/curriculo/final\\_cartilla\\_volumen1\\_web.pdf2010](http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/curriculo/final_cartilla_volumen1_web.pdf2010)
- Secretaría Distrital de Planeación (2021). *Documento Insumo Del Plan De Desarrollo Local de Ciudad Bolívar Diagnóstico 2021-2024*. [https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico\\_pdl\\_2021-2024\\_7\\_junio\\_2020obs\\_sdp\\_final-convertido.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico_pdl_2021-2024_7_junio_2020obs_sdp_final-convertido.pdf)
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., y Stanton, J. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441. <https://www.jstor.org/stable/1170010>
- Shawn, B., y Tapia-Gutiérrez, O. M.(2022). Competencias científicas en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Portal de la Ciencia*, 3(1), 13-26. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i1.307>

- Silvestre, G. D. (2020). *Relación entre motivación y rendimiento académico en los estudiantes de la escuela de educación primaria*. [Tesis Maestría, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión UNDAC Pasco]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1838>
- Sosa Solano, J. A., y Dávila Sanabria, D. T. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *Educación y Ciencia*, 23, 605-624. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=79821547>
- Soto Jiménez, J. R., Flórez Nisperuza, E. P., y Agudelo Arteaga, K. P. (2020). Uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de básica secundaria. *Revista Boletín REDIPE*, 9(11), 142-158. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116551>
- Soto, N. (2021). La importancia del pensamiento sistémico para el diseño de estrategias exitosas. *InnovaG*, (7), 44-46. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/innovag/article/view/25120>
- Suárez Ibujés, M. O. (2011). *Coefficiente de correlación de Karl Pearson*. Anotación. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/766>
- Suárez Mendoza, A D pilar, Sánchez Ariza, J P, y Bastidas Velandia, P Y. (2019). Desarrollo de competencias científicas a partir de las propiedades de la materia. *Educación y Ciencia*, (22), 539-553. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10070>
- Suarez Obando, J; Salamanca Guzmán, L., Montaña León, (2021). *ATLAS SOCIAL Lecturas Territoriales de Ciudad Bolívar para el PDET-BR. CUYECA A OBSUN*. Editorial Pdet. <http://www.cuyeca.org/index.php/publicaciones>
- Suárez, A. (2015). La estadística en la validación de escalas, una visión práctica para su construcción o su adaptación. *Revista I3+*, 2(2), 46-61. <https://doi.org/10.24267/23462329.111>.
- Suárez-Alvarez, J., Pedrosa, I., Lozano, L. M., García-Cueto, E., Cuesta, M., y Muñiz, J. (2018). Using reversed items in likert scales: A questionable practice. *Psicothema*, 30(2), 149-158. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.33>
- Taberner, M., y Politís, D. (2016). Reconocimiento facial de emociones básicas y su Relación con la teoría de la mente en la variante conductual de la demencia frontotemporal. *Interdisciplinaria*, 33 (1). 21-39. <https://www.redalyc.org/journal/180/18049204002/html/>
- Tacca Huamán, D. R. (2010). La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139-152. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/2327>
- Tapia, M., Sánchez, C., Flores, V., Heeren, M., Jaramillo, D., y Medina, A. (2011). Comprensión del fenómeno de la escucha en estudiantes de primer año medio de dos colegios particulares subvencionados de la comuna de Concepción. *Enunciación*, 16(1), 84-99. <https://doi.org/10.14483/22486798.3591>

- Thomaz, M. F., Cruz, M. N., Martins, I. P., y Cachapuz, A. F. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las ciencias*, 14(3), 315-322. <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v14-n3-thomaz-cruz-martins>
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., y García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. Primera edición. Pearson Educación de México, S.A. de C.V. [https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/287206904\\_Secuencias\\_didacticas\\_aprendizaje\\_y\\_evaluacion\\_de\\_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf)
- Tole, E. A. y Gómez, F. Y. (2021). Los insectos: una estrategia pedagógica para aprender a reconocer el territorio en el CED rural Mochuelo alto. *Bio-grafía*, 14(27), 133-142. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.14.num27-14515>
- Bogdan -Toma, R. B. (2020). Revisión sistemática de instrumentos de actitudes hacia la ciencia (2004-2016). *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 143-159.160. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2854>
- Bogdan-Toma, R. B., Meneses Villagrà, J. A. (2019) Preferencia por contenidos científicos de física o de biología en Educación Primaria: un análisis clúster. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(1), 1104. <https://www.redalyc.org/journal/920/92056790007/92056790007.pdf>
- Toro-Julio, L., Espitia-Martínez, E., Tapasco-Alzate, O. y Toro, B. (2021). Atributos afectivos y cognitivos hacia la fauna silvestre y su relación con factores sociodemográficos en población rural. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 24(2) DOI: <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.184>
- Torres Mesías, Á., Mora Guerrero, E., Garzón Velásquez, F., Ceballos Botina, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-86932013000100187yscript=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-86932013000100187yscript=sci_arttext)
- Torres, A., y Barrios, A. (2009). La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Tendencias*, 10(1), 143-166. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/617>
- Tovar-Gálvez, J. C., (2008). Propuesta de modelo de evaluación multidimensional de los aprendizajes en ciencias naturales y su relación con la estructura de la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 259-273. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050302>
- Trujillo GonzálezE., Ceballos VacasE. M., Trujillo GonzálezM. del C., y Moral LorenzoC. (2020). El papel de las emociones en el aula de educación Infantil.

- Profesorado, *Revista De Currículo y Formación del Profesorado*, 24(1), 226-244. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8675>
- Tuckman, B. y Monetti, D. (2011). *Psicología educativa*. México, DF.: Cengage Learning.
- UNESCO- Comisión Internacional sobre los Futuros de la educación. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa)
- UNESCO- Comisión Internacional sobre los Futuros de la educación. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. CEPAL-UNESCO <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?posInSet=1&queryId=6606d041-e555-4f06-b4c4-42ea1b4153e9>
- Useche, G., y Vargas, J. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista TEMAS, III* (13), 109-121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169079>
- Varas, M., Villallva, E., y Nieto., A. (2018). *Actitudes y creencias en el aprendizaje de la física clásica*. Babahoyo, Ecuador: Centro de Investigación y Desarrollo Profesional-CIDEPRO
- Varela de Moya, S; García-González, M y Correa-Simón, Y. (2021). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias naturales. *Humanidades Médicas*, 21(2), 573-596. Epub 28 de agosto de 2021. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextypid=S1727-81202021000200573ylnq=esytlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextypid=S1727-81202021000200573ylnq=esytlng=es).
- Vargas Gómez, O.Y. (2018). *Aprendizaje significativo para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las ciencias naturales de grado quinto de primaria*. [Tesis Maestría, Universidad Militar Nueva Granada] <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/21165>
- Vargas, C. y Matus C. (2022). Brechas persistentes de género en matemáticas en las pruebas nacionales chilenas *Estudios pedagógicos*. 48 (1). [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttextypid=S0718-07052022000100389](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextypid=S0718-07052022000100389)
- Vargas, T. y Mora, R. (2017). Tamaño de la muestra en modelos de ecuaciones estructurales con constructos latentes: Un método práctico. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 17(1). <https://doi.org/10.15517/AIE.V17I1.27294>
- Vargas-Sampedro, G. (2022). *Aprendizaje colaborativo y rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales*. [Tesis Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3913>
- Vázquez, Á., y Manassero Mas, M. A. (1996). Factores determinantes de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Revista española de pedagogía*, LIV (203), 43-77.

<https://revistadepedagogia.org/liv/no-203/factores-determinantes-de-las-actitudes-relacionadas-con-la-ciencia/101400002215/>

- Vázquez, A. (2013). La educación científica y los factores afectivos relacionados con la ciencia y la tecnología. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3740>
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2007a). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): Evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3). 417-441. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92040203>
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2007b). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (II): evidencias empíricas derivadas de la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3). 417-441. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92040304>
- Vázquez, A., Acevedo, J., Manassero, M. A. y Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2), 1-37. <http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-vazquez2.html>
- Vázquez y Manassero (2001). Manassero M., y Vázquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*. 20 (1), 15-27.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1999). Características del conocimiento científico: creencias de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 377-395. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21589>
- Vázquez, A. y Manassero M. A. (1997). La evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 199-213. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21491>
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión Conceptual. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*. 13(3). 337-346, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21422>
- Veeduría Distrital (2019). *Informe de seguimiento al acuerdo 243 de 2006 sobre convivencia, afecto, amor y buen trato a las niñas y los niños: (enero a noviembre de 2018)*. <https://www.veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones/2021/InformeSeguimientoAcuerdo%20243%20de%202006.pdf>



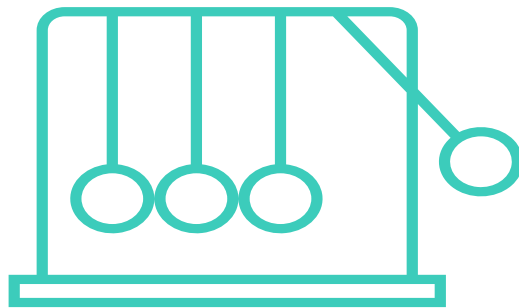
- Vega Guerra, María Fernanda. (2022). *Apego seguro: una propuesta para mejorar la autonomía de los niños de Educación Inicial de la Unidad Educativa Particular "Corazón de María" de Guayaquil*. [Tesis de Maestría. Universidad Casa Grande]. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/3340>
- Vejar Barra, M., y Ávila Contreras, J. (2020). Emociones De Estudiantes De Tercer Año Básico En El Contexto De Evaluaciones Escritas en Educación Matemática. *Paulo Freire. Revista De Pedagogía Crítica*, (23), 47-68. <https://doi.org/10.25074/07195532.23.1652>
- Vélez-Loor, M., Vallejo-Valdivieso, P., y Moya-Martínez, M. (2020). Recursos didácticos virtuales en proyectos de ciencias naturales en período de confinamiento por COVID-19. *Episteme Koinonia*, 3(5), 183-201. <http://opendata.biblio.uanl.mx/index.php/epistemekoinonia/article/view/760>
- Vidal Ledo, María, Rivera Michelena, Natacha, Nolla Cao, Nidia, Morales Suárez, Ileana del Rosario, y Vialart Vidal, María Niurka. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412016000300020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000300020)
- Yevilao Alarcón, A. E. (2020). Autoeficacia: un acercamiento al estado de la investigación en Latinoamérica. *Revista Reflexión e Investigación Educativa*, 2(2), 91-102. <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/REINED/article/view/4124/3822>
- Yus Ramos, R., Fernández Navas, M., Gallardo Gil, M., Barquín Ruiz, J., Sepúlveda Ruiz, M. P., y Serván Núñez, M. J. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, 360, 557-57. [http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/960/2013\\_Yus\\_La%20competencia%20cient%3%adfica%20y%20su%20evaluaci%3%b3n.%20An%3%allisis%20de%20las%20pruebas%20estandarizadas%20de%20PISA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/960/2013_Yus_La%20competencia%20cient%3%adfica%20y%20su%20evaluaci%3%b3n.%20An%3%allisis%20de%20las%20pruebas%20estandarizadas%20de%20PISA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zavala, M (2014). *Prácticas docentes sobre la enseñanza de las ciencias naturales y sus implicaciones en las creencias, conductas y actitudes ambientales en niños de escuelas primarias del estado de Sonora*. [Tesis Doctoral, Universidad de Sonora]. <http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/unison/197>
- Zimmerman, B. y Martínez-Pons, M. (1990). Student differences in selfregulated learning: Realting grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51. <https://psycnet.apa.org/record/1990-21082-001>
- Zona López, J. R., y Giraldo Márquez, J. D. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(2), 122-150. <https://doi.org/10.17151/rlee.2017.13.2.8>

Zunino, E. (2021). Medios digitales y COVID-19: sobreinformación, polarización y desinformación. *Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (34), 133-154. <https://doi.org/10.17163/uni.n34.2021.06>





# ANEXOS





## Anexo I - Cuestionario “Creencias sobre las ciencias naturales en Educación Primaria”-CRECIPRI-



### Creencias en Ciencias Naturales-CRECIPRI

Estimados niños, la Universidad de Extremadura, está llevando a cabo un estudio sobre la dimensión afectiva en el aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental (CNEA). Tu participación en la realización de este cuestionario será de gran ayuda para saber sobre las CREENCIAS sobre las CNEA.



**RECUERDA** que tus respuestas serán anónimas y No tendrán calificación. ¡Así, que responde con **LIBERTAD!**

#### QUEREMOS SABER ALGO DE TI

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años

Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marca una X en la opción que consideres pertinente según la pregunta.

Marca con una x el número que corresponda mejor a tu opinión donde 1 es NUNCA y 5 es SIEMPRE. El término ciencias naturales se representa con el acrónimo CN					
PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1. Se me facilita aprender CNEA.					
2. Soy bueno en CNEA.					
3. Creo puedo sacar calificaciones altas en CNEA.					
4. Siento tranquilidad cuando resuelvo problemas de CNEA					
5. CNEA es una materia fácil.					
6. Creo que lo que sé de CN me sirve para mi vida cotidiana.					
7. Cuando estoy con mis compañeros aprendo de ellos CNEA.					
8. Creo que mis compañeros me pueden ayudar cuando no entiendo un tema de CNEA.					
9. Mis compañeros son mejores que yo en CNEA.					
10. Mis padres me ayudan cuando tengo que hacer tareas.					
11. Mis padres se interesan de lo que aprendo en el colegio.					
12. Mis padres me llevan a lugares donde aprendo cosas nuevas (museos bibliotecas, zoológicos, parques naturales).					
13. Las actividades que propone mi profesor me ayudan a entender mejor los conceptos de CNEA.					
14. Creo que las clases de CNEA son aburridas.					
15. Creo que cuando el profesor utiliza formas divertidas, aprendo más.					

**Gracias por tus valiosos aportes.**

## Anexo II - Cuestionario “Actitudes en Ciencias naturales en Educación Primaria”- ACIPRI-

### Actitudes en Ciencias Naturales-ACIPRI



Estimados niños, la Universidad de Extremadura, está llevando a cabo un estudio sobre la dimensión afectiva en el aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental (CNEA). Tu participación en la realización de este cuestionario será de gran ayuda para saber sobre las ACTITUDES sobre las CNEA.

 **RECUERDA** que tus respuestas serán anónimas y No tendrán calificación. ¡Así, que responde con **LIBERTAD!**

#### QUEREMOS SABER ALGO DE TI

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marca con una x el número que corresponda mejor a tu opinión donde 1 es NUNCA y 5 es SIEMPRE					
PREGUNTA	1	2	3	4	5
1. Me agrada lo que presentan en clases de CNEA.					
2. Me agrada lo que veo en TV y lo que observo alrededor sobre CNEA.					
3. Cuando no entiendo algo de CNEA, pregunto a un adulto, busco por internet o en otros medios para lograr comprender.					
4. Busco información o repaso CNEA sin que me lo diga el profesor.					
5. Los experimentos o prácticas en CNEA me permiten comprobar lo que he aprendido.					
6. En mi casa y colegio hablamos de problemáticas medioambientales de mi barrio, localidad y región					
7. En mi casa o colegio ponemos en práctica el reducir, reutilizar y reciclar					
8. Creo que la ciencia y la tecnología ayudan a resolver los problemas ambientales y a que vivamos mejor.					
9. Considero que tengo buenos hábitos alimenticios y de higiene.					
10. Me agrada recibir clases de CNEA, porque el profesor lo hace de manera llamativa y genera interés con lo que me enseña.					
11. Mi clase de CNEA es interesante, útil y desafiante.					
12. Estoy conforme con las notas que saco en CNEA.					
13. Me gusta hablar con familiares o amigos lo que aprendo en CNEA en clase.					
14. Reviso libros o revistas en internet que muestran contenido científico.					
15. Con frecuencia visito lugares en donde muestran temas de CNEA.					
16. Visito lugares en donde muestran temas de CNEA.					
17. Gracias al trabajo hecho por los científicos la vida es más fácil (se curan enfermedades, conocemos el universo, utilizamos la electrónica, etc.)					

Gracias por tus valiosas respuestas.

## Anexo III - Cuestionario “Emociones hacia las Ciencias Naturales en Educación Primaria”- EMCIPRI-



### Emociones en Ciencias Naturales -EMCIPRI

Estimados niños, la Universidad de Extremadura, está llevando a cabo un estudio sobre la dimensión afectiva en el aprendizaje de las ciencias naturales (CN). Tu participación en la realización de este cuestionario será de gran ayuda para saber sobre las EMOCIONES sobre las CN. El uso genérico del masculino (niños-compañeros) incluye toda la población.



**RECUERDA** que tus respuestas serán anónimas y No tendrán calificación. ¡Así, que responde con **LIBERTAD!**

Puntúa de 1 a 5, siendo 1 el menor nivel de emociones positivas experimentadas y 5 el mayor nivel de emociones positivas experimentadas																									
Valora las emociones positivas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado cuarto																									
	Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Características de los seres vivos (célula).																									
Factores bióticos y abióticos																									
Ecosistemas acuáticos																									
Ecosistemas terrestres.																									
Problemas ambientales																									
Nutrición Animal																									
Nutrición Plantas																									
Relación Animal																									
Relación Plantas																									
2. Valora las emociones negativas que has sentido en los siguientes temas vistos en CN grado cuarto																									
	Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Características de los seres vivos (célula).																									
Factores bióticos y abióticos																									
Ecosistemas acuáticos																									
Ecosistemas terrestres.																									
Problemas ambientales																									
Nutrición Animal																									
Nutrición Plantas																									
Relación Animal																									
Relación Plantas																									

<i>Qué emociones siento cuando...</i>																								
<b>3.Realizo actividades como experimentos o experiencias en las clases de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.Realizo salidas en las clases de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5. Ponen retos o problemas en las clases de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>6. Presento una evaluación en las clases de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>7. Presento talleres en las clases de CNEA*</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>8.Presento una exposición en las clases de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>9.Mi profesor de CNEA realiza las explicaciones al curso</b>																								

Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>10. Mi profesor de CNEA se acerca y me explica</b>																								
Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>11. Mi profesor me pregunta algo de CNEA en clase</b>																								
Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>12. Tengo algo que decirle a mi profesor de CNEA</b>																								
Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>13. Mi profesor NO me resuelve una duda de los temas de CNEA</b>																								
Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>14. Mi profesor de CN me manda una tarea que tengo que resolver solo</b>																								
Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>15. Como me siento en las clases de CNEA</b>																								
Emoción positiva																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Emoción negativa																								

Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>16.Trabajamos temas relacionados con las CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>17.Tengo que hacer tareas adicionales de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>18.Veo mis resultados o notas en el área de CNEA</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>19.Veo los resultados o notas de mis compañeros en CN</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>20.Me asignan una tarea de CN que puedo resolver inmediatamente.</b>																								
<b>Emoción positiva</b>																								
Alegría					Diversión					Curiosidad					Sorpresa					Confianza				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Emoción negativa</b>																								
Furia					Miedo					Tristeza					Nerviosismo					Aburrimiento				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Gracias por tus valiosos aportes



**Anexo III - Prueba Objetiva “Ecosistemas de Ciudad Bolívar “-ECOCIBO.  
Preguntas caracterizadas.**



## ECOSISTEMAS DE CIUDAD BOLÍVAR

1. Las imágenes muestran algunos problemas ambientales que se presentan en la localidad de Ciudad Bolívar

1. INVASIÓN DEL CAUCE



2. PARQUES MINEROS



3. SMOG



4. RELLENO DOÑA JUANA



5. EXPANSIÓN URBANA



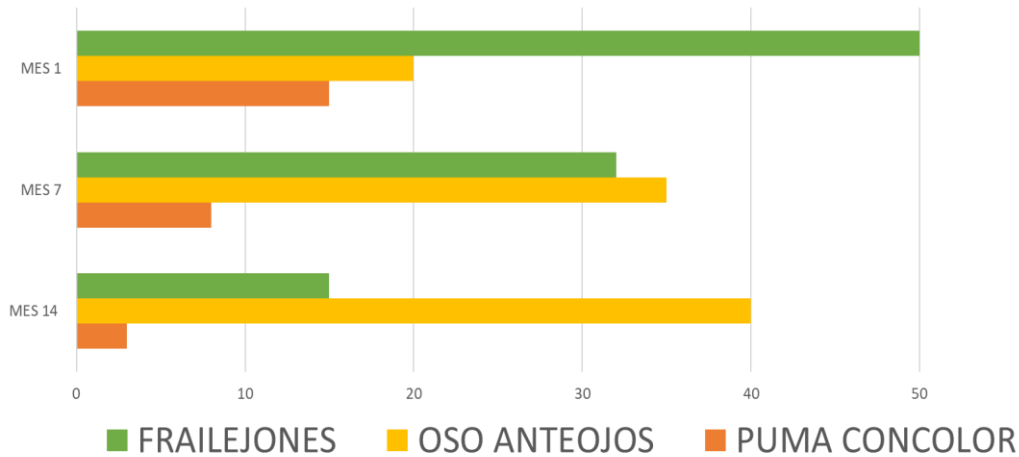
Fuente: bogota.gov.co y <http://www.ciudadbolivar.gov.co/>

Los problemas que contaminan directamente los cuerpos de agua son:

- A. 3-5-4
- B. 3-5-1
- C. 1-2-3
- D. 1-2-4

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizarse como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación</b>	Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia</b>	Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Alto
<b>Respuesta correcta:</b>	D

2. En Ciudad Bolívar en el páramo y el bosque andino, la caza indiscriminada del puma Concolor se da por cuidar el ganado, obtener alimento o por protección. La siguiente gráfica muestra los resultados de un estudio de 14 meses sobre el impacto en la relación alimenticia entre el puma, el oso de anteojos y los frailejones.



Fuente: elaboración propia.

Si el puma es el primer depredador del oso de anteojos, según la información una de las conclusiones del estudio puede ser:

- A. La cantidad de frailejones aumenta, porque la cantidad de osos aumenta.
- B. La cantidad de frailejones disminuye, porque la cantidad de pumas disminuye.
- C. La disminución de los frailejones se genera por el aumento de los pumas.
- D. Los frailejones aumentan a medida que los osos y los pumas aumentan.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación</b>	Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia</b>	Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

3. Las plantas en los páramos generan relaciones simbióticas entre ellas, presentan características arrossetadas, hojas abultadas y con vellosidades. Estas adaptaciones ayudan a proteger el suelo, regular, captar y retener agua. Para ampliar las zonas de agricultura y de ganadería en el páramo de Pasquilla los campesinos “limpian” o queman el terreno para sembrar, afectando la producción, almacenaje de agua en este ecosistema. ¿Cuáles plantas, si se perdieran, causarían que el agua se agote?

- A. Líquenes y robles.
- B. Musgo y pasto.
- C. Frailejones y líquenes.
- D. Encenillo.

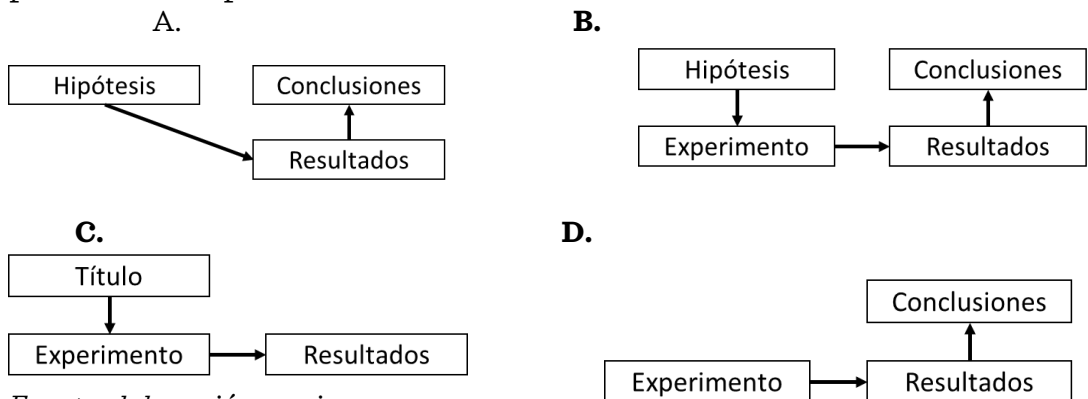
Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	Entorno vivo
<b>Afirmación</b>	Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia</b>	Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea</b>	Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	C

4. Si se protegieran con mayor esfuerzo los ecosistemas de páramo de la actividad humana ¿qué ocurriría con los animales que allí viven?

- A. Disminuiría su cantidad, porque no hay quién los cuide.
- B. Aumentaría su cantidad, porque el hombre es su único depredador.
- C. Se reduciría su cantidad, porque serían muchos y el alimento no alcanza para todos.
- D. Aumentaría su cantidad a un número similar antes de que los predaran los humanos.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación</b>	Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>Evidencia</b>	Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea</b>	Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	D

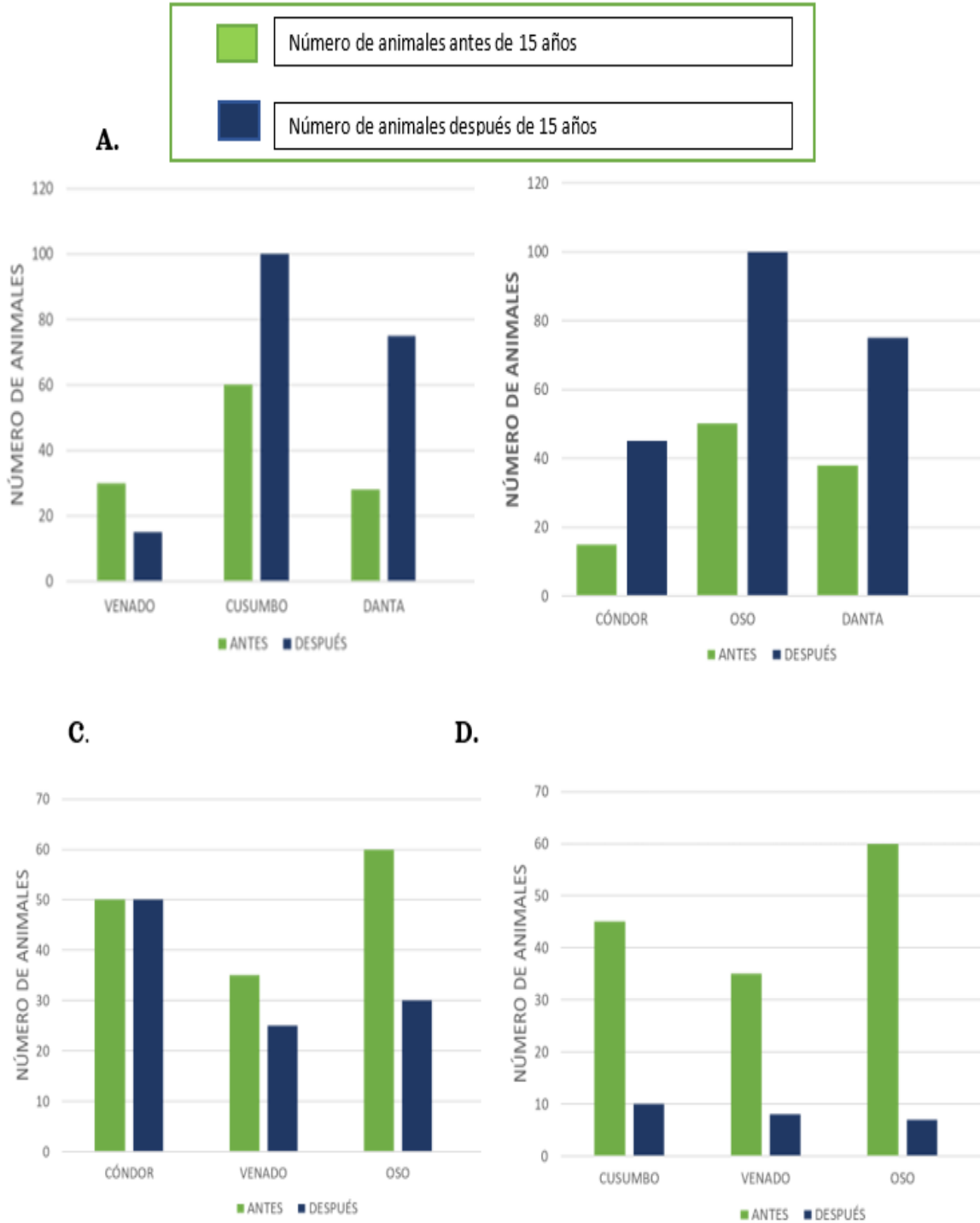
5. Paula va a realizar una presentación a sus compañeros sobre el experimento del efecto de la alteración del suelo con agua ácida. Los pasos más adecuados para presentar su experiencia son:



Fuente: elaboración propia.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno vivo
<b>Afirmación</b>	Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basados en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
<b>Evidencia</b>	Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.
<b>Tarea</b>	Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Alto
<b>Respuesta correcta:</b>	B

6. En los últimos cinco años ha sido muy notable la disminución de animales como los venados, los osos, el cusumbo, las dantas y los cóndores del páramo de Pasquilla y del bosque de Encenillos, por la agricultura, la caza y la falta de territorio. ¿Cuál de las siguientes gráficas mostraría lo que pasaría si las personas dejarán de preñar estos animales en 15 años?



Fuente: elaboración propia.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno vivo
<b>Afirmación:</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
<b>Evidencia:</b>	Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea:</b>	Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

7. Luisa toma una muestra de agua del río Tunjuelito y predice que por las características turbias del agua no hay vida en él. El instrumento que le permitiría a Luisa corroborar lo que piensa es:

- A. Ojos.
- B. Lupa.
- C. Microscopio
- D. Telescopio.

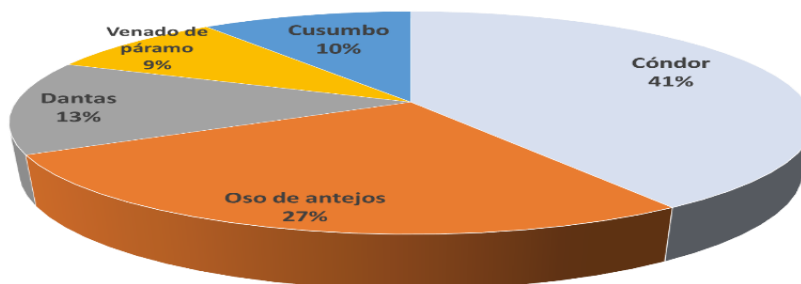
<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno vivo
<b>Afirmación:</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
<b>Tarea:</b>	Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.
<b>Evidencia:</b>	Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Alto
<b>Respuesta correcta:</b>	C

8. Luisa en la muestra de agua del río Tunjuelito, nota que el agua está turbia y hay partículas de barro que no le permiten distinguir lo vivo de lo que no. Una forma que posibilitará diferenciar lo vivo de lo no vivo es:

- A. El movimiento que produce el barro y los microorganismos en el agua.
- B. Los microorganismos tienen células y el barro está compuesto de minerales.
- C. El color del barro es diferente al de los microorganismos.
- D. El olor del barro es fuerte y los microorganismos no tienen fragancia.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
<b>Evidencia:</b>	Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea:</b>	Diferencia los factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	B

9. Un grupo de personas está haciendo el conteo de la fauna del páramo de Pasquilla y del bosque de Encenillos. A continuación, se muestra el porcentaje de animales que han encontrado a lo largo de un año:



*Fuente: elaboración propia.*

Teniendo en cuenta la información anterior, la tabla que estima mejor la cantidad de animales que encontrados es:



**A.**

ANIMALES	NÚMERO
Cóndor	60
Oso de antejos	40
Dantas	20
Venado de páramo	13
Cusumbo	15

**B.**

ANIMALES	NÚMERO
Cóndor	20
Oso de antejos	30
Dantas	50
Venado de páramo	13
Cusumbo	0

**C.**

ANIMALES	NÚMERO
Cóndor	0
Oso de antejos	30
Dantas	50
Venado de páramo	13
Cusumbo	0

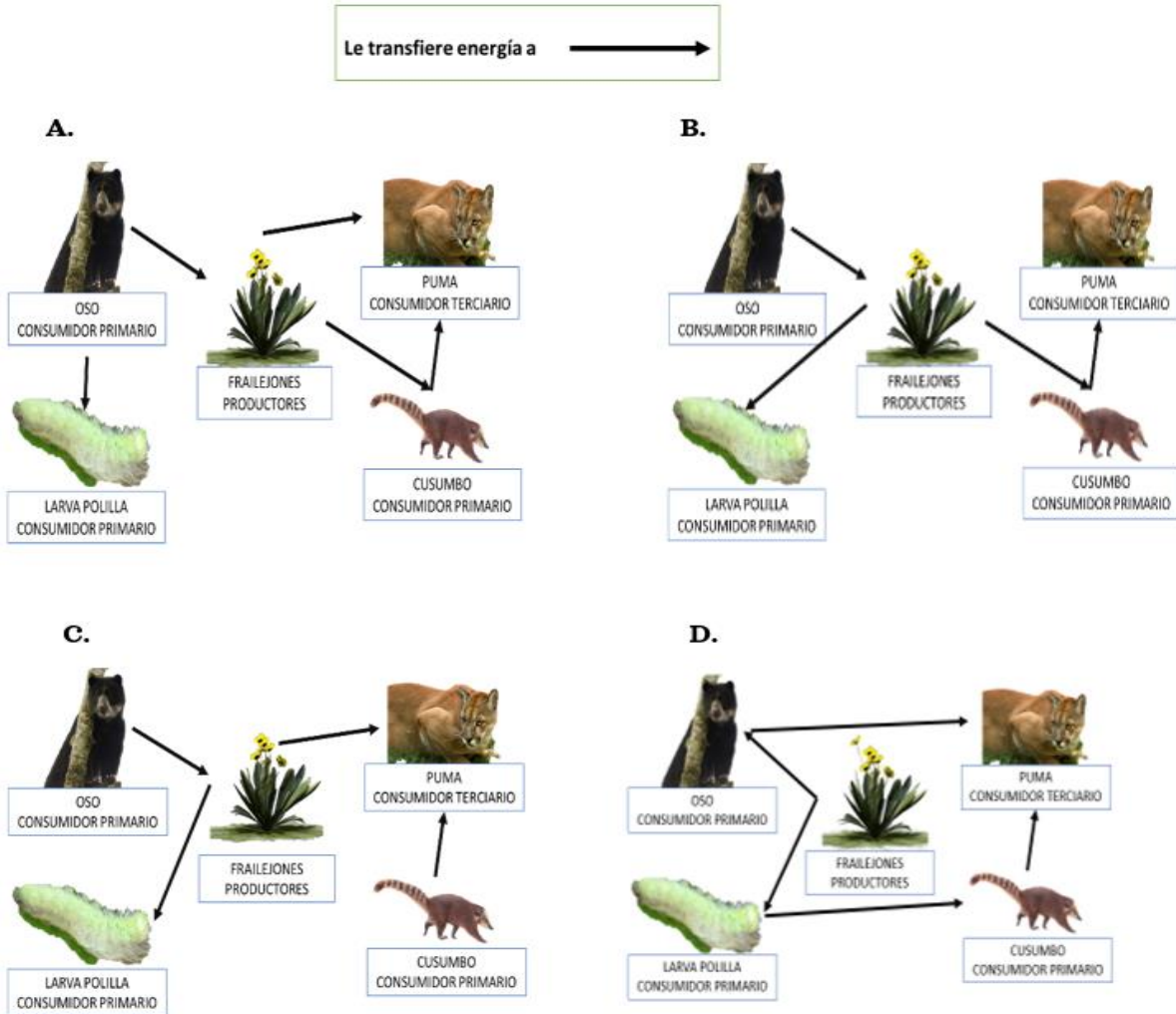
**D.**

ANIMALES	NÚMERO
Cóndor	60
Oso de antejos	30
Dantas	0
Venado de páramo	13
Cusumbo	0

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno vivo
<b>Afirmación</b>	Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.
<b>Evidencia</b>	Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Alto
<b>Respuesta correcta:</b>	A

10. Los frailejones son una parte de la base de las redes alimentarias de los páramos, pues transfieren energía a larvas de insectos como la polilla pluma o los mamíferos como el oso de anteojos y estos a su vez a otros animales como los cusumbos y los pumas.

El esquema que mejor representa esta red alimentaria es:



Fuente: elaboración propia.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
<b>Evidencia</b>	Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea</b>	Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	D

11. Los bosques andinos ayudan a captar y almacenar gases tóxicos como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera. Cuando se tala o quema la vegetación para ampliar las zonas para los cultivos o construir casas que ocurre con estos gases:

- A. Se liberan a la atmósfera nuevamente.
- B. Se mueren los animales.
- C. Sirven para los cultivos.
- D. Ayuda a la purificación de la atmósfera.

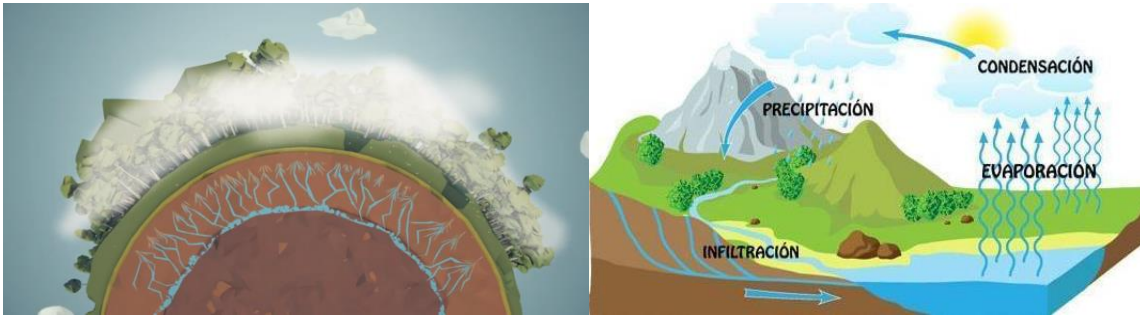
<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación:</b>	Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>Evidencia:</b>	Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea:</b>	Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	A

12. El roble andino es una planta que abunda en el bosque de niebla. Para su supervivencia sus características más importantes son: que tienen abundantes hojas, el tallo es alto y las raíces son largas. La razón de estas adaptaciones es para:

- A. obtener mejor la luz y el agua
- B. ser la especie dominante
- C. soportar el peso de las hojas
- D. atraer polinizadores.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos.
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo.
<b>Afirmación:</b>	Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
<b>Evidencia:</b>	Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía.
<b>Tarea:</b>	Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	A

13. Los árboles de los bosques andinos o de niebla atrapan vapor de agua del ambiente y favorecen que se genere la lluvia que se filtra al suelo. Surtiendo de agua a fuentes subterráneas que luego desembocan en las fuentes de agua que provee la ciudad.



Fuente: programa de Bosques Andinos <https://www.youtube.com/watch?v=RDORMVTi4kk&t=14s> / <https://concepto.de/ciclo-del-agua/>

Según el gráfico los bosques andinos de Encenillos de Pasquilla ayudan a proveer de agua a Bogotá, gracias principalmente al proceso:

- A. de formación del hielo de agua producido por la condensación-evaporación del agua.
- B. de la condensación del vapor - infiltración del vapor de agua.
- C. de infiltración que surte aguas subterráneas- precipitación de la lluvia - evaporación del agua.
- D. de condensación del vapor-precipitación de la lluvia-infiltración de agua por los suelos.

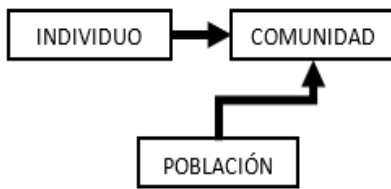
Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprender que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
<b>Evidencia:</b>	Explica la diferencia entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos
<b>Tarea:</b>	Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	D

14. Pedro un estudiante de cuarto de primaria, encuentra por internet una información que dice que los seres vivos dependen de otros y se organizan de la siguiente manera en los ecosistemas:

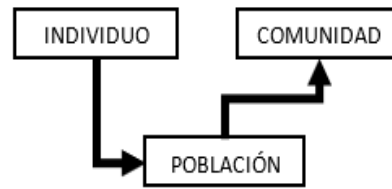
*“Un individuo es un organismo que vive en un lugar determinado.  
Un conjunto de individuos de la misma especie forma una población.  
Un conjunto de poblaciones forma la comunidad”*

Al tomar sus apuntes realiza varias gráficas de lo que leyó. La más acertada es:

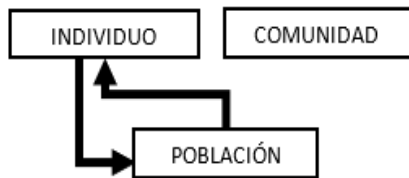
A.



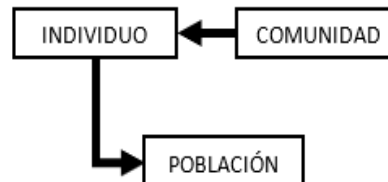
B.



C.



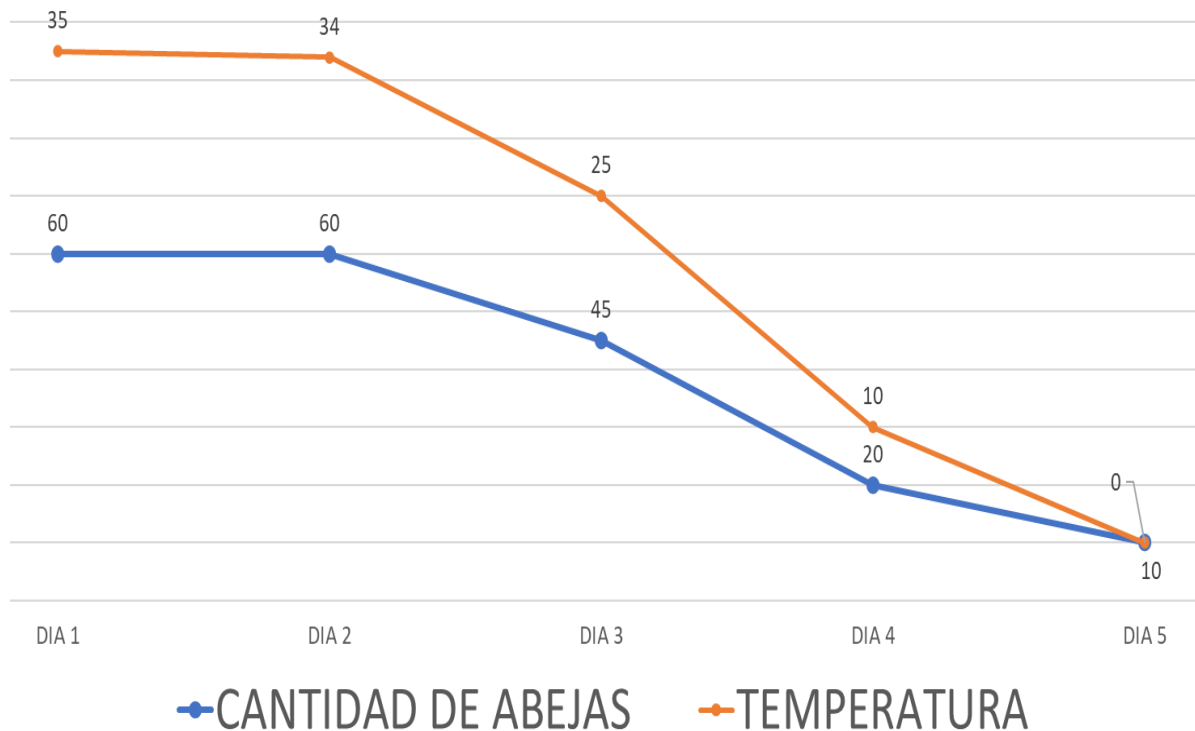
D.



Fuente: elaboración propia.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación</b>	Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
<b>Evidencia:</b>	Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía
<b>Tarea:</b>	Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

15. Debido a las heladas que se han presentado en los últimos días, los campesinos de Pasquilla y Pasquillita hacen un estudio sobre la relación de la temperatura y el número de abejas de sus cultivos apícolas, mostrando los siguientes resultados:



Fuente: elaboración propia.

Una de las conclusiones que puede sacar los campesinos según la gráfica es:

- A. Cuando aumenta la temperatura aumenta la cantidad de abejas
- B. Las heladas fueron el día 1 y el día 2.
- C. La disminución de la temperatura del ambiente hace que se disminuya la cantidad de abejas.
- D. La cantidad de abejas aumenta a medida que disminuye la temperatura.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basados en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros
<b>Evidencia:</b>	Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes
<b>Tarea</b>	Propone respuestas a preguntas planteadas en la experiencia
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	C

16. Los páramos son ecosistemas muy importantes porque posibilitan la retención de agua y son el hábitat de muchas plantas y animales. La maestra les indica a los estudiantes que presenten en una cartelera con una suposición (hipótesis) sobre él porque es frágil y está en peligro el ecosistema de páramo de Pasquilla. La afirmación correcta es:

A.

*El páramo es una gran reserva de agua.*

B.

*Gran cantidad de frailejones están muriendo.*

C.

*Los campesinos usan espacios alternativos sembrar y evitar el daño al páramo.*

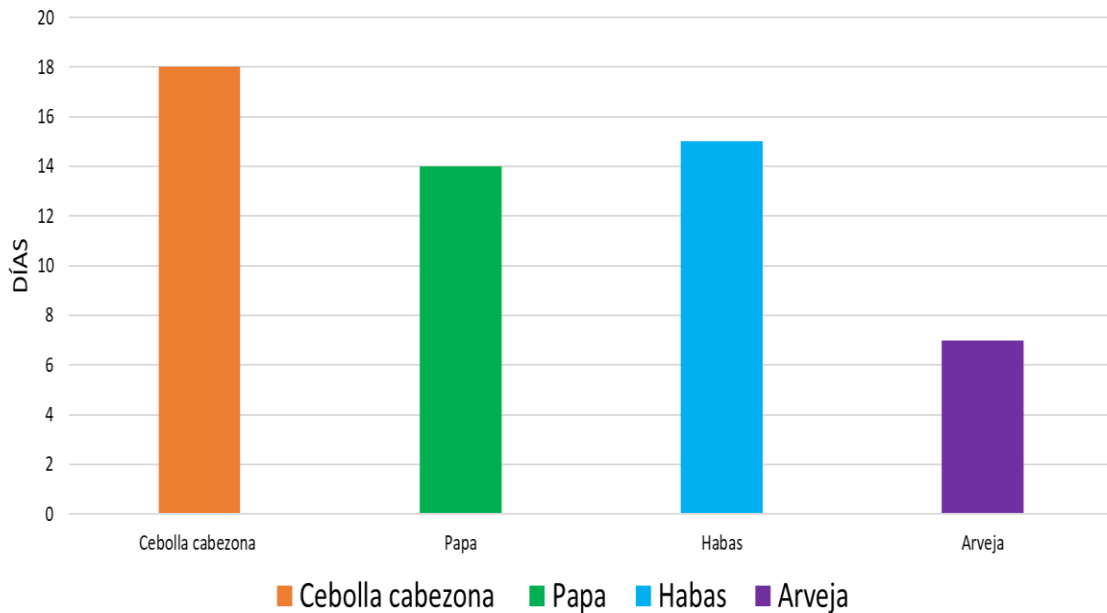
D.

*Los campesinos no cuidan el páramo*

Fuente: elaboración propia.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
<b>Evidencia:</b>	Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	B

17. En los corregimientos de Ciudad Bolívar, la actividad agrícola se concentra en cuatro cultivos principales: papa, arveja, haba y cebolla cabezona. Se realizó un estudio para observar los tiempos de germinación de estas semillas. Los resultados se muestran en la gráfica:



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información se puede concluir que:

- A. La producción de cebolla cabezona sale más rápido porque germinan muy rápido.
- B. La arveja y la papa germinan en menos tiempo que las demás semillas.
- C. La germinación más lenta es la de las arvejas.
- D. Las habas germinan en un tiempo más corto que las demás semillas.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas.
<b>Evidencia:</b>	Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea</b>	Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	B



18. Al observar los resultados del estudio de la gráfica anterior, los campesinos deben esperar más tiempo para la germinación en la:

- A. Habas- Arveja.
- B. Cebolla cabezona-Habas.
- C. Papa- Arveja.
- D. Cebolla cabezona-Papa.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
<b>Evidencia:</b>	Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Tarea:</b>	Lee y representa datos en gráficas y tablas.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	B

19.E

sta foto expone un ecosistema que está presente en la localidad de Ciudad Bolívar



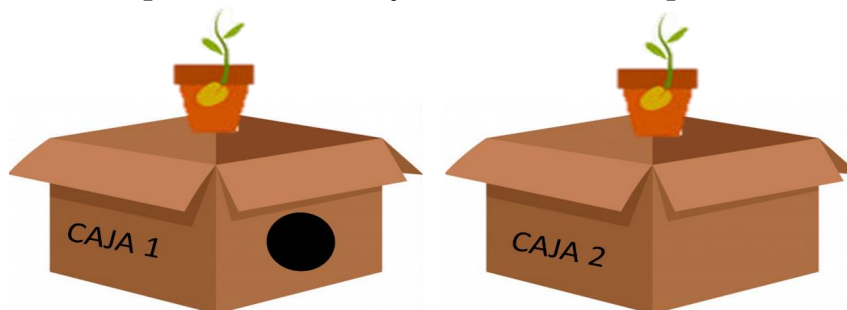
Fuente: <https://www.elespectador.com/bogota/los-conflictos-detras-de-cerro-seco/>

De acuerdo con las características que se observan se puede afirmar que este corresponde a un:

- A. Ecosistema terrestre llamado bosque andino.
- B. Ecosistema terrestre llamado laguna.
- C. Ecosistema acuático llamado humedal.
- D. Ecosistema acuático llamado río.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación</b>	Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de éstas
<b>Evidencia</b>	Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea</b>	Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	C

20. En su barrio Freddy observa que en los jardines de las casas hay plantas del mismo tipo, pero unas son grandes y otras pequeñas. Él realiza un experimento sobre el crecimiento de las plantas. Para ello pone dos plántulas y cada una en cajas totalmente cerradas, pero una de las cajas tiene un orificio por un costado.



Fuente: elaboración propia.

La pregunta que puede responder Freddy con este experimento es:

- A. ¿La cantidad de agua determina el tamaño de las plántulas?
- B. ¿El cartón afecta el florecimiento de las plántulas?
- C. ¿El tiempo afecta negativamente la germinación de las plántulas?
- D. ¿La luz permite que vivan las plántulas?

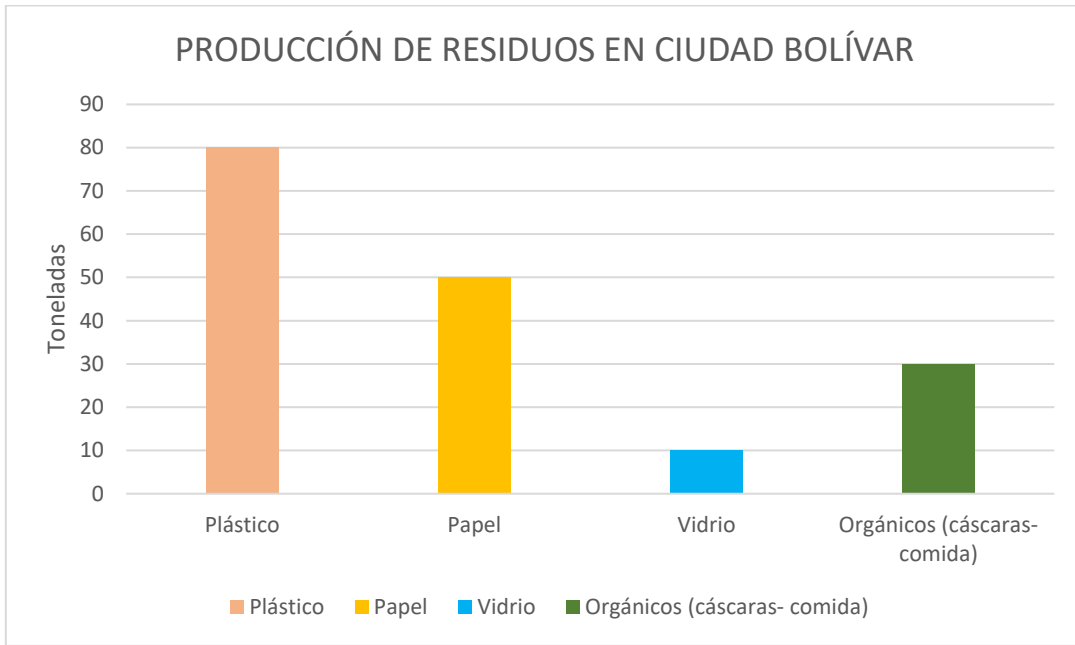
<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural
<b>Evidencia:</b>	Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea</b>	Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	D

21. Los compañeros de Freddy realizan varias predicciones sobre su experiencia con las cajas y las plantas, la hipótesis que más se ajusta a este experimento es:

- A. La luz es un estímulo externo para el crecimiento de las plantas
- B. El agua y los nutrientes son factores importantes para la fotosíntesis.
- C. Los componentes del cartón afectan negativamente el crecimiento de las plantas.
- D. La luz no incide sobre la germinación de las semillas.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
<b>Evidencia</b>	Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo
<b>Tarea</b>	Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	A

22. Un estudio muestra la cantidad de residuos como el plástico, el papel, el vidrio y compuestos orgánicos (cáscaras-sobrantes de alimentos), se producen en una semana en Ciudad Bolívar.



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información de la gráfica se puede concluir que:

- A. el vidrio es lo que más toneladas a la semana se produce
- B. se consume menos plástico que papel
- C. produce semanalmente más toneladas de plástico, papel y orgánicos
- D. la suma de las toneladas de los orgánicos y el papel es igual a la del vidrio

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación</b>	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
<b>Evidencia:</b>	Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea:</b>	Elige y analiza información adecuada para dar cuenta de una variable o pregunta.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	C

23. Los niños de cuarto hacen un experimento acerca de la germinación con semillas de lentejas. Ellos han planteado varias hipótesis sobre el tiempo que se demoran en crecer las plantas en la luz y en la sombra. La tabla que permitirá registrar y comparar la información para aprobar sus hipótesis es:

**A.**

PLANTA NÚMERO:		
Día 1	Día 2	Día 3

**B.**

FECHA	TIEMPO QUE DEMORA EN CRECER	OBSERVACIONES

**C.**

DIA	PLANTA 1 "EN LUZ"	PLANTA 2 "EN SOMBRA"	OBSERVACIONES
	CANTIDAD DE LUZ	CANTIDAD DE LUZ	
1			
15			
...			

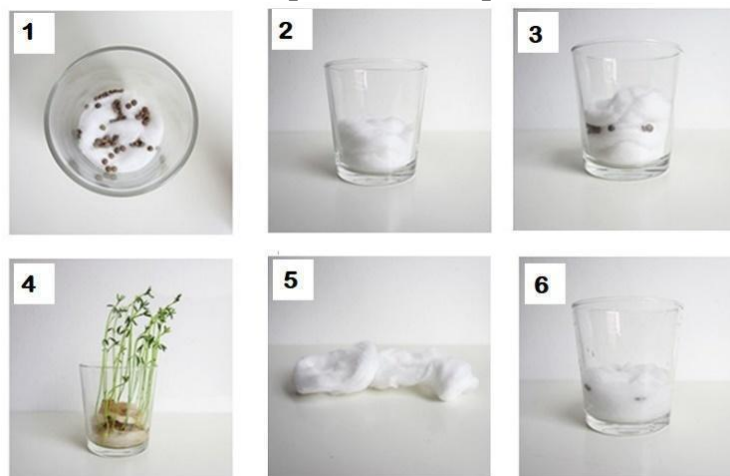
**D.**

DIA	PLANTA 1 "EN LUZ"	PLANTA 2 "EN SOMBRA"	OBSERVACIONES
	TAMAÑO CM	TAMAÑO CM	
1			
15			
...			

*Fuente: elaboración propia, basada en Icfes (2016).*

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
<b>Evidencia</b>	Establece relaciones entre resultados y conclusiones haciendo uso de conceptos propios del tema de ecosistemas.
<b>Tarea</b>	Objeta o aprueba las hipótesis en correlación a la información y las actividades prácticas asociadas a la interacción entre factores abióticos y bióticos
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	D

24. Daniel quiere realizar un experimento sobre la germinación de las lentejas y encuentra unas fichas informativas para hacerlo, pero están en desorden



Fuente: <https://www.patioeditorial.com/new/fr/134-la-magia-de-ver-crecer-una-planta/>

La manera adecuada de organizar el proceso es:

- A. 4-2-5-6-1-3
- B. 5-2-1-3-6-4
- C. 1-2-3-4-5-6
- D. 5-4-3-6-1-2

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
<b>Evidencia</b>	Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía
<b>Tarea:</b>	Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

25. Fredy luego de poner las dos plántulas en cajas cerradas y una con un orificio, observa y analiza los resultados de su experiencia. Freddy puede concluir con sus observaciones que:



Fuente: elaboración propia.

- A. Las plantas pueden sobrevivir sin el recurso de la luz.
- B. Las plantas no reciben ningún estímulo del exterior.
- C. Las plantas son seres vivos que realizan la función de relación.
- D. Las plantas pueden crecer dentro de las cajas de cartón.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural
<b>Tarea</b>	Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.
<b>Evidencia</b>	Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	C



**26.** Luisa observa que en el humedal cercano a su casa es más frecuente su deterioro, pues están construyendo casas que reducen el espacio del ecosistema y arrojan basuras en el agua que hace que mueran algunas especies. Luisa ante esta situación predice que en la relación ecosistémica que aumenta entre los animales que viven allí es:

- A.** Predación, porque aumentan los depredadores.
- B.** Mutualismo, porque si se unen obtienen beneficio mutuo.
- C.** Competencia, porque luchan por alimento y espacio.
- D.** Parasitismo, porque hay gran cantidad de hospederos.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Explicación de fenómenos
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación:</b>	Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.
<b>Evidencia</b>	Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea:</b>	Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Básico
<b>Respuesta correcta:</b>	C

**27.** En el 2018 un estudio muestra que Ciudad Bolívar, es la tercera localidad en Bogotá con mayor contaminación atmosférica por los gases tóxicos producidos por las mineras, los vehículos, el tabaco, los olores de la basura y del relleno Doña Juana. El Sistema de Vigilancia Epidemiológica recomienda el uso del tapabocas para:

- A.** No absorber la mugre que producen los carros
- B.** Reducir la probabilidad de enfermedad pulmonar
- C.** No mostrar la cara mientras huele estas fragancias
- D.** Proteger la boca de la contaminación.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación:</b>	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia</b>	Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

28. Violeta en clase explica que el relleno sanitario de Doña Juana ha generado un gran impacto ambiental en las veredas Mochuelo Alto y Bajo de Ciudad Bolívar.



Fuente: elaboración propia.

Dentro de las situaciones que presenta Violeta, se puede concluir que uno de los problemas que afecta a toda la comunidad es cuando los residuos orgánicos se descomponen, porque:

- A. la materia orgánica se acumula y ya no hay donde dejar más residuos.
- B. los lixiviados se filtran y contaminan las aguas subterráneas.
- C. producen olores que atraen insectos como las abejas.
- D. perjudica a los trabajadores del relleno y a sus familias.

Caracterización de la pregunta	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Indagar
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación</b>	Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural
<b>Evidencia:</b>	Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica.
<b>Tarea:</b>	Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Intermedio
<b>Respuesta correcta:</b>	B

29. Ciudad Bolívar produce una cantidad de 670.400 toneladas de residuos que se llevan al relleno de Doña Juana. Una forma de disminuir esta cantidad es:

- A. Asignando otro lugar para ampliar el relleno de Doña Juana.
- B. Sembrando más árboles.
- C. Informar a la comunidad que solo saque sus residuos una vez a la semana.
- D. Haciendo una separación adecuada de los residuos que producimos en casa.

<b>Caracterización de la pregunta</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Competencia:</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación:</b>	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia</b>	Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea</b>	Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Nivel de complejidad:</b>	Nivel Alto
<b>Respuesta correcta:</b>	D

**FIN**

**Anexo IV - Cartilla para profesores de secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”**



SECUENCIA DIDÁCTICA CIENCIAS NATURALES



# Mi mundo de otro mundo



**CIUDAD BOLÍVAR Y SUS MARAVILLAS**



# Mi mundo de otro mundo



Esta secuencia, diseñada para estudiantes de primaria, explora sobre los distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) propios de la localidad de Ciudad Bolívar perteneciente a la ciudad de Bogotá. Se precisan a lo largo de la intervención sus características físicas, su ubicación geográfica, sus relaciones entre los factores bióticos y abióticos.

Asimismo, considera y valora su equilibrio ecológico en función del impacto de las problemáticas ambientales generadas por las dinámicas antrópicas.

Lo anterior, se enmarca en el fomento de habilidades científicas tales como: la observación, formular preguntas, explorar los problemas, proponer hipótesis, buscar información, realizar experiencias de trabajo, identificar variables, realizar mediciones, organizar información, analizar resultados y hacer predicciones, así también el desarrollo de habilidades como la atención, la percepción, la memoria visual, la visoconstrucción y la percepción.

Por otra parte, en la ejecución se usa el modelo de evaluación de López (2016), el cual considera al estudiante, las evidencias y las tareas. El estudiante es el sujeto al que se le evalúan, conocimientos, habilidades o competencias. Las evidencias, describen los desempeños o comportamientos observables que dan cuenta de los componentes descritos en el modelo del estudiante. En el modelo de tareas, se definen las características de las actividades de evaluación que permitirían que los estudiantes demostrarán los conocimientos, habilidades o competencias.

Adicionalmente, se alineó la estructura de cada una de las actividades a los rangos de nivel de desempeño de las competencias específicas para ciencias naturales y educación ambiental, propuestas por el MEN (1998)

El fomento de las habilidades ya descritas; se desarrollan a través de estrategias didácticas entre las cuales se destacan:

1. Construcción de infografías y mapas mentales, para la comprensión y codificación de la información.
2. Vinculación de experiencias inmersivas como el “BreakoutEdu”, que fomenta desde la gamificación, la generación de los aprendizajes desde la creatividad.
3. Experiencias de laboratorio, para conocer desde la práctica y significar los contenidos.





## ¿Dónde estamos?

### Características territoriales

Ciudad Bolívar está ubicada en el sur de la Ciudad Bogotá (Colombia) y corresponde a la Localidad 19 (Figura 1). Geográficamente conecta al margen izquierdo de la cuenca media y baja del Río Tunjuelito y es circunvecino con la zona subpáramo de Sumapaz. Limita al Oriente con las localidades de Tunjuelito y Usme, al Norte con la localidad de Bosa, al Occidente con el municipio de Soacha y al Sur con la localidad de Usme (Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2017).



**Figura 1.** Panorámica de un sector de la localidad de Ciudad Bolívar. **Nota.** Panorámica de zonas urbanas y rurales de la localidad Ciudad Bolívar. Tomado de: Alcaldía Mayor de Bogotá, <http://www.ciudadbolivar.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi-localidad/historia>

Topográficamente esta localidad tiene una extensión de 12.998,5 hectáreas, de las cuales es un 90 % es Montañosa; 3.238,1 hectáreas son de suelo urbano, 9.608,4 hectáreas de suelo rural y 152,1 son suelo de expansión, conformada por cerca de 252 barrios legales y se cree que con más de 100 ilegales del cual el 72% tiene ocupación de zona rural (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020; Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2017). Conllevando que en el ordenamiento del territorio aún sea alta la ocupación ilegal, invasiones o barrios de origen informal (Suárez et al., 2021)

Ciudad Bolívar está organizada en ocho Unidades de Planeamiento Zonal UPZ, entre estas la UPZ 63 El Mochuelo, La UPZ 64 Monte Blanco, La UPZ 65 Arborizadora, La UPZ 66 San Francisco, La UPZ 67 Lucero, La UPZ 68 El Tesoro, La UPZ 69 Ismael

Perdomo y La UPZ 70 Jerusalén y la UPR Río Tunjuelito (Secretaría Distrital de Planeación, 2021).

### **Características ambientales.**

Ciudad Bolívar, de acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación (2021), precisa que el 152,4% de su área, corresponde a la base de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y al Sistema de Áreas Protegidas (SAP). Comprendiendo los cerros, corredores ecológicos, los parques urbanos y el área de manejo especial del valle aluvial del Río Bogotá (Secretaría Distrital de Planeación, 2021; Alcaldía Mayor de Bogotá 2020). Por esta disposición biogeográfica la localidad cuenta ecosistemas con cobertura vegetal nativa de bosque altoandino bosques xerofíticos y subpáramo (Figura 2), bosques de niebla y humedales acompañado diversas fuentes hídricas como quebradas y ríos.



**Figura 2.** *Páramo de Pasquilla.* **Nota.** Laguna el Alar, ubicada en el Páramo de Pasquilla perteneciente al Páramo de las Mercedes. Tomada de <http://recorriendocolombiayelmundo.com.co/laguna-del-alar/>

No obstante, sus variables cartográficas y zonificación ambiental han focalizado el territorio para actividades de explotación minera y espacio de depósito de residuos sólidos. En consecuencia, presenta zonas declaradas de alto riesgo en razón a la remoción en masa de alto riesgo no mitigable, además áreas reservadas para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y zonas para la expansión del relleno sanitario de doña Juana (Martínez, 2013; Secretaría Distrital de Planeación, 2021).

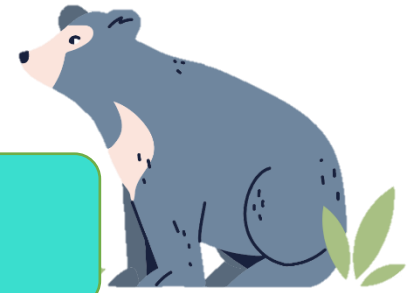
De acuerdo con Rodríguez (2019), la extracción minera de manera ilegal en la actualidad es significativa en Bogotá, pues hay explotación a cielo abierto de 134 terrenos de los cuales 102 se ubican en la parte urbana y 98 funcionan de manera

ilegal, aquejando dicientemente a las localidades por la falta de compromiso de las instituciones encargadas del control legal y normativo (Figura 6).

Estas zonas de acuerdo con Martínez (2013), hacen parte de los Parques Mineros Industriales (PMI), que se han establecido en el sur de la ciudad, encontrando en Ciudad Bolívar el PMI Mochuelo, que produce ladrillo y derivados de la arcilla. Este último presenta una superficie aproximada de 1.656,01ha, las fuentes de agua que recogen las aguas provenientes de la escorrentía las reciben el Río Tunjuelo y siete quebradas de la localidad. Adicionalmente, se encuentra el Relleno Sanitario Doña Juana se localiza entre los 2.715 y 2.800 m.s.n.m., en la cuenca del río Tunjuelo En los predios que se encuentra ubicado el Relleno Sanitario se encuentran los drenajes Quebrada la Porquera, El Desaguadero, Aguas Claras, Botello y Yerbabuena.







## ¿Cómo lo vamos a hacer?

Esta secuencia está compuesta por tres misiones, que comprenden la fase introductoria, de profundización y de cierre, se ejecutan a través de seis retos y tres experiencias de laboratorio.

En la primera, los niños se vincularán a través de una situación narrativa a una problemática, de la cual emergerán preguntas e hipótesis. Adicional, tendrán una experiencia de inmersión (BreakoutEdu 1), que les posibilitará diferenciar algunos tipos de ecosistemas y reconocerán los propios de su entorno. En este espacio consolidarán información en mapas geográficos, mapas conceptuales y organización de datos en tablas

En la segunda, los estudiantes a través de la estrategia de gamificación (BreakoutEdu 2), buscarán información, superarán retos y pruebas en cuanto a las relaciones causa/efectos asociados a los cambios de las características de los ecosistemas de Ciudad Bolívar y sus repercusiones en los seres vivos; así mismo codificando la información en infografías y organizando datos en tablas y en gráficos.

En la tercera, el cierre se realizará a través de la evaluación y análisis de la huella carbono (BreakoutEdu 3), y realizarán propuestas asociadas con conservación de los ecosistemas de su entorno apoyados de recursos iconográficos extraído de buscadores como Google Earth,

Secuencia	Fase	Misión	Reto/experiencia
Mi mundo de otro mundo	Introducción	Encuentra la corporación Boombrela	<b>1:</b> ¿Qué ocurrió? <b>2:</b> ¿Qué podríamos hacer? <b>Experiencia 1:</b> Plantas y luz. <b>3:</b> ¡Ubícalos por favor!
	Profundización	Explora espía...Boombrela al acecho	<b>4:</b> Descubre sus secretos. <b>Experiencia 2:</b> Agua ácida.
	Cierre	Hasta la vista... Boombrela	<b>5:</b> ¿Pertenece a Boombrela? <b>Experiencia 3:</b> Estructura del suelo <b>6:</b> Esto es mío.



**MISIÓN 1.  
ENCUENTRA LA  
CORPORACIÓN BOOMBRELA**

# RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagar.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo.</b>
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Ficha de primer acercamiento Colores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Dos sesiones de clase

## RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?

### INICIO

Con anterioridad los niños observarán un video en donde se narra la situación problema y la pregunta clave para solucionar.

Hola soy la dra. Brain y quiero contarles que los estudiantes de cuarto del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán, están muy preocupados porque en los últimos meses se ha producido raros e inexplicables cambios. Se están transformando en monstruos fieros, gruñones, contestones, les pica cuerpo, respiran agitadamente, les duele la panza y se echan pedos a cada rato.



#### PREGUNTA CLAVE:

¿Cuáles serán las causas que provocan que las niñas y los niños se estén teniendo estos cambios?

### DESARROLLO

Los estudiantes en grupo exploran el problema y recuperan la información. Observan la video narración cuantas veces sea necesario

Mis amigos, vamos a encontrar las primeras pistas. Completen la “ficha de primer acercamiento”, respondiendo las preguntas

**¿Qué pasaba antes de que llegara la corporación a la localidad?**

**¿Qué situaciones ha generado la corporación en la localidad?**

## CIERRE

Ahora irás al buzón y depositarás tu ficha de “cuadro de primer acercamiento”. ¡Manos a la obra!

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES



**ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.**

**SECCIÓN 1 / 11**

**RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?**

**FICHA DE PRIMER ACERCAMIENTO**

Nombre de la corporación:

¿Qué pasaba antes de que llegara la corporación a la localidad?

¿Qué situaciones ha generado la corporación en la localidad?

¿Quiénes se han visto beneficiados?

¿Quiénes se han visto perjudicados?



## RETO 2: ¿QUÉ PODRÍAMOS HACER?

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. 1.2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar las predicciones
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad. 1.1.2. Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica. 1.2.1. Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo. 1.2.2. Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué. 1.1.2.1. Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar 1.2.1.1. Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad. 1.2.2.1. Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo.</b>
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Bitácora de hipótesis Colores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Dos sesiones de clase

## RETO 2: ¿QUÉ PODRÍAMOS HACER?

### INICIO

En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños observarán nuevamente el video en donde se narra la situación problema y la

Necesitamos de tu inteligencia y creatividad, para que nos ayudes a averiguar lo que les está ocurriendo a los niños de cuarto. Para esto, primero tenemos que planear y conocer lo que está pasando. Socialicemos qué ocurre teniendo en cuenta la información recopilada en el reto 1.

### DESARROLLO

Grupalmente los niños discutirán las preguntas orientadoras y entre todos propondrán hipótesis posibles para la pregunta clave.

Vamos a discutir sobre lo que está pasando, para poder responder la pregunta clave y resolver la situación. Comentarás con tus compañeros las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿De dónde llegan los alimentos que consumimos a diario?
- ¿Cómo sabemos que el agua, el suelo o el aire están contaminados?

Les serviré de escriba y tomaré los apuntes de lo que ustedes deduzcan de este caso tan terrible.

### CIERRE

Los niños construirán nuevas preguntas y formularán las hipótesis asociadas a la situación problema. Sus respuestas las registrarán en la bitácora

Basándote en lo que escuchaste y viste; ahora sí has una propuesta y escribe en la bitácora tus hipótesis que den posibles respuestas a la pregunta clave. Envía una foto de la bitácora al buzón de teams.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.

RETO 2: ¿QUÉ PODRÍAMOS HACER?

SECCIÓN 2/11

### BITÁCORA DE HIPÓTESIS

#### NACEN LAS PREGUNTAS

Luego de leer el misterio escribe preguntas que puedan surgir del texto y se puedan resolver con ciencia.

---

---

---

---



#### VUELAN LAS HIPÓTESIS

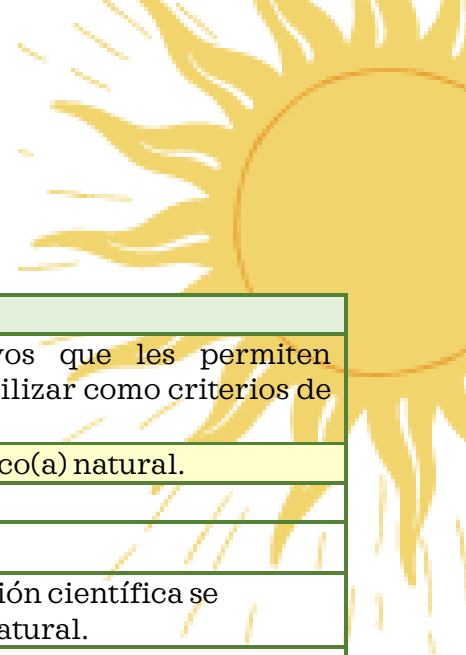
La hipótesis es el enunciado que presenta un problema, hecho o fenómeno que, a través de la experimentación, debe ser explicado y verificado para asegurar si es verdad o no.



HIPÓTESIS




# A experimentar...



Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
	1.2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar las predicciones
	1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.
	1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.
	1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.2.1. Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.
	1.2.2. Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.
1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.	
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
	1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico
	1.2.1.1. Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.

	1.2.2.1. Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta.
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo.
<b>Afirmación(es)</b>	2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Guía de laboratorio y bitácora Materiales para el laboratorio Conexión a internet
<b>Tiempo de duración:</b>	Tres sesiones de clase.

# Experiencia 1: Las plantas y la luz

## INICIO

En la sesión sincrónica (videoconferencia), se hace lectura de la guía de laboratorio y se aclaran dudas

En esta experiencia observarás la incidencia que tiene la luz sobre el desarrollo de las plantas. Lee la pregunta clave y plantea tus hipótesis.

Antes de empezar el procedimiento, prepara todos los materiales y lee cuidadosamente las instrucciones.

No olvides tomar el registro fotográfico de este primer día de experiencia, para que los puedas comparar con los resultados que obtendrás en dos semanas.

Transcurridas las dos semanas de observación, en la sesión sincrónica (videoconferencia), grupalmente los niños discutirán las preguntas de análisis de información.

Realizaremos la discusión de las preguntas de análisis de la información y complementaremos la información que tenemos con lo que se discuta en esta sesión.

- 1) ¿Qué le ocurrió a la planta sin luz?
- 2) ¿En esta experiencia qué factor abiótico incidió en el comportamiento de las plantas?
- 3) ¿Cuál fue el comportamiento de las plantas con la luz? ¿Por qué?
- 4) ¿Por qué las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba?

Haremos la comprobación de nuestras hipótesis con los resultados obtenidos

Recuerda que debes dejar en el buzón de teams la evidencia de tu bitácora: Experiencia 1: debe contener:

- a. Tabla de registro.
- b. Respuestas a las preguntas de análisis de información.
- c. Tabla de “comprobación de hipótesis”.

# CIERRE

En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños comunicarán sus resultados y conclusiones con su cartelera de exposición.

Vamos a escucharnos y mirar las experiencias y resultados de otros compañeros. Expón tu cartelera y explica tus resultados.

Recuerda que tu cartelera y tu registro fotográfico deben estar en el “buzón de teams”.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

**EXPERIMENTO 1 : LAS PLANTAS Y LA LUZ**

La luz es un componente fundamental para la supervivencia de los seres vivos y en especial para las plantas, pues la utilizan para realizar el proceso de fotosíntesis e influye en su comportamiento, pero...

**PREGUNTA CLAVE:**  
¿Qué pasaría con las plantas si no perciben la luz solar?

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**PROCEDIMIENTO**

- En la caja 1 haga un agujero de 3 cm de diámetro al lado superior derecho. Marque la caja con la etiqueta "derecha"
- En la caja 2 haga un agujero de 3 cm de diámetro al lado superior izquierdo. Marque la caja con la etiqueta "izquierda"
- En la caja 3 marque con la etiqueta "sin luz"
- Etiquete el vaso 1 como "planta con luz derecha"
- Etiquete el vaso 2 como "planta luz izquierda"
- Etiquete el vaso 3 como "planta sin luz"
- Etiquete el vaso 4 como "planta control"
- Humedezca bien 4 pedazos de algodón y póngalos en cada vaso.
- Ponga en los cuatro vasos algodón humedecido las semillas de lenteja.
- Ubique en el centro de cada una las cajas el vaso que le corresponda.
- Vaso "planta con luz derecha" caja "derecha", "planta luz izquierda" caja "izquierda", "planta sin luz" en la caja "sin luz"
- Cierre muy bien las tres cajas.
- Ubique las cajas en un lugar soleado y fijo.
- El cuarto vaso "planta control" ubíquelo cerca de las cajas.
- Cada 3 días verifique que el algodón está húmedo, si no lo está ponerle un poco de agua y volver a cerrar bien las cajas.
- Luego de una semana destape las cajas y observe lo que ocurrió
- Realice las observaciones y anotaciones durante dos semanas

**MATERIALES**

- Tres cajas pequeñas
- Tijeras
- 4 vasos
- Algodón
- Lentejas
- Agua

**RECORDADA**  
El procedimiento se observa 25 días

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

1. Observo y dibujo que ocurrió en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Día	Planta control	Planta con luz derecha	Planta con luz izquierda	Planta sin luz
1				
15				

**ANÁLIZO INFORMACIÓN**

**Respondo**

- ¿Qué le ocurrió a la planta sin luz?
- ¿En este experimento qué factor abiótico incidió en el comportamiento de las plantas?
- ¿Cuál fue el comportamiento de las plantas con la luz? ¿Por qué?
- ¿Por qué las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba?

**COMPRUEBO MI HIPÓTESIS**

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

**CONCLUYO Y COMUNICO**

Construyo una cartelera octava de cartulina mostrando los resultados de tu experimento:

**LAS PLANTAS Y LA LUZ**

¿Qué pasaría con las plantas si no perciben la luz solar?

EXPERIMENTO

(aquí pones tu registro fotográfico organizado como está en la tabla)

CONCLUSIÓN

(aquí escribes tu conclusión del experimento)

**BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : LAS PLANTAS Y LA LUZ**

Sección 3/11

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

Observo y dibujo que ocurrió en cada uno de los vasos.

Día	Planta control	Planta con luz derecha	Planta con luz izquierda	Planta sin luz
1				
15				

**ANÁLIZO INFORMACIÓN**

**Respondo**

- ¿Qué le ocurrió a la planta sin luz?
- ¿En este experimento qué factor abiótico incidió en el comportamiento de las plantas?
- ¿Cuál fue el comportamiento de las plantas con la luz? ¿Por qué?
- ¿Por qué las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba?

**COMPRUEBO MI HIPÓTESIS**

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

## RETO 3: ¡UBÍCALOS POR FAVOR!

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones. 1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.
<b>Evidencia(s)</b>	1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas. 1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.
<b>Tarea(s)</b>	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar 1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta 1.3.3.1. Lee y representa datos en gráficas y tablas. 1.4.1.1. Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares. 1.4.2.1. Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	2.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.

	2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.1.1. Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía.
	2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.1.1.1. Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico
	2.1.1.2. Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas
	2.2.1.1. Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.
	3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos
	3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
	3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios
	3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>

	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Mapa de la localidad de Ciudad Bolívar por unidades de planeamiento zonal (UPZ) y corregimientos. Marcadores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Cinco sesiones de clase.
<b>Enlace de acceso al BreakoutEdu:</b>	<a href="https://view.genial.ly/6075fdd9bba8170d0efecbec/interactive-content-boom-brela">https://view.genial.ly/6075fdd9bba8170d0efecbec/interactive-content-boom-brela</a>

## RETO 3: ¡UBÍCALOS POR FAVOR!

### INICIO

En la sesión sincrónica (video conferencia), se entrega el enlace del BreakoutEdu “Mundos escondidos”. Se precisarán las instrucciones

Según nuestro infiltrado la corporación Boombrela acapara los lugares más hermosos de las zonas donde se aloja. Tienes que descubrir y ubicar a la corporación Boombrela en tu localidad. Recuerda lo que tienes que hacer

1. Ten a la mano el mapa de tu localidad de las UPZ y corregimientos de Ciudad Bolívar
2. Ingresa al BreakoutEdu y descubre los tipos de ecosistemas acuáticos y terrestres representativos de Ciudad Bolívar y las posibles zonas dónde puede estar ubicada la corporación.
3. Ubica en las UPZ los ecosistemas acuáticos y terrestres representativos de Ciudad Bolívar y dibuja las convenciones que lo representan en cada lugar.
4. Con la información que te den, extraer el código secreto de acceso a la corporación

### DESARROLLO

A través del BreakoutEdu, los estudiantes reconocerán algunas características y ubicarán geográficamente en el mapa de la localidad los ecosistemas acuáticos y terrestres de ciudad Bolívar. Resolverán pruebas y acertijos asociados al tema.

En el BreakoutEdu, encontrarás una triste noticia, pero también una luz de esperanza.

Busca en tu localidad tres pruebas muy importantes que te conducirán a encontrar la corporación Boombrela.

#### **PRUEBA 1: ¿Dónde estamos?**

Nos hemos perdido y tenemos que llegar a nuestro colegio. Así que lee y juega ubicando geográficamente la localidad 19 (Ciudad Bolívar), las UPZ y los corregimientos.

Ten en cuenta que te van a dar un código para ingresar a la prueba dos.



## **PRUEBA 2: Con los pies en la tierra.**

La huerta representa lo importante que es el suelo para la vida, encuentra las pistas y descubre los maravillosos ecosistemas terrestres con los que aún contamos en nuestra localidad (páramo, bosque andino y bosque seco).

Juega, responde las preguntas y aprópiate de tu linda Ciudad Bolívar.

## **PRUEBA 3: Bolívaracua**

Estamos en la cafetería de nuestro colegio y aquí hay un recurso vital para nosotros, por eso es importante saber ¿De dónde viene el agua que consumimos?

Descubre información sobre los ecosistemas acuáticos que tiene nuestra localidad de Ciudad Bolívar, encontrarás varios acertijos y mucha diversión.

No olvides dibujar en el mapa la ubicación de laguna, quebradas, ríos y humedales, además del código secreto de acceso a la corporación.

## **CIERRE**

**Los niños a través del BreakoutEdu identificarán los ecosistemas de su localidad y los ubicarán en el mapa. Esta evidencia la enviará al**

Envía una foto del mapa con las ubicaciones de los ecosistemas acuáticos y terrestres de tu localidad al buzón de teams. Y si es el caso tu bitácora de hipótesis si le hicieron modificaciones.

Vamos a socializar con tus compañeros lo que encontraste y dónde lo ubicaste.

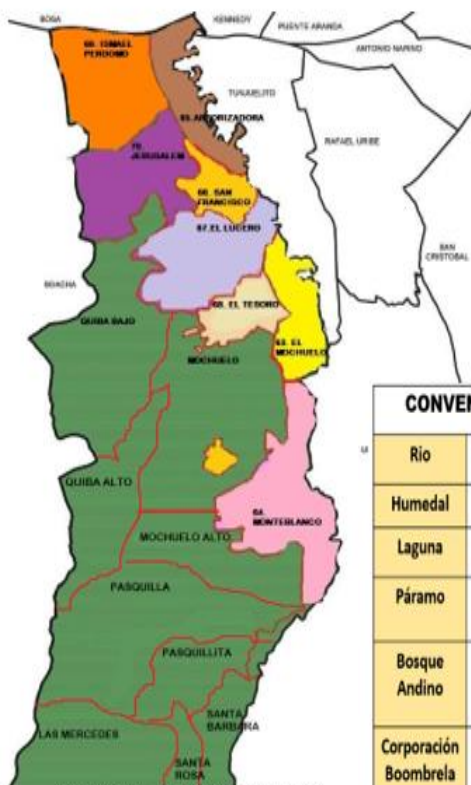
# MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.

RETO 3: ¡UBÍCALOS POR FAVOR!

SECCIÓN 4/11

## CIUDAD BOLIVAR.



CONVENCIONES	
Rio	
Humedal	
Laguna	
Páramo	
Bosque Andino	
Corporación Boombrela	

Mapa tomado de: <http://www.ihd.gov.co/ind/jub-yl-diagnostico-bcalidade>

## MAPA DE LAS UNIDADES DE PLANEAMIENTO ZONAL (UPZ) Y CORREGIMIENTOS E LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR



CONVENCIONES	
Rio	
Humedal	
Laguna	
Páramo	
Bosque Andino	
Corporación Boombrela	

CÓDIGO SECRETO DE ACCESO A LA CORPORACIÓN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Se presenta la rúbrica antes de iniciar las actividades. Esta evidencia se enviará previamente al buzón y será repositario de sus respuestas



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN MISIÓN 1.



Nombre \_\_\_\_\_ curso: \_\_\_\_\_

Criterio	Registro de entrega				Si	No
	Productos	5. Ficha primer acercamiento				
6. Bitácora Hipótesis.						
7. Bitácora de experimento: plantas-luz						
8. Mapa de ubicación geográfica: Encuentra la corporación Boombrela.						
Categoría de evaluación	Niveles de desempeño estudiante				Evaluación	
	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Auto	Hetero
Proceso	<b>Conceptual:</b> Conocimientos consolidados de la situación problema (mapa conceptual mapa UPZ).	<i>Comparo y relaciono</i> cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos	<i>Categorizo</i> los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones	<i>Explico</i> las características de ecosistemas terrestres y acuáticos	<i>Recuerdo</i> escasamente la información sobre las características de ecosistemas terrestres y acuáticos	
	<b>Conceptual:</b> Construcción colectiva (se evalúa en la socialización de los resultados)	<i>Concluyo</i> críticamente acerca de mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial	<i>Interpreto</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial.	<i>Explico</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial	<i>Describo</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial	
	<b>Procedimental:</b> Experiencia y sistematización en la información de acuerdo con las instrucciones. (mapa conceptual- mapa UPZ)	Respondo correctamente las dos actividades y cumplen todas las instrucciones solicitadas	Respondo las dos actividades, pero una de ellas cumple parcialmente con las instrucciones solicitadas	Respondo solo una actividad y este cumple con todas las instrucciones solicitadas  Respondo las dos actividades, pero no cumplen las instrucciones solicitadas.	No respondo a ninguna de las actividades solicitadas	

	<b>Procedimenta l:</b> BreakoutEdu para recolectar los datos solicitados.	Ingreso al BreakoutEdu u selecciono, organizo y categorizo la información en las dos fichas de datos	Ingreso al BreakoutEdu Selecciono y organizo la información en una sola ficha de datos	Ingreso al BreakoutEdu pero no recolecto la información en las fichas de datos	No ingreso al BreakoutEdu ni interactúo con los contenidos ni completo las fichas de datos.		
<b>Estrategias didácticas utilizadas por el docente</b>							
		<b>Superior (5)</b>	<b>Alto (4)</b>	<b>Básico (3)</b>	<b>Bajo (2)</b>	<b>Valor</b>	
Metodología	Instrucciones del docente	Todas las instrucciones para la realización de todos los productos fueron claras.	Parcialmente comprendí las instrucciones para la realización de todos los productos.	Muy pocas de las instrucciones para la realización de todos los productos.	Ninguna de las instrucciones para la realización de los productos. fueron claras		
	Comprensión del BreakoutEdu	Entendí completamente el juego y lo pude usar para completar todas las fichas de datos	Entendí completamente el juego y lo pude usar para la mayoría de las fichas de datos,	Entendí parcialmente el juego y lo pude usar para completar pocas las fichas de datos	No entendí el juego y no lo pude usar para completar ninguna de las fichas de datos		
	Agrado hacia el BreakoutEdu	Me gustaron todas las actividades planteadas	me gustó la mayoría de las actividades planteadas	me gustó algunas de las actividades planteadas	No me gustó ninguna de las actividades planteadas		
<b>Observaciones finales:</b>							



## **MISIÓN 2.**

# **Explora espía: Boombrela al acecho**

## RETO 4: DESCUBRE SUS SECRETOS

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	<p>1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</p> <p>1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.</p> <p>1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.</p>
<b>Evidencia(s)</b>	<p>1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.</p> <p>1.1.2. Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica.</p> <p>1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.</p> <p>1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.</p>
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
	<p>1.1.2.1. Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar</p> <p>1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico</p> <p>1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y</p>



	<p>dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar</p> <p>1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta</p> <p>1.3.3.1. Lee y representa datos en gráficas y tablas.</p> <p>1.4.1.1. Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares.</p> <p>1.4.2.1. Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación</p>
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	<p>2.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes.</p> <p>2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.</p>
<b>Evidencia(s)</b>	<p>2.1.1. Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía.</p> <p>2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.</p>
<b>Tarea(s)</b>	<p>2.1.1.1. Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico</p> <p>2.1.1.2. Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas</p> <p>2.2.1.1. Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar</p> <p>2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar</p>
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	2.3. Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	2.3.1. Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	2.3.1.1. Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>

<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes. 3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos 3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar. 3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios 3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	3.3. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	3.3.1. Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	3.3.1.1. Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Formato infografía de “Juana va llena Formato de infografía “Construye y destruye” Formato de infografía “Se explota de emoción” Colores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Ocho sesiones de clase.
<b>Enlace de acceso al BreakoutEdu:</b>	<a href="https://view.genial.ly/607b8324548e590d06b396e0/presentation-contaminacion">https://view.genial.ly/607b8324548e590d06b396e0/presentation-contaminacion</a>



## RETO 4: DESCUBRE SUS SECRETOS

### INICIO

En la sesión sincrónica (video conferencia), se entrega el [enlace](#) del BreakoutEdu “Conta-minación”. Se precisarán las instrucciones iniciales

Con el código secreto de acceso que obtuviste de la misión 1, ingresa a la corporación Boombrela. Tienes que descubrir cuales han sido sus intenciones, que es lo que están haciendo y encontrar el enigma del por qué las niñas y los niños se están afectando.

Realiza el recorrido lee sus archivos y detecta y analiza cómo podemos derrotarlos.

### DESARROLLO

Este BreakoutEdu tiene por objeto que los niños resuelvan los acertijos asociados a la identificación y las zonas de mayor contaminación e impacto ambiental de la localidad de ciudad Bolívar.

En el BreakoutEdu “Conta-minación”, encontrarás varias pruebas donde tienes que descifrar que está haciendo la corporación en los lugares que visita.

#### **PRUEBA CUATRO: Juana la va llena.**

Los medios de comunicación nos engañan y están bajo el poder de Boombrela. En la ensambladora de cartón hay varios objetos, pero sólo uno tiene la información acerca de sus acciones, encuéntrala las pistas y descubre sus oscuros secretos.

Tienes que encontrar en sus instalaciones la información sobre Juana, dónde está ubicada, que está haciendo y Boombrela y que tiene que ver con ella. Juega y resuelve los acertijos.

Cuando termines esta prueba 1 completa la información y construye la infografía de Juana va llena. No olvides entregarlo en el buzón de teams.

#### **PRUEBA CINCO: Construye y destruye**

Boombrela engaña a nuestros queridos campesinos, descubre lo que trama y cuál es su objetivo. Ingresa a la envasadora de leche hay algo oculto, no sabemos que ocurre. Está transformando algo bueno y nos construye en algo que nos destruye.

Por favor descubre lo que hay detrás, realiza los retos y los acertijos y poder saber que es.

## PRUEBA SEIS: Se explota de emoción

Boombrela disfruta mucho de este espacio y se explota de emoción cada vez que lo visita. Por favor desentierra sus secretos y ayúdanos averiguar qué es lo que está haciendo y cómo nos está afectando.

Sumérgete y descubre las falsas gemas, resuelve los retos y supera la desinformación de Boombrela.

## CIERRE

Los estudiantes en cada una de las pruebas diligenciarán una infografía que retome y organice la información asociada a las problemáticas ambientales y sociales de Ciudad

Envía una foto del mapa con las infografías: Juana va llena, construye y destruye y se explota de emoción al buzón de Teams.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

**EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO**  
**RETO 1: ¡JUANA VA LLENA!** SECCIÓN 5/11

**INFOGRAFÍA JUANA VA LLENA**

**UBICACIÓN DE JUANA**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**JUANA CÓMO AFECTA EL AGUA**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¿QUIÉN LLENA A JUANA?**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**JUANA CÓMO AFECTA EL AIRE**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EXPLORA ESPÍA: BOOMRELA AL ACECHO

RETO 1: CONSTRUYE Y DESTRUYE

SECCIÓN 6/11

**PROBLEMAS GENERADOS**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



**CÓMO AFECTAN LOS FERTILIZANTES EL SUELO Y LOS ALIMENTOS**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**CÓMO AFECTAN LA FRAGMENTACIÓN Y LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EXPLORA ESPÍA: BOOMRELA AL ACECHO

RETO 1: SE EXPLOTA DE EMOCIÓN

SECCIÓN 7/11

**QUÉ EXTRAEN DE LAS MINERAS**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



**CÓMO AFECTA LAS MINERÍA EL ENTORNO**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**CÓMO AFECTA LAS MINERÍA LA SALUD**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**CÓMO AFECTA LAS MINERÍA EL AMBIENTE**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## A experimentar...

<b>Hacia dónde vamos...</b>	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	<p>1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</p> <p>1.2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar las predicciones</p> <p>1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.</p> <p>1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.</p>
<b>Evidencia(s)</b>	<p>1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.</p> <p>1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.2.1. Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.</p> <p>1.2.2. Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar</p> <p>1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.</p> <p>1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.</p>
<b>Tarea(s)</b>	<p>1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.</p> <p>1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico</p> <p>1.2.1.1. Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.</p>

	1.2.2.1. Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta.
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo.
<b>Afirmación(es)</b>	2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Guía de laboratorio y bitácora Materiales para el laboratorio Conexión a internet
<b>Tiempo de duración:</b>	Tres sesiones de clase.

# Experiencia 2: Agua Ácida

## INICIO

En la sesión sincrónica (videoconferencia), se hace lectura de la guía de laboratorio y se aclaran dudas

En esta experiencia observarás como se pueden afectar las plantas cuando se altera las características y dinámicas del suelo. Lee la pregunta clave y plantea tus hipótesis.

Antes de empezar el procedimiento, prepara todos los materiales y lee cuidadosamente las instrucciones.

No olvides tomar el registro fotográfico de este primer día de experiencia, para que los puedas comparar con los resultados que obtendrás día a día.

## DESARROLLO

Transcurridas las dos semanas de observación, en la sesión sincrónica (videoconferencia), grupalmente los niños discutirán las preguntas de análisis de información.

Realizaremos la discusión de las preguntas de análisis de la información y complementaremos la información que tenemos con lo que se discuta en esta sesión.

1. ¿Qué le ocurrió a la planta con “suelo ácido”?
2. ¿Qué le sucedería a la planta “suelo ácido” si se le aumentara la cantidad de vinagre?
3. ¿Qué le sucedería a la planta “suelo ácido” si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

Haremos la comprobación de nuestras hipótesis con los resultados obtenidos

Recuerda que debes dejar en el buzón de temas la evidencia de tu bitácora: Experiencia 2, que da cuenta de tu: 1. Tabla de registro, 2. Respuestas a las preguntas de análisis de información y 3. Tabla de “comprobación de hipótesis.

## CIERRE

En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños comunicarán sus resultados y conclusiones con su cartelera de exposición.

Vamos a escucharnos y mirar las experiencias y resultados de otros compañeros. Expón tu cartelera y explica tus resultados.

Recuerda que tu cartelera y tu registro fotográfico deben estar en el “buzón de teams”.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

### EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA

El suelo es un sistema que cumple funciones vitales para el planeta, pero este se puede afectar con la presencia de sustancias que pueden alterar sus características y dinámicas afectando la vida que habitan en él.

#### FUNCIONES DEL SUELO

Tomado de: <http://www.sisac.gov.co/suelo>

**PREGUNTA CLAVE:**  
¿Qué pasaría con las plantas si se acidifica el suelo dónde se encuentra?

#### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

**PROCEDIMIENTO**

**MATERIALES**

- Tres vasos
- Vinagre
- Agua
- Tierra negra
- Algodón
- Lentejas
- Agua

1. Etiquete el vaso 1 como "suelo ácido"
2. Etiquete el vaso 2 como "suelo sano"
3. Trasplante las plántulas sobrevivientes en tierra negra en los dos vasos rotulados.
4. Llene una taza de agua y póngale 8 cucharadas de vinagre
5. Ubique los vasos 1 y 2 en un lugar soleado y fijo.
6. Por seis días diariamente riegue el vaso 1 con dos cucharadas del agua con vinagre.
7. Por seis días riegue el vaso 2 con dos cucharadas de agua potable.

RECUERDA  
EL EXPERIMENTO  
SE DEMORA 6  
DÍAS

### RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

1. Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

#### ANALIZO INFORMACIÓN

**Respondo a partir de las observaciones**

1. ¿Qué le ocurrió a la planta con "suelo ácido"?
2. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le aumentara la cantidad de vinagre?
3. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

#### COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

#### CONCLUYO Y COMUNICO

**AGUA ÁCIDA**

¿Qué pasaría con las plantas si no percibieran la luz solar?  
EXPERIMENTO

*(aquí pones tu registro fotográfico organizado como está en la tabla)*

CONCLUSIÓN  
*(aquí escribes tu conclusión del experimento)*

### BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA

SECCIÓN 8/11

#### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

#### RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

#### ANALIZO INFORMACIÓN

**Respondo a partir de las observaciones**

1. ¿Qué le ocurrió a la planta con "suelo ácido"?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le aumentara la cantidad de vinagre?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPÓTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

Se presenta la rúbrica antes de iniciar las actividades. Esta evidencia se enviará previamente al buzón y será repositorio de sus respuestas



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN MISIÓN 2.



Nombre \_\_\_\_\_ curso: \_\_\_\_\_

Producto	Registro de entrega				Si	No	
Productos	9.	Infografía "Juan va llena"					
	10.	Infografía "Construye-Destruye"					
	11.	Infografía "Se explota de emoción"					
	12.	Bitácora experimento: Agua ácida.					
Criterio	Categoría de evaluación	Niveles de desempeño estudiante				Evaluación	
		Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Auto	Hetero
Proceso	<b>Conceptual:</b> Conocimientos consolidados de la situación problema (infografías).	<i>Comparo y relaciono</i> el impacto del hombre con los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos	<i>Categorizo</i> efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos	<i>Explico</i> los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos	<i>Recuerdo</i> escasamente la información asociados a los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos		
	<b>Conceptual:</b> Construcción colectiva (se evalúa en la socialización de los resultados)	<i>Concluyo</i> críticamente acerca de mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial	<i>Interpreta</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial.	<i>Explico</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial	<i>Describo</i> mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial		
	<b>Procedimental:</b> Experiencia y sistematización la información de acuerdo con las instrucciones. (mapa conceptual- mapa UPZ)	Respondo correctamente las dos actividades y cumplen todas as instrucciones solicitadas	Respondo las dos actividades, pero una de ellas cumple parcialmente con las instrucciones solicitadas.	Respondo solo una actividad y este cumple con todas las instrucciones solicitadas  Respondo las dos actividades, pero no cumplen las instrucciones solicitadas.	No respondo a ninguna de las actividades solicitadas		
	<b>Procedimental:</b> BreakoutEdu para recolectar los datos solicitados.	Ingreso al BreakoutEdu selecciono, organizo y categorizo la información en las dos fichas de datos	Ingreso al BreakoutEdu Selecciono y organizo la información en una sola ficha de datos	Ingreso al BreakoutEdu pero no recolecto la información en las fichas de datos	No ingreso al BreakoutEdu ni interactúo con los contenidos ni completo las fichas de datos		



		Estrategias didácticas utilizadas por el docente				Valor	
		Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)		
Metodología	Instrucciones del docente	Todas las instrucciones para la realización de todos los productos fueron claras.	Parcialmente comprendí las instrucciones para la realización de todos los productos.	Muy pocas de las instrucciones para la realización de todos los productos.	Ninguna de las instrucciones para la realización de los productos. fueron claras		
	Comprensión del BreakoutEdu	Entendí completamente el juego y lo pude usar para completar todas las fichas de datos	Entendí completamente el juego y lo pude usar para la mayoría de las fichas de datos,	Entendí parcialmente el juego y lo pude usar para completar pocas las fichas de datos	No entendí el juego y no lo pude usar para completar ninguna de las fichas de datos		
	Agrado hacia el BreakoutEdu	Me gustaron todas las actividades planteadas	Me gustó la mayoría de las actividades planteadas	Me gustó algunas de las actividades planteadas	No me gustó ninguna de las actividades planteadas		
<b>Observaciones finales:</b>							



**MISIÓN 3.**  
**Hasta la vista...**  
**Boombrela**

## RETO 5: ¿Pertenece a Boombrela?

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	2.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes. 2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.1.1. Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía. 2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.1.1.1. Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico 2.1.1.2. Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas 2.2.1.1. Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar 2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	2.3. Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	2.3.1. Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	2.3.1.1. Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo

<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.
	3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos
	3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
	3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios
	3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	3.3. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	3.3.1. Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	3.3.1.1. Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Cartulina Colores - marcadores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Cuatro sesiones de clase.
<b>Enlace de acceso al BreakoutEdu:</b>	<a href="https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentation-huella-de-carbono">https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentation-huella-de-carbono</a>

## RETO 5: ¿Pertenece a Boombrela?

### INICIO

En la sesión sincrónica (videoconferencia), se hace lectura de la guía de laboratorio y se aclaran dudas

Aquí evaluarás a qué bando perteneces, Boombrela ha conseguido muchos seguidores que sin saberlo hacen lo que ellos dicen.

Observa el video sobre el efecto invernadero y la huella de carbono. Si quieres consultar más del tema lo puedes hacer

<https://www.youtube.com/watch?v=iJBRf2aAXs>

La forma de mirar a si estas en el bando del planeta o de Boombrela, es realizando las pruebas.

### DESARROLLO

Grupalmente con los niños discutirán las preguntas de análisis de información.

Previamente vas a evaluar tu huella de carbono, el cual es un indicador que ayuda a medir las emisiones de gases de efecto invernadero. Ingresando al siguiente enlace:

<https://parquearvi.org/Paginas/Huella-de-Carbono.aspx?gclid=CjwKCAjwkvWKBhB4EiwA->

Con estos datos ingresa al “Detector de ayudantes de Boombrela”. Ingresando al enlace

<https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentacion-huella-de-carbono>

Pero no te preocupes si apareces en el equipo equivocado, recuerda que todos tenemos una segunda oportunidad.

Luego nos encontraremos con nuestros compañeros y discutiremos acerca de:

1. ¿Qué es la huella de carbono?
2. ¿Cómo se relaciona la huella de carbono con el cambio climático?
3. ¿El que una persona no consuma carne que implicaciones trae para el cambio climático?
4. Alternativas para disminuir la huella de carbono.

***Escribir en el cuaderno las conclusiones de cada pregunta y hacer el mapa mental correspondiente.***

## CIERRE

En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños comunicarán sus resultados y conclusiones con su cartelera de exposición.

Vamos a escucharnos y mirar las experiencias y resultados de otros compañeros.

Recuerda que tu cartelera y tu registro fotográfico deben estar en el “buzón de teams.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES



# A experimentar...



Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
	1.2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar las predicciones
	1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.
	1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.
<b>Evidencia(s)</b>	1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.
	1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.2.1. Predice y/o propone hipótesis en correlación a las dinámicas de los ecosistemas Ciudad Bolívar y su entorno próximo.
	1.2.2. Emplea información para evaluar predicciones y/o hipótesis asociadas a las dinámicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problémicas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.
	1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.
	<b>Tarea(s)</b>
1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico	

	1.2.1.1. Plantea las posibles respuestas sobre situaciones problema asociadas a los ecosistemas barriales y de la localidad.
	1.2.2.1. Confronta los hechos que suceden en contextos determinados para consolidar las predicciones y/o hipótesis asociadas a situaciones problema de su contexto barrial y de la localidad.
	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
	1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta.
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo.
<b>Afirmación(es)</b>	2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Guía de laboratorio y bitácora Materiales para el laboratorio Conexión a internet
<b>Tiempo de duración:</b>	Tres sesiones de clase.



# Experiencia 3: Estructura del suelo

## INICIO

En la sesión sincrónica (videoconferencia), se hace lectura de la guía de laboratorio y se aclaran dudas

En esta experiencia observarás las características del suelo que posibilitan la vida. Lee la pregunta clave y plantea tus hipótesis.

Antes de empezar el procedimiento, prepara todos los materiales y lee cuidadosamente las instrucciones.

No olvides tomar el registro fotográfico de la experiencia, para que los puedas comparar con los resultados que obtendrás día a día.

## DESARROLLO

Trascurrida la observación, en la sesión sincrónica (videoconferencia), grupalmente los niños discutirán las preguntas de

Realizaremos la discusión de las preguntas de análisis de la información y complementaremos la información que tenemos con lo que se discuta en esta sesión.

1. ¿Cuál de las muestras retuvo más agua?
2. ¿Cuál de las muestras retuvo menos agua?
3. ¿Entre la muestra de tierra de negra y la de arena cual tuvo mayor capacidad de retención de agua, Por qué?

Haremos la comprobación de nuestras hipótesis con los resultados obtenidos

Recuerda que debes dejar en el buzón de temas la evidencia de tu bitácora: Experiencia 3, que da cuenta de tu: 1. Tabla de registro y gráfica de barras, 2. Respuestas a las preguntas de análisis de información y 3. Tabla de “comprobación de hipótesis.

## CIERRE


En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños comunicarán sus resultados y conclusiones con su cartelera de exposición.

Vamos a escucharnos y mirar las experiencias y resultados de otros compañeros. Expón tu cartelera y explica tus resultados.

Recuerda que tu cartelera y tu registro fotográfico deben estar en el “buzón de teams”.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

### EXPERIMENTO 3 : ESTRUCTURA DEL SUELO



El suelo es un sistema que, en su relación simbiótica con las plantas, los microorganismos y los microorganismos, se considera como un organismo vivo base para la vida que respira, se alimenta y muere. Realiza procesos importantísimos como fijar nitrógeno del aire, filtrar sustancias tóxicas y evita el desarrollo de plagas y enfermedades.

**PREGUNTA CLAVE:**  
¿Qué tipo de suelo posibilita el desarrollo de la vida?

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**MATERIALES**

- Cuatro vasos plásticos del mismo tamaño.
- Cuatro platos hondos.
- Cuatro vasos de vidrio transparentes del mismo tamaño
- Lupa
- Regla
- Agua
- Tierra negra, arcilla, arena y piedras pequeñas

1. Perfora en la base de los vasos plásticos varios orificios
2. Llena hasta la mitad de cada vaso con la arena, la tierra negra, las piedras pequeñas y la arcilla.
3. En un lugar de fácil limpieza pon un poco de arena, la tierra negra, las piedras pequeñas y la arcilla.
4. Observa características de cada una de las muestras como color, forma, tamaño de las partículas que lo componen, textura. Escribe tus percepciones en la tabla
5. Humedece con un poco de agua cada uno de los materiales y compáctalas. Escribe tus percepciones en la tabla.
6. Ubica cada plato debajo de vaso.
7. Agregue a cada vaso medio vaso de agua hasta que llene. Recuerda poner la misma medida de agua en todos los vasos.
8. Espera 20 minutos y observa lo que ocurre
9. Deposita el agua de cada plato y ponlo en los vasos de vidrio transparentes.
10. Toma la medida con una regla de altura del agua en cada vaso, regístrala en la tabla.

**RECUERDA**  
El experimento se demora 2 hora

**BITÁCORA EXPERIMENTO: ESTRUCTURA DEL SUELO**

Sección 10/11

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

1. Completo la tabla con los datos que recolecte de la información. No olvides tomar las fotos de lo que realizas

TIPO DE SUELO	ARCILLA	TIERRA NEGRA	ARENA	PIEDRAS
COLOR (Dibuje la muestra)				
FORMA (Granulado-compacto)				
TEXTURA (áspera- blanda- suera- duro- seco)				
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS (grandes- medianas- pequeñas)				

OLOR				
PRESENCIA DE ORGANISMO O RAÍCES				
AFECTO AL COMPACTAR				
CANTIDAD DE AGUA (cm)				
ASPECTO DEL AGUA (Color-turbidez)				

2. Ahora realizarán un gráfico de barras con los datos relacionados con la cantidad de agua. En eje vertical encontrarás los cm de agua que quedaron, en el eje horizontal están ubicadas los tipos de muestras. Construye la barra para cada una de las muestras según los cm de agua que haya quedado.



# RETO 6: ¡ESTO ES MÍO!

Hacia dónde vamos...	
<b>Estándar:</b>	Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
<b>Eje articulador 1:</b>	Me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.
<b>Competencia:</b>	<b>Indagación.</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	<p>1.1. Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</p> <p>1.3. Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones.</p> <p>1.4. Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en el conocimiento científico y de la evidencia de propia investigación y la de otros.</p>
<b>Evidencia(s)</b>	<p>1.1.1. Reconoce situaciones problemáticas en su contexto barrial y de la localidad.</p> <p>1.1.2. Distingue situaciones geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, que pueden resolverse a través de investigación científica.</p> <p>1.1.3. Explica algunos elementos que configuran los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.1. Interpreta información acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.2. Registra y/o clasifica información para el análisis de las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.3.3. Identifica patrones y regularidades en los datos presentados en las situaciones problemáticas asociadas a los ecosistemas de Ciudad Bolívar.</p> <p>1.4.1. Realiza actividades prácticas para dar respuesta a sus preguntas.</p> <p>1.4.2. Formula conclusiones a partir de información o evidencias obtenidas en las actividades prácticas o de otras fuentes.</p>
<b>Tarea(s)</b>	1.1.1.1. Realiza el análisis de una situación problema a través de las preguntas qué, quiénes, cómo y por qué.
	1.1.2.1. Estima y clasifica diferente información asociada a las dinámicas geográficas y medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.1.3.1. Identifica los componentes que caracterizan los ecosistemas de Ciudad Bolívar: factor biótico-abiótico

	1.3.1.1. Analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas acerca de las características geográficas y dinámicas medioambientales de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
	1.3.2.1. Elige y analiza información adecuado para dar cuenta de una variable o pregunta
	1.3.3.1. Lee y representa datos en gráficas y tablas.
	1.4.1.1. Sigue instrucciones, realiza observaciones rigurosas y sistemáticas, genera hipótesis y las relaciona con patrones y conceptos disciplinares.
	1.4.2.1. Propone respuestas a preguntas planteadas durante una experiencia o situación
<b>Eje articulador 2:</b>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
<b>Competencia:</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	2.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes. 2.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno, y que éstos dependen de ellas.
<b>Evidencia(s)</b>	2.1.1. Elabora explicaciones a comunidades ecológicas procesos de flujo de energía. 2.2.1. Explica las interacciones de los ecosistemas de Ciudad Bolívar, a través de relacionar las variables asociadas a los factores bióticos y abióticos.
<b>Tarea(s)</b>	2.1.1.1. Elabora explicaciones sobre los tipos adaptaciones de los seres vivos en función de su interrelación con los, de acuerdo con las observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico 2.1.1.2. Explica las relaciones entre las partes que comprenden los niveles de organización de los ecosistemas 2.2.1.1. Elabora explicaciones sobre las relaciones inter e intraespecíficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar 2.2.1.2. Elabora explicaciones acerca de la interdependencia de las condiciones del ambiente con los hábitos, comportamientos y características de los seres vivos de los ecosistemas de Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	2.3. Comprende la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	2.3.1. Comprende que el humano con sus acciones transforma los ecosistemas de Ciudad Bolívar.
<b>Tarea(s)</b>	2.3.1.1. Reconoce las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas de Ciudad Bolívar.

<b>Competencia:</b>	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>
<b>Componente:</b>	Entorno Vivo
<b>Afirmación(es)</b>	3.1. Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento, interacción de sus partes. 3.2. Comprende que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno que dependen de aquellas.
<b>Evidencia(s)</b>	3.1.1. Reconoce y distingue los componentes de los ecosistemas de Ciudad Bolívar. 3.1.2. Explica diferencias entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar de acuerdo con la relación entre los factores bióticos y abióticos 3.2.1. Asocia y compara cómo repercuten características físicas de los ecosistemas de Ciudad Bolívar en las dinámicas de los seres vivos
<b>Tarea(s)</b>	3.1.1.1. Diferencia factores bióticos y abióticos en los ecosistemas de localidad de Ciudad Bolívar. 3.1.2.1. Identifica las características principales de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad Ciudad Bolívar con base en nociones o categorías científicas y sus conceptos propios 3.2.1.1. Establece las relaciones entre los componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos de acuerdo con sus distintas ubicaciones geográficas en la localidad Ciudad Bolívar
<b>Componente:</b>	CTS
<b>Afirmación(es)</b>	3.3. Valora y comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>Evidencia(s)</b>	3.3.1. Comprende la incidencia del hombre en los ecosistemas terrestres y acuáticos de Ciudad Bolívar
<b>Tarea(s)</b>	3.3.1.1. Reconoce los efectos que se generan al modificarse o alterar algún factor que componen los ecosistemas terrestres y acuáticos de la localidad de Ciudad Bolívar.
<b>Eje articulador 3:</b>	Desarrollo compromisos personales y sociales
<b>Competencia:</b>	<b>Comunicar</b>
	<b>Trabajar en equipo</b>
	<b>Disposición</b> para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
<b>Materiales</b>	Dispositivo electrónico con conexión a internet. Cartulina Colores - marcadores.
<b>Tiempo de duración:</b>	Cuatro sesiones de clase.
<b>Enlace de acceso al BreakoutEdu:</b>	<a href="https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentation-huella-de-carbono">https://view.genial.ly/608df491516ea30d0671ec5c/presentation-huella-de-carbono</a>



## RETO 6: ¡ESTO ES MÍO!



### INICIO

En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños observarán nuevamente el video en donde se narra la situación problema y la pregunta clave para solucionar.

Realizaremos una caracterización fotográfica del ecosistema que más nos haya gustado. Para eso nos vamos a ayudar de la información de internet

### DESARROLLO

Construir un díptico en el que reconstruya un ecosistema de su localidad y lo relacione con sus problemáticas particulares.

### PRUEBA SIETE: Aquí estoy

Tenemos que descubrir que tanto se ha afectado lo ecosistemas de Ciudad Bolívar. Para esto.

1. Escoge un ecosistema que más te haya gustado de Ciudad Bolívar.
2. Busca en Google fotos de tu ecosistema favorito (las puedes imprimir o pegarlas en un Word)
3. Busca por Google Earth y tómale pantallazos a la actividad minera, zonas de agricultura de Ciudad Bolívar y el relleno de doña Juana (las puedes imprimir o pegarlas en un Word). Ubica que barrios o ecosistemas acuáticos se encuentran cerca de esto. Escribe al lado de la foto el nombre.
4. Tómale una foto clara y que note todo tu trabajo.
5. Envíalo al buzón de teams.

### PRUEBA OCHO: Yo puedo ayudar

Realiza filminuto donde expliques:

1. Características de un problema ambiental
2. Qué y a quiénes afecta
3. Alternativas de solución al problema ambiental
4. ¿Cuáles son las causas que provocaron los cambios en la salud y comportamiento de las niñas y los niños de 4°?
5. ¿Cómo derrocarías a Boombrella?



Antes de realizarlo diligencia la ficha de presentación oral y sigue todos los pasos.

## CIERRE

En la sesión sincrónica (videoconferencia), los niños comunicarán sus resultados y conclusiones con su cartelera de exposición.

Vamos a escucharnos y mirar las experiencias y resultados de otros compañeros.

## MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES

### FICHAS DE EXPOSICIÓN SECCIÓN 11/11

#### OBJETIVO:

- Planificar el discurso
- Conducir el discurso
- Producir texto
- Utilizar aspectos no verbales



#### PREPARA

1. Decide entre las siguientes afirmaciones tu tema de exposición y completa la ficha:
  - a) Soluciones para mitigar la minería en Ciudad Bolívar
  - b) Soluciones para mitigar la agricultura no sostenible en Ciudad Bolívar
  - c) Soluciones para mitigar los problemas con el relleno doña Juana en Ciudad Bolívar.

TEMA	
Cuál es el problema ambiental	
Qué y a quiénes afecta	
Alternativas de solución	
Cuáles son las causas que provocan los cambios de los niños de 4°	
Cómo derrocarías a Boombrela	

2. Ahora que ya tienes la información, apréndela para luego contársela a tus compañeros. Apoya como ayuda visual fotografías, recortes o haz u dibujo.

#### ENSAYA

3. Practica tu exposición. Para esto, ten en cuenta lo siguiente:
  - Presentarse y saludar.
  - Hablar fuerte y claro para expresarse mejor
  - Recordar y presentar toda la información

#### PRESENTA

4. Expón sobre el tema



#### AUTOEVALUATE.

Marca con X SI o NO, según como te fue en tu presentación

Durante mi exposición yo...	SI	NO
Me presenté y saludé		
Hablé fuerte y claro		
Usé gestos para expresarme mejor		
Presenté toda la información		
Emplee ayudas visuales para captar la atención de mis compañeros		



Se presenta la rúbrica antes de iniciar las actividades. Esta evidencia se enviará previamente al buzón y será repositorio de sus respuestas



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN MISIÓN 3.

Nombre \_\_\_\_\_ curso:



Criterio	Registro de entrega				Si	No	
	Productos	13. Ficha: Cómo disminuir mi huella de carbono					
14. Bitácora experimento:							
15. Ficha de exposición-Filminuto							
	Categoría de evaluación	Niveles de desempeño estudiante				Evaluación	
		Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Auto	Hetero
Proceso	<b>Conceptual:</b> Conocimientos consolidados de la situación problema	<i>Comparo y relaciono las razones y los efectos por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas.</i>	<i>Categorizo las razones y los efectos por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas.</i>	<i>Explico las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas</i>	<i>Recuerdo escasamente la información asociada a las razones por las cuales el humano genera su incidencia positiva, negativa y amenazas sobre los ecosistemas</i>		
	<b>Conceptual:</b> Construcción colectiva  (se evalúa en la socialización de los resultados)	<i>Concluyo críticamente acerca de mis resultados y los de mis compañeros, emergentes en el proceso experiencial</i>	<i>Interpreto mis resultados y los de mis compañeros, emergentes en el proceso experiencial.</i>	<i>Explico mis resultados y los de mis compañeros emergentes en el proceso experiencial</i>	<i>Describo mis resultados y los de mis compañeros, emergentes en el proceso experiencial</i>		
	<b>Procedimental:</b> Experiencia y sistematización en la información de acuerdo con las instrucciones. (mapa conceptual- mapa UPZ)	Respondo correctamente las dos actividades y cumplen todas las instrucciones solicitadas	Respondo las dos actividades, pero una de ellas cumple parcialmente con las instrucciones solicitadas.	Respondo solo una actividad y este cumple con todas las instrucciones solicitadas  Respondo las dos actividades, pero no cumplen las instrucciones solicitadas.	No respondo a ninguna de las actividades solicitadas		
	<b>Procedimental:</b> BreakoutEdu para recolectar los datos solicitados.	Ingreso al BreakoutEdu selecciono, organizo y categorizo la información en las dos fichas de datos	Ingreso al BreakoutEdu selecciono y organizo la información en una sola ficha de datos	Ingreso al BreakoutEdu pero no recolecto la información en las fichas de datos	No ingreso al BreakoutEdu ni interactúo con los contenidos ni completo las fichas de datos		

		Estrategias didácticas utilizadas por el docente				-Valor	
		Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)		
Metodología	Instrucciones del docente	Todas las instrucciones para la realización de todos los productos fueron claras.	Parcialmente comprendí las instrucciones para la realización de todos los productos.	Muy pocas de las instrucciones para la realización de todos los productos.	Ninguna de las instrucciones para la realización de los productos. fueron claras		
	Comprensión del BreakoutEdu	Entendí completamente el juego y lo pude usar para completar todas las fichas de datos	Entendí completamente el juego y lo pude usar para la mayoría de las fichas de datos,	Entendí parcialmente el juego y lo pude usar para completar pocas las fichas de datos	No entendí el juego y no lo pude usar para completar ninguna de las fichas de datos		
	Agrado hacia el BreakoutEdu	Me gustaron todas las actividades planteadas	Me gustó la mayoría de las actividades planteadas	Me gustó algunas de las actividades planteadas	No me gustó ninguna de las actividades planteadas		
<b>Observaciones finales:</b>							

# Si quieres saber más ...

## Referencias Bibliográficas

Alcaldía Local de Ciudad Bolívar (2017). *Plan ambiental Local Localidad 19 Ciudad Bolívar 2017-2020*. Alcaldía Mayor de Bogotá.

[https://oab.ambientebogota.gov.co/?post\\_type=dlm\\_download&p=3179](https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=3179)

Alcaldía Mayor de Bogotá (2020). *Proceso de revisión del plan de ordenamiento territorial de Bogotá D. C. Documento de diagnóstico por Localidad No. 19 Ciudad Bolívar*. Alcaldía Mayor de Bogotá

Secretaría Distrital de Planeación (2021). *Documento Insumo Del Plan De Desarrollo Local de Ciudad Bolívar Diagnóstico 2021-2024*.  
[https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico\\_pdl\\_2021-2024\\_7\\_junio\\_2020Obs\\_sdp\\_final-convertido.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico_pdl_2021-2024_7_junio_2020Obs_sdp_final-convertido.pdf)

Icfes (2018) *Guía introductoria al diseño centrado en evidencias*. Cartilla. Bogotá, D.C.: Icfes.  
<https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443287/Guia+introductoria+al+Diseno>



**Anexo V - Cartilla para Estudiantes: Secuencia de aprendizaje “Mi mundo de otro mundo”**

SECUENCIA DIDÁCTICA CIENCIAS NATURALES



Mi mundo de  
otro mundo



**CIUDAD BOLÍVAR Y SUS MARAVILLAS**



*DOCENTE : GLORIA VIVIANA BARINAS PRIETO*



# ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.

SECCIÓN 1/11

## RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?

### FICHA DE PRIMER ACERCAMIENTO

Nombre de la corporación:



¿Qué pasaba antes de que llegara la corporación a la localidad?

¿Qué situaciones ha generado la corporación en la localidad?

[Empty box for notes]

[Empty box for notes]

¿Quiénes se han visto beneficiados?

¿Quiénes se han visto perjudicados?

## BITÁCORA DE HIPÓTESIS

### NACEN LAS PREGUNTAS

Luego de leer el misterio escribe preguntas que puedan surgir del texto y se puedan resolver con ciencia.

---

---

---

---



### VUELAN LAS HIPÓTESIS

La hipótesis es el enunciado que presenta un problema, hecho o fenómeno que, a través de la experimentación, debe ser explicado y verificado para asegurar si es verdad o no.



HIPÓTESIS

## EXPERIMENTO 1 : LAS PLANTAS Y LA LUZ

La luz es un componente fundamental para la supervivencia de los seres vivos y en especial para las plantas, pues la utilizan para realizar el proceso de fotosíntesis e influye en su comportamiento, pero...

**PREGUNTA CLAVE:**  
¿Qué pasaría con las plantas si no perciben la luz solar?

### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

### PROCEDIMIENTO

1. En la caja 1 haga un agujero de 3 cm de diámetro al lado superior derecho. Marque la caja con la etiqueta "derecha"
2. En la caja 2 haga un agujero de 3 cm de diámetro al lado superior izquierdo. Marque la caja con la etiqueta "izquierda"
3. En la caja 3 marque con la etiqueta "sin luz".
4. Etiquete el vaso 1 como "planta con luz derecha"
5. Etiquete el vaso 2 como "planta luz izquierda"
6. Etiquete el vaso 3 como "planta sin luz"
7. Etiquete el vaso 4 como "planta control"
8. Humedezca bien 4 pedazos de algodón y póngalos en cada vaso.
9. Ponga en los cuatro vasos algodón humedecido las semillas de lenteja.
10. Ubique en el centro de cada una de las cajas el vaso que le corresponda. Vaso "planta con luz derecha" caja "derecha", "planta luz izquierda" caja "izquierda", "planta sin luz" en la caja "sin luz"
11. Cierre muy bien las tres cajas
12. Ubique las cajas en un lugar soleado y fijo.
13. El cuarto vaso "planta control" ubíquelo cerca de las cajas
14. Cada 3 días verifique que el algodón este húmedo, si no lo está ponerle un poco de agua y volver a cerrar bien las cajas.
15. Luego de una semana destape las cajas y observe lo que ocurrió
16. Realice las observaciones y anotaciones durante dos semanas

#### RECUERDA

El experimento se demora 15 días

#### MATERIALES

- Tres cajas pequeñas
- Tijeras
- 4 vasos
- Algodón
- Lentejas
- Agua



## RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

1. Observo y dibujo que ocurrió en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Día	Planta control	Planta con luz derecha	Planta con luz izquierda	Planta sin luz
1				
15				

## ANALIZO INFORMACIÓN

### Respondo

1. ¿Qué le ocurrió a la planta sin luz?
2. ¿En este experimento qué factor abiótico incidió en el comportamiento de las plantas?
3. ¿Cuál fue el comportamiento de las plantas con la luz? ¿Por qué?
4. ¿Por qué las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba?

## COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

Nº HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

## CONCLUYO Y COMUNICO

Construye una cartelera octava de cartulina mostrando los resultados de tu experimento:

<p style="text-align: center;"><b>LAS PLANTAS Y LA LUZ</b></p> <p style="text-align: center;">¿Qué pasaría con las plantas si no perciben la luz solar?</p> <p style="text-align: center;"><b>EXPERIMENTO</b></p> <p style="text-align: center;"><i>(aquí pones tu registro fotográfico organizado como está en la tabla)</i></p> <p style="text-align: center;"><b>CONCLUSIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><i>(aquí escribes tu conclusión del experimento)</i></p>
--



# BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : LAS PLANTAS Y LA LUZ

SECCIÓN 3/11

## VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

## RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

Observo y dibujo que ocurrió en cada uno de los vasos.

Día	Planta control	Planta con luz derecha	Planta con luz izquierda	Planta sin luz
1				
15				

## ANALIZO INFORMACIÓN

### Respondo

1. ¿Qué le ocurrió a la planta sin luz?

---

---

---

2. ¿En este experimento qué factor abiótico incidió en el comportamiento de las plantas?

---

---

---

3. ¿Cuál fue el comportamiento de las plantas con la luz? ¿Por qué?

---

---

---

4. ¿Por qué las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba?

---

---

---

## COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

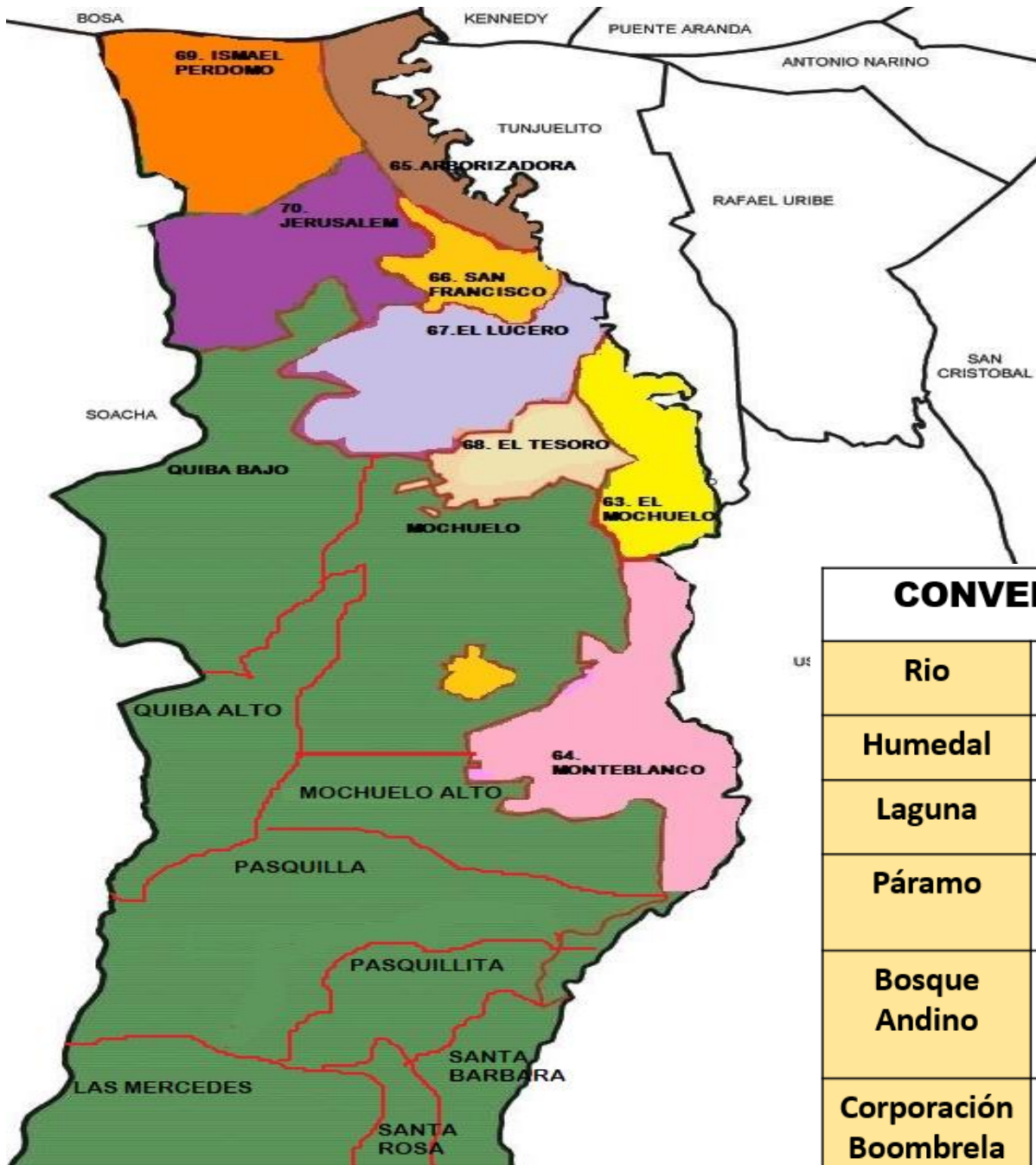
Nº HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

# ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.

## RETO 3: ¡UBÍCALOS POR FAVOR!

SECCIÓN 4/11

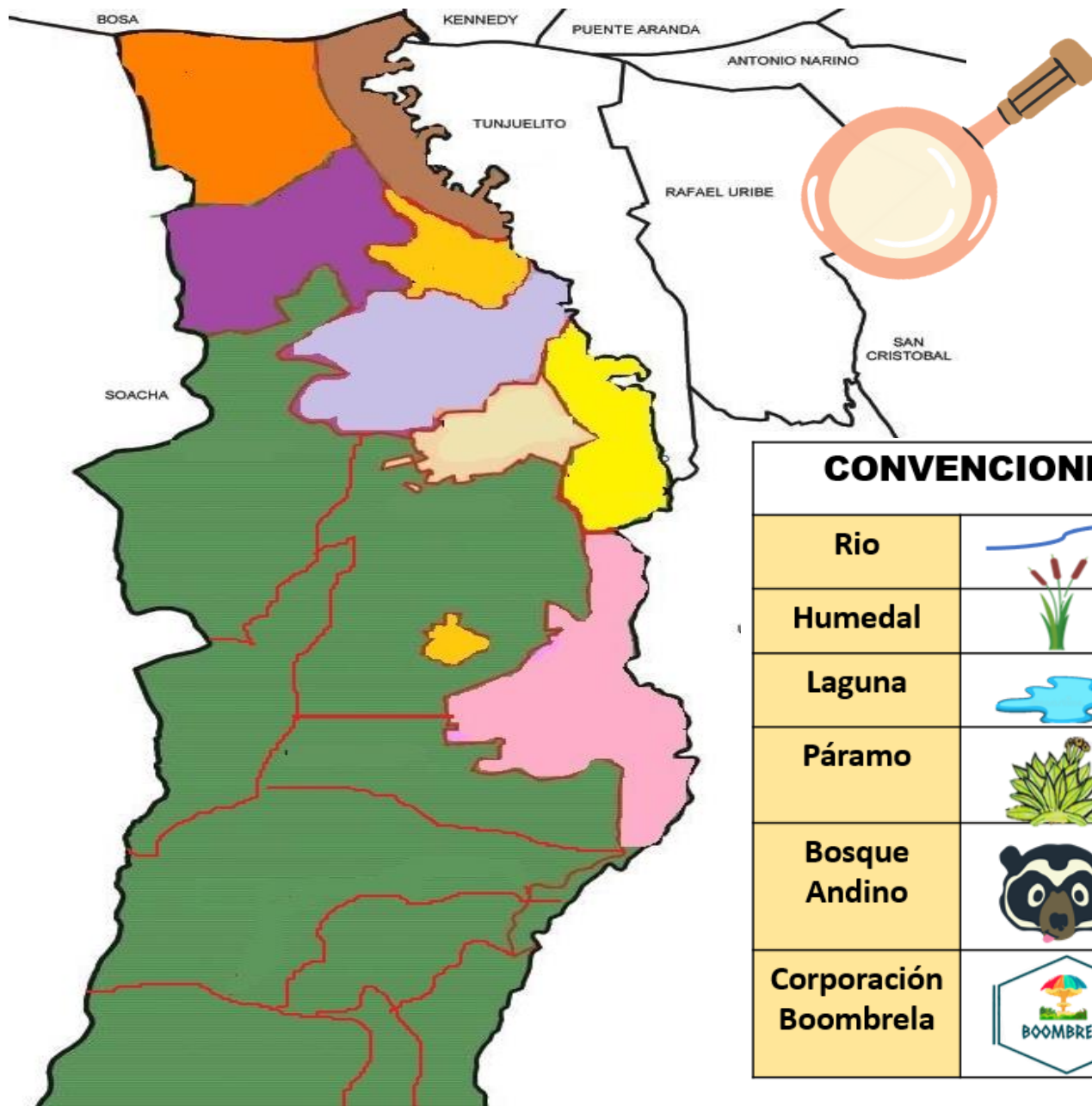
### CIUDAD BOLIVAR.



Mapa tomado de: <https://www.shd.gov.co/shd/pub-ayi-diagnostico-localidades>

CONVENCIONES	
Rio	
Humedal	
Laguna	
Páramo	
Bosque Andino	
Corporación Boombrela	

## MAPA DE LAS UNIDADES DE PLANEAMIENTO ZONAL (UPZ) Y CORREGIMIENTOS DE LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR



<b>CONVENCIONES</b>	
<b>Rio</b>	
<b>Humedal</b>	
<b>Laguna</b>	
<b>Páramo</b>	
<b>Bosque Andino</b>	
<b>Corporación Boombrela</b>	

### CÓDIGO SECRETO DE ACCESO A LA CORPORACIÓN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**INFOGRAFÍA JUANA VA LLENA**

**UBICACIÓN  
DE JUANA**

---

---

---

---

**JUANA CÓMO  
AFECTA EL AGUA**

---

---

---

**¿QUIÉN LLENA A  
JUANA?**

---

---

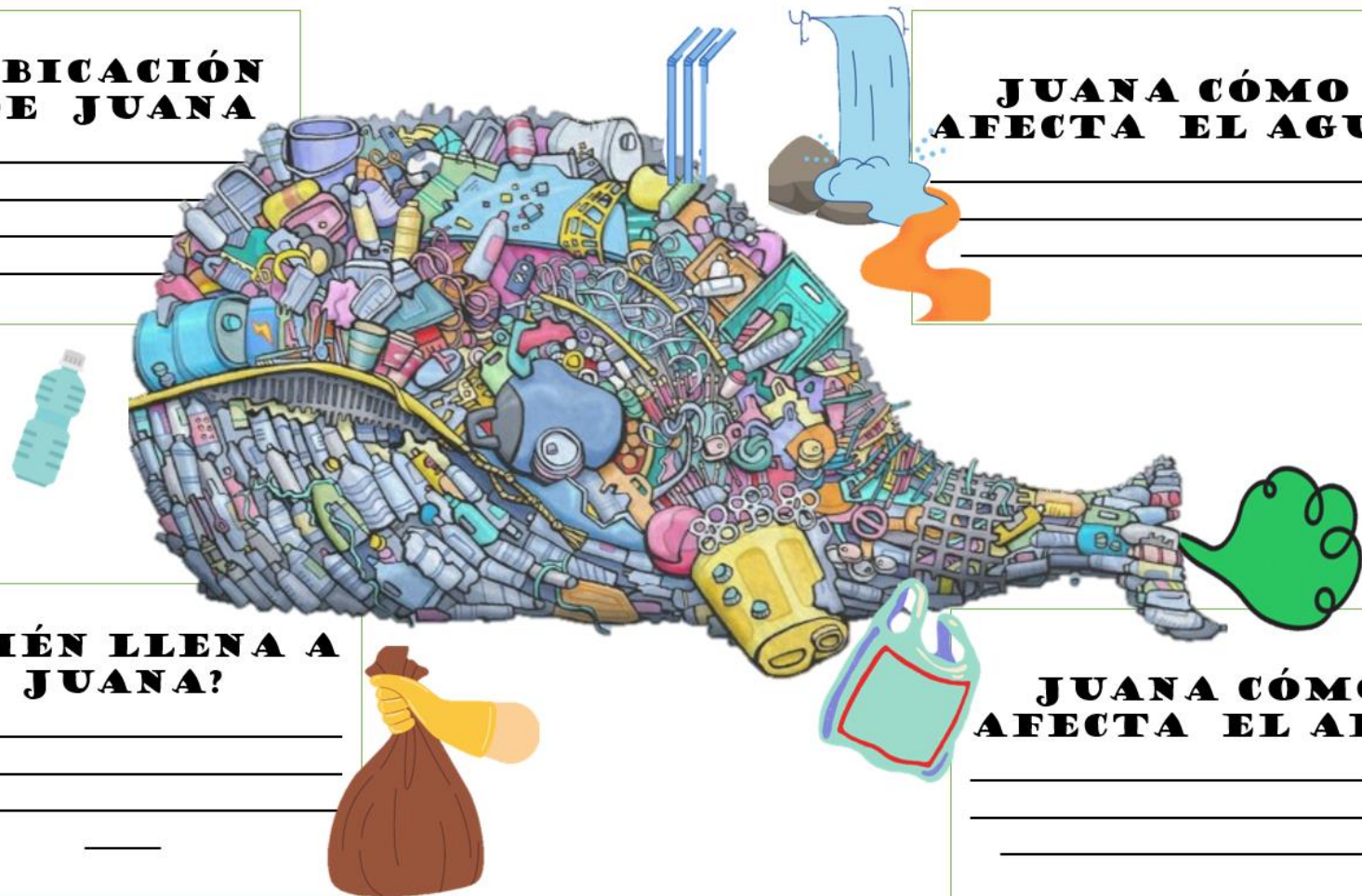
---

**JUANA CÓMO  
AFECTA EL AIRE**

---

---

---





# EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO

## RETO 1: CONSTRUYE Y DESTRUYE

SECCIÓN 6/11

### PROBLEMAS GENERADOS

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



### CÓMO AFECTAN LOS FERTILIZANTES EL SUELO Y LOS ALIMENTOS

---

---

---

---



### IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA

---

---

---

---



### CÓMO AFECTAN LA FRAGMENTACIÓN Y LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA

---

---

---

---

# EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO

## RETO 1: SE EXPLOTA DE EMOCIÓN

SECCIÓN 7/11

### QUÉ EXTRAEN DE LAS MINERAS

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

### CÓMO AFECTA LAS MINERÍA LA SALUD

---

---

---

---

### CÓMO AFECTA LAS MINERÍA EL ENTORNO

---

---

---

---

### CÓMO AFECTA LAS MINERÍA EL AMBIENTE

---

---

---

---

## EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA

El suelo es un sistema que cumple funciones vitales para el planeta, pero este se puede afectar con la presencia de sustancias que pueden alterar sus características y dinámicas afectando la vida que habitan en él.

### FUNCIONES DEL SUELO



Tomado de: <http://www.siac.gov.co/suelo>

**PREGUNTA CLAVE:**  
¿Qué pasaría con las plantas si se acidifica el suelo dónde se encuentra?

### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

### PROCEDIMIENTO

#### MATERIALES

- Tres vasos
- Vinagre
- Agua
- Tierra negra
- Algodón
- Lentejas
- Agua

1. Etiquete el vaso 1 como "suelo ácido"
2. Etiquete el vaso 2 como "suelo sano"
3. Trasplante las plántulas sobrevivientes en tierra negra en los dos vasos rotulados.
4. Llene una taza de agua y póngale 8 cucharadas de vinagre
5. Ubique los vasos 1 y 2 en un lugar soleado y fijo.
6. Por seis días diariamente riegue el vaso 1 con dos cucharadas del agua con vinagre.
7. Por seis días riegue el vaso 2 con dos cucharadas de agua potable.

RECUERDA  
El experimento  
se demora 6  
días



## RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

1. Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

## ANALIZO INFORMACIÓN

### Respondo a partir de las observaciones

1. ¿Qué le ocurrió a la planta con “suelo ácido”?
2. ¿Qué le sucedería a la planta “suelo ácido” si se le aumentara la cantidad de vinagre?
3. ¿Qué le sucedería a la planta “suelo ácido” si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

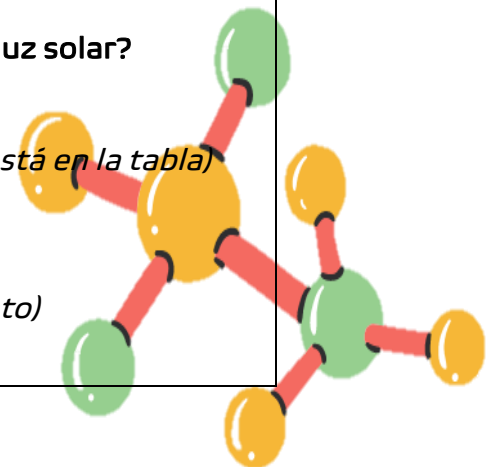
## COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

## CONCLUYO Y COMUNICO

<b>AGUA ÁCIDA</b>
¿Qué pasaría con las plantas si no percibieran la luz solar? EXPERIMENTO
<i>(aquí pones tu registro fotográfico organizado como está en la tabla)</i>
CONCLUSIÓN <i>(aquí escribes tu conclusión del experimento)</i>



# BITÁCORA EXPERIMENTO 1 : EXPERIMENTO 2 : AGUA ÁCIDA

SECCIÓN 8/11

## VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

## RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

Observo y escribo que sucede en cada uno de los vasos. Tomo registro fotográfico

Planta	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
VASO 1						
VASO 2						

## ANALIZO INFORMACIÓN

Respondo a partir de las observaciones

1. ¿Qué le ocurrió a la planta con "suelo ácido"?

---

---

---

2. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le aumentara la cantidad de vinagre?

---

---

---

3. ¿Qué le sucedería a la planta "suelo ácido" si se le disminuyera la cantidad de vinagre?

---

---

---

### COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

Cómo  
disminuir mi...

Huella  
de carbono



## EXPERIMENTO 3 : ESTRUCTURA DEL SUELO



El suelo es un sistema que, en su relación simbiótica con las plantas, los microorganismos y los microrganismos, se considera como un organismo vivo base para la vida que respira, se alimenta y muere. Realiza procesos importantísimos como fijar nitrógeno del aire, filtrar sustancias tóxicas y evita el desarrollo de plagas y enfermedades.

### PREGUNTA CLAVE:

¿Qué tipo del suelo posibilita el desarrollo de la vida?

## VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

## PROCEDIMIENTO

### MATERIALES

- Cuatro vasos plásticos del mismo tamaño.
- Cuatro platos hondos.
- Cuatro vasos de vidrio transparentes del mismo tamaño
- Lupa
- Regla
- Agua
- Tierra negra, arcilla, arena y piedras pequeñas

1. Perfora en la base de los vasos plásticos varios orificios
2. Llena hasta la mitad de cada vaso con la arena, la tierra negra, las piedras pequeñas y la arcilla.
3. En un lugar de fácil limpieza pon un poco de arena, la tierra negra, las piedras pequeñas y la arcilla.
4. Observa características de cada una de las muestras como color, forma, tamaño de las partículas que lo componen, textura. Escribe tus percepciones en la tabla
5. Humedece con un poco de agua cada uno de los materiales y compáctalos. Escribe tus percepciones en la tabla.
6. Ubica cada plato debajo de vaso.
7. Agregue a cada vaso medio vaso de agua hasta que llene. Recuerda poner la misma medida de agua en todos los vasos.
8. Espera 20 minutos y observa lo que ocurre
9. Deposita el agua de cada plato y ponlo en los vasos de vidrio transparentes.
10. Toma la medida con una regla de altura del agua en cada vaso, regístrala en la tabla.

RECUERDA  
El experimento  
se demora 1  
hora

## RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

1. Completo la tabla con los datos que recolecte de la información. No olvides tomar las fotos de lo que realizas

TIPO DE SUELO	ARCILLA	TIERRA NEGRA	ARENA	PIEDRAS
COLOR (Dibuja la muestra)				
FORMA Granulado-compacto-				
TEXTURA (áspera- blando-suave- liso- seco)				
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS (grandes- medianas -pequeñas)				
OLOR				
PRESENCIA DE ORGANISMO O RAICES				
APECTO AL COMPACTAR				
CANTIDAD DE AGUA (CM)				
ASPECTO DEL AGUA (Color-turbidez)				

2. Ahora realizarán un gráfico de barras con los datos relacionados con la cantidad de agua. En eje vertical encontrarás los cm de agua que quedaron, en el eje horizontal están ubicadas los tipos de muestras. Construye la barra para cada una de las muestras según los cm de agua que haya quedado.



## ANALIZO INFORMACIÓN

### Respondo a partir de las observaciones

1. ¿Cuál de las muestras retuvo más agua?
2. ¿Cuál de las muestras retuvo menos agua?
3. ¿Entre la muestra de tierra de negra y la de arena cual tuvo mayor capacidad de retención de agua, Por qué?
4. ¿En qué muestra consideras que tendría más posibilidad de que haya vida?

## COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

Nº HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

## CONCLUYO Y COMUNICO

### **ESTRUCTURA DEL SUELO**

¿Qué pasaría si en el suelo no hubiera vida?

#### EXPERIMENTO

*(aquí pones tu registro fotográfico y el gráfico de barras)*

#### CONCLUSIÓN

*(aquí escribes tu conclusión del experimento)*

## BITÁCORA EXPERIMENTO: ESTRUCTURA DEL SUELO

SECCIÓN 10/11

### VUELAN LAS HIPÓTESIS

N°	HIPÓTESIS

### RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN

1. Completo la tabla con los datos que recolecte de la información. No olvides tomar las fotos de lo que realizas

TIPO DE SUELO	ARCILLA	TIERRA NEGRA	ARENA	PIEDRAS
COLOR (Dibuja la muestra)				
FORMA Granulado-compacto-				
TEXTURA (áspera- blando-suave-liso- seco)				
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS (grandes- medianas - pequeñas)				



OLOR				
PRESENCIA DE ORGANISMO O RAICES				
APECTO AL COMPACTAR				
CANTIDAD DE AGUA (CM)				
ASPECTO DEL AGUA (Color-turbidez)				

2. Ahora realizarán un gráfico de barras con los datos relacionados con la cantidad de agua. En eje vertical encontrarás los cm de agua que quedaron, en el eje horizontal están ubicadas los tipos de muestras. Construye la barra para cada una de las muestras según los cm de agua que haya quedado.



## ANALIZO INFORMACIÓN

### Respondo a partir de las observaciones

1. ¿Cuál de las muestras retuvo más agua? \_\_\_\_\_
  2. ¿Cuál de las muestras retuvo menos agua? \_\_\_\_\_
  3. ¿Entre la muestra de tierra de negra y la de arena cual tuvo mayor capacidad de retención de agua, Por qué? \_\_\_\_\_
  4. ¿En qué muestra consideras que tendría más posibilidad de que haya vida?, ¿por qué? \_\_\_\_\_
- 

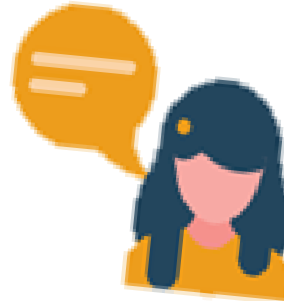
## COMPRUEBO MI HIPÓTESIS

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?

## OBJETIVO:

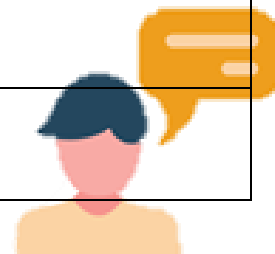
- Planificar el discurso
- Conducir el discurso
- Producir texto
- Utilizar aspectos no verbales



## PREPARA

1. Decide entre las siguientes afirmaciones tu tema de exposición y completa la ficha:
  - a) Soluciones para mitigar la minería en Ciudad Bolívar
  - b) Soluciones para mitigar la agricultura no sostenible en Ciudad Bolívar
  - c) Soluciones para mitigar los problemas con el relleno doña Juana en Ciudad Bolívar.

TEMA	
CUÁL ES EL PROBLEMA AMBIENTAL	
QUÉ Y A QUIÉNES AFECTA	
ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
CUÁLES SON LAS CAUSAS QUE MUTARON A LOS NIÑOS DE 4°	
CÓMO DERROCARÍAS A BOOMBRELA	



2. Ahora que ya tienes la información, apréndela para luego contársela a tus compañeros. Apoya como ayuda visual fotografías, recortes o haz u dibujo.

## ENSAYA

3. Practica tu exposición. Para esto, ten en cuenta lo siguiente:
- Presentarse y saludar.
  - Hablar fuerte y claro para expresarse mejor
  - Recordar y presentar toda la información

## PRESENTA

4. Expón sobre el tema



## AUTOEVALUATE.

Marca con X SI o NO, según como te fue en tu presentación

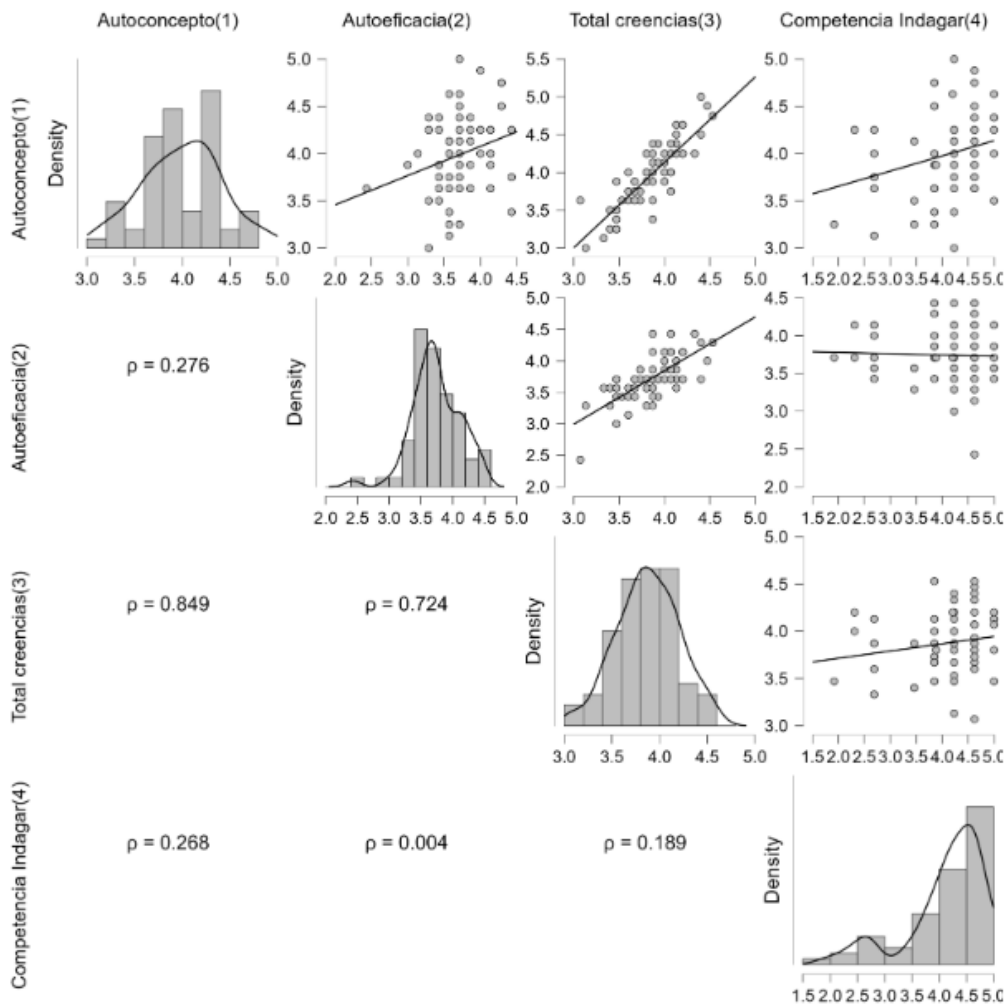
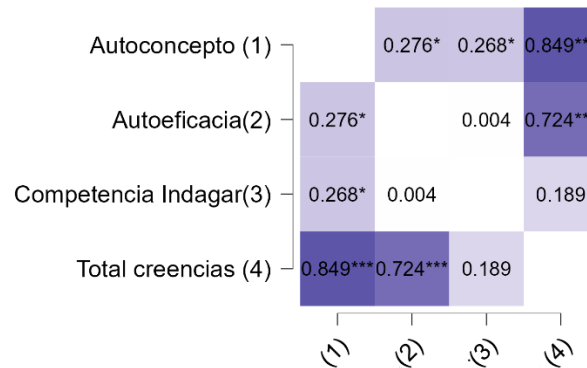
Durante mi exposición yo...	SI	NO
Me presenté y saludé		
Hablé fuerte y claro		
Usé gestos para expresarme mejor		
Presenté toda la información		
Emplee ayudas visuales para captar la atención de mis compañeros		



## Anexo VI. Mapas de calor correlaciones emergentes entre las categorías de la dimensión afectiva y cognitiva

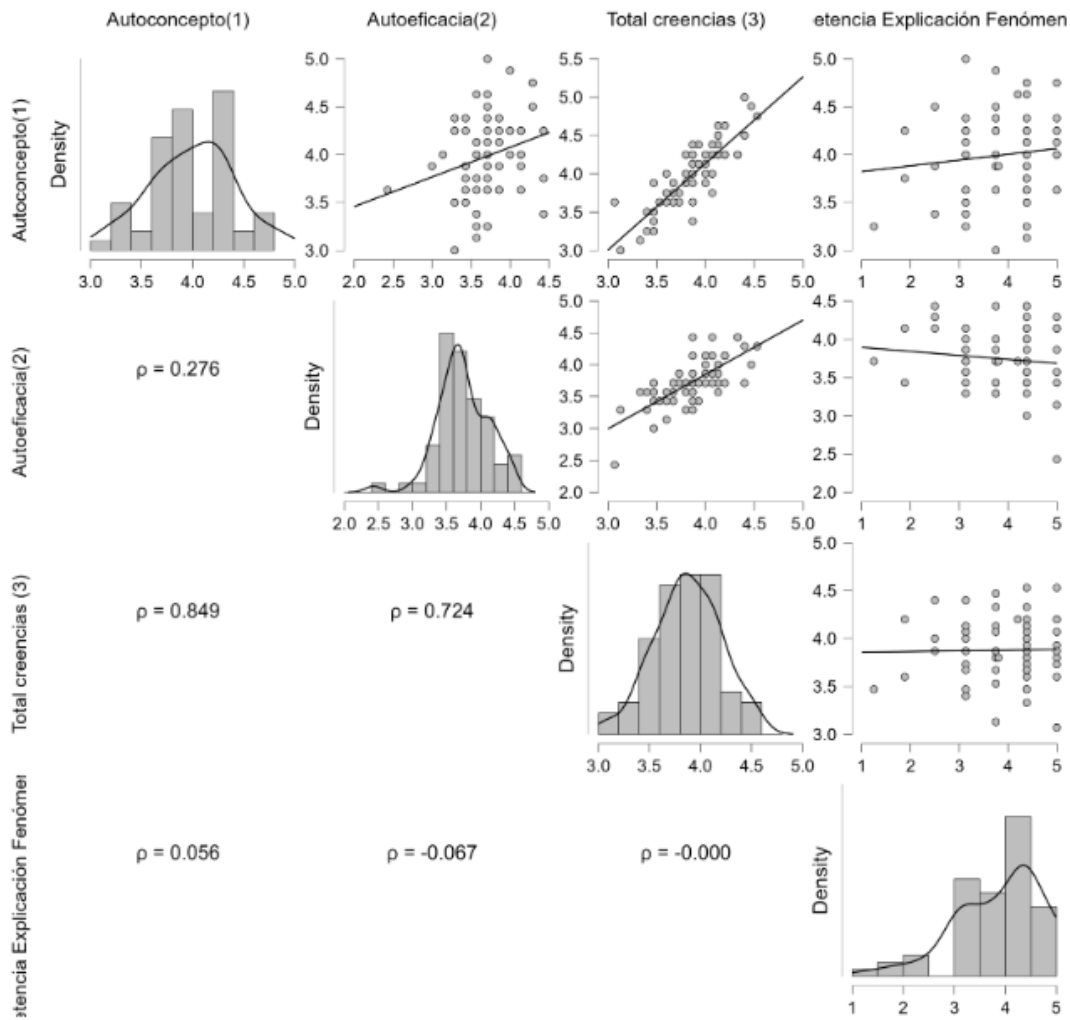
### Correlación competencia específicas y creencias epistemológicas

#### Creencias epistemológicas-indagar

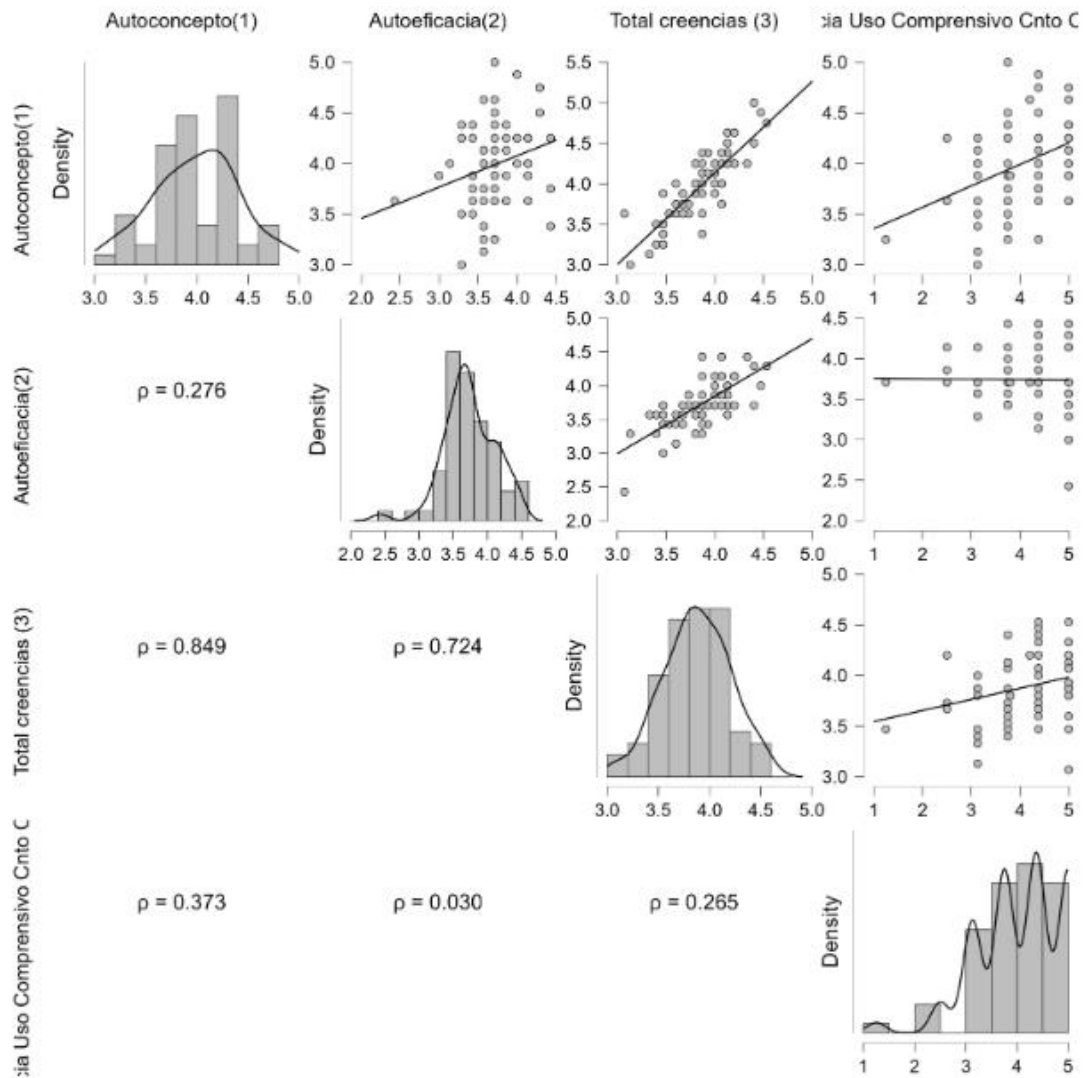
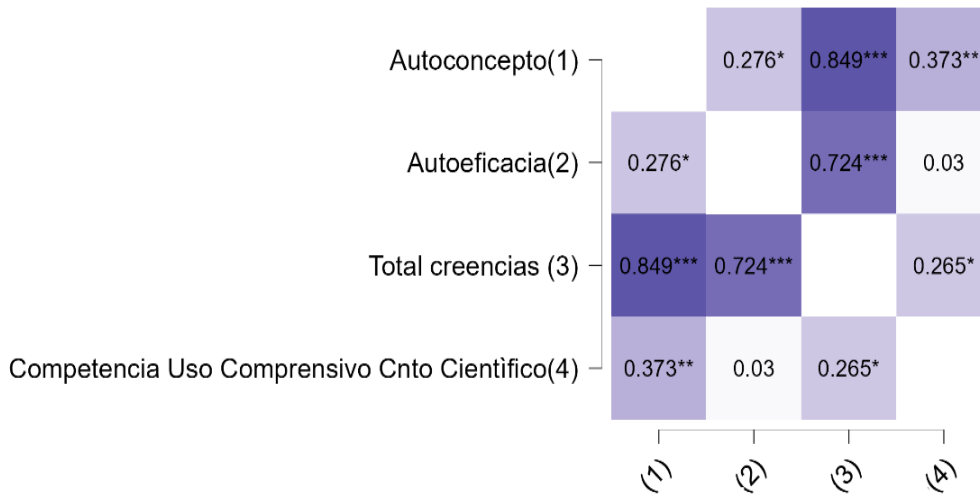


## Creencias epistemológicas- explicación de fenómenos

		0.276*	0.849***	0.056
Autoconcepto(1)				
	0.276*		0.724***	-0.067
Autoeficacia(2)				
	0.849***	0.724***		0
Total creencias (3)				
Competencia Explicación Fenómenos (4)	0.056	-0.067	0	
	(1)	(2)	(3)	(4)



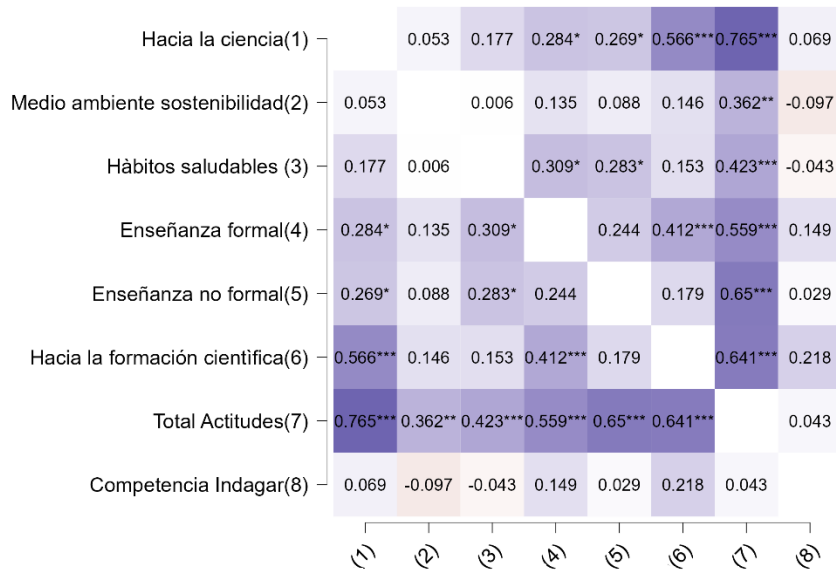
## Creencias- uso comprensivo de conocimiento científico



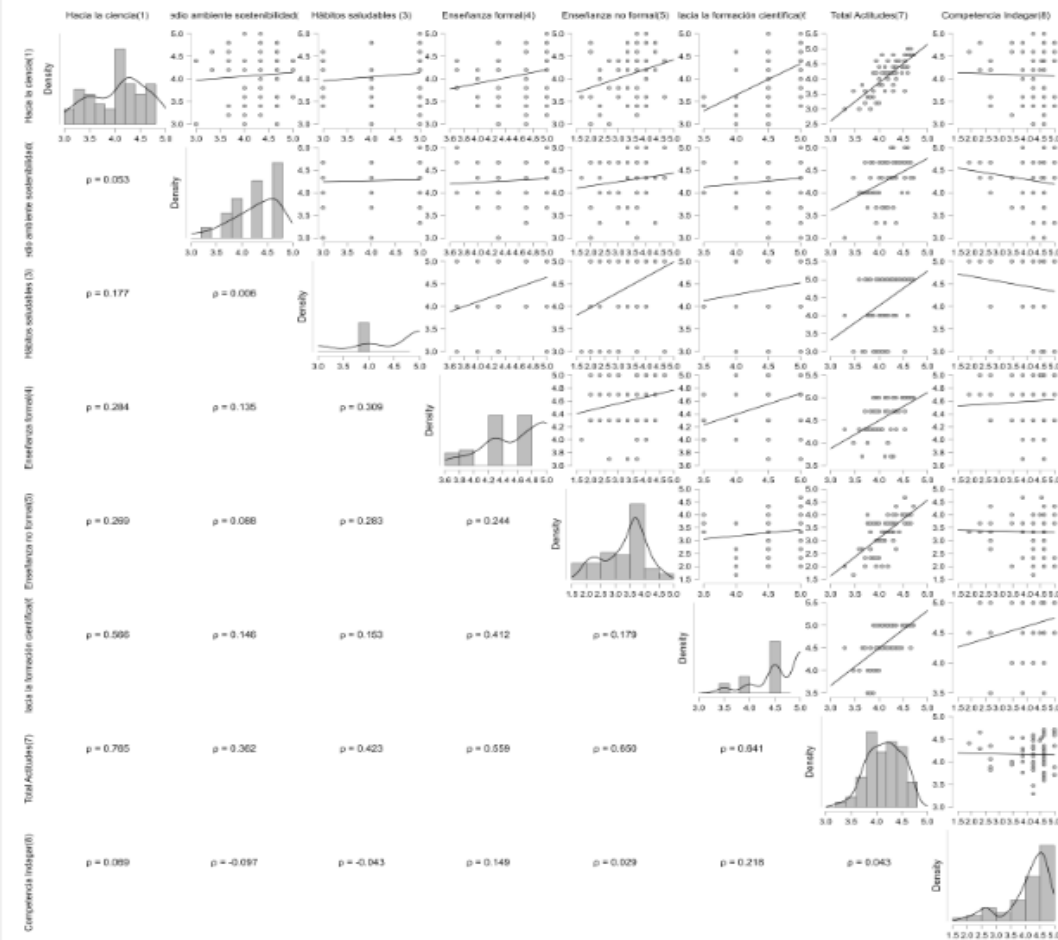


# Correlación competencia específicas y actitudes

## Actitudes-indagar

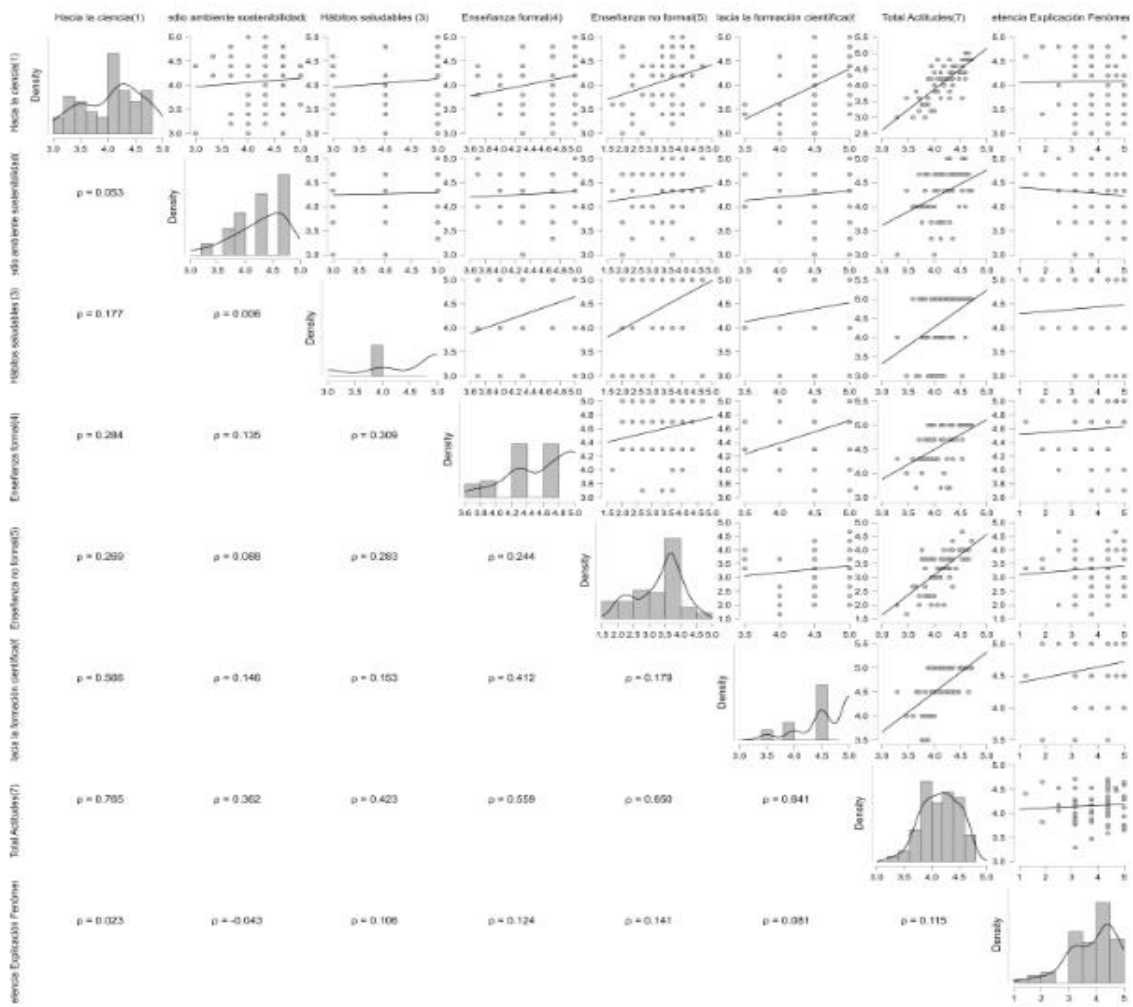


Correlación por

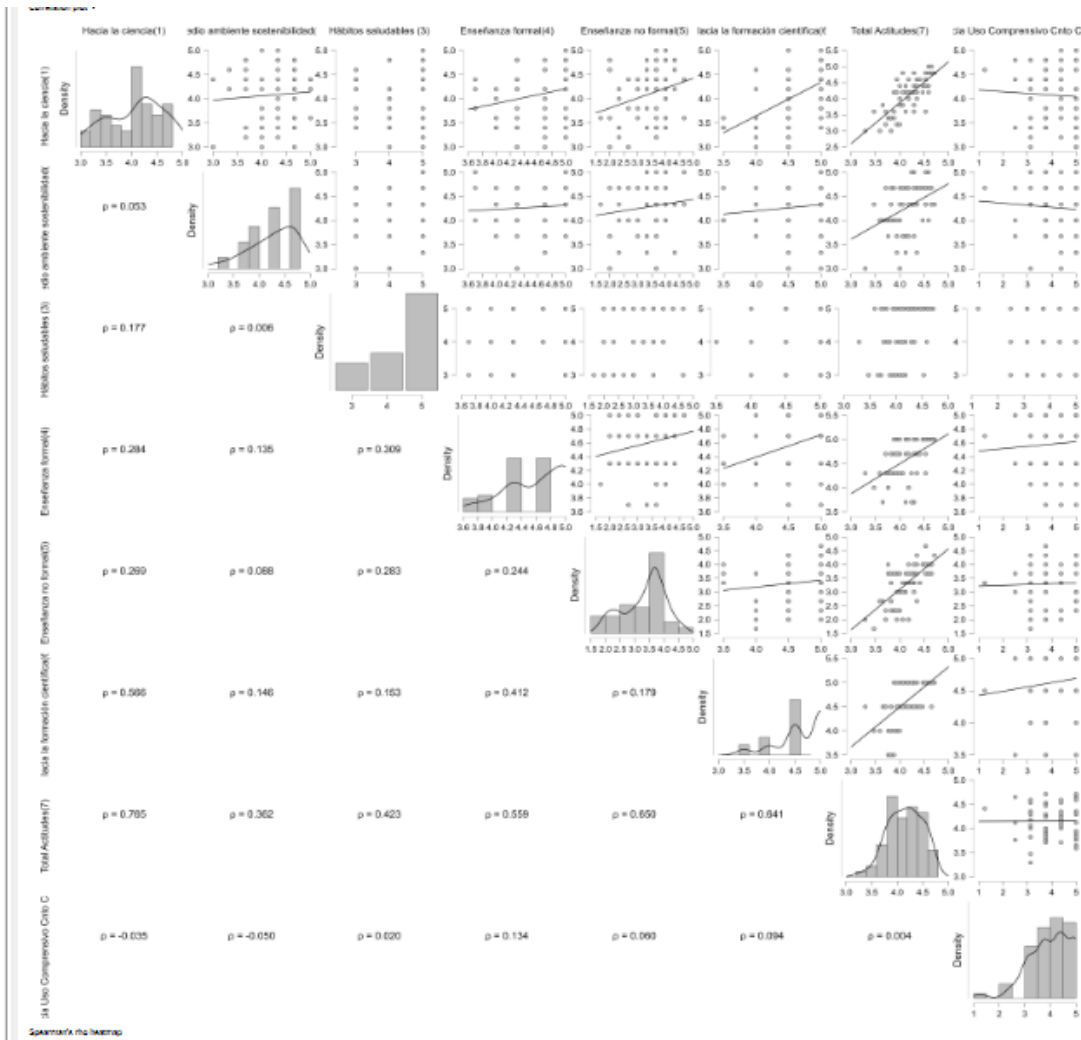
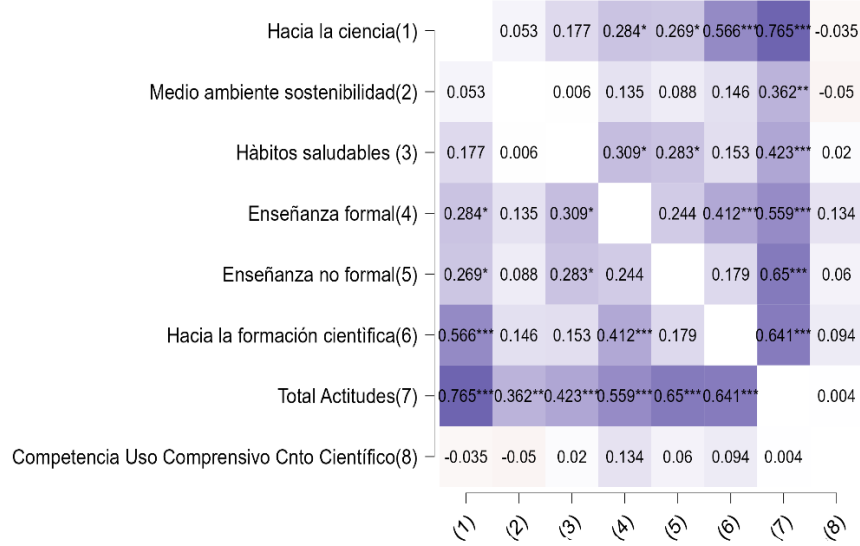


## Actitudes-explicación de fenómenos

Hacia la ciencia(1)	0.053	0.177	0.284*	0.269*	0.566**	0.765***	0.023
Medio ambiente sostenibilidad(2)	0.053	0.006	0.135	0.088	0.146	0.362**	-0.043
Hábitos saludables (3)	0.177	0.006	0.309*	0.283*	0.153	0.423***	0.106
Enseñanza formal(4)	0.284*	0.135	0.309*	0.244	0.412**	0.559***	0.124
Enseñanza no formal(5)	0.269*	0.088	0.283*	0.244	0.179	0.65***	0.141
Hacia la formación científica(6)	0.566***	0.146	0.153	0.412**	0.179	0.641***	0.081
Total Actitudes(7)	0.765**	0.362**	0.423**	0.559**	0.65**	0.641***	0.115
Competencia Explicación Fenómenos(8)	0.023	-0.043	0.106	0.124	0.141	0.081	0.115

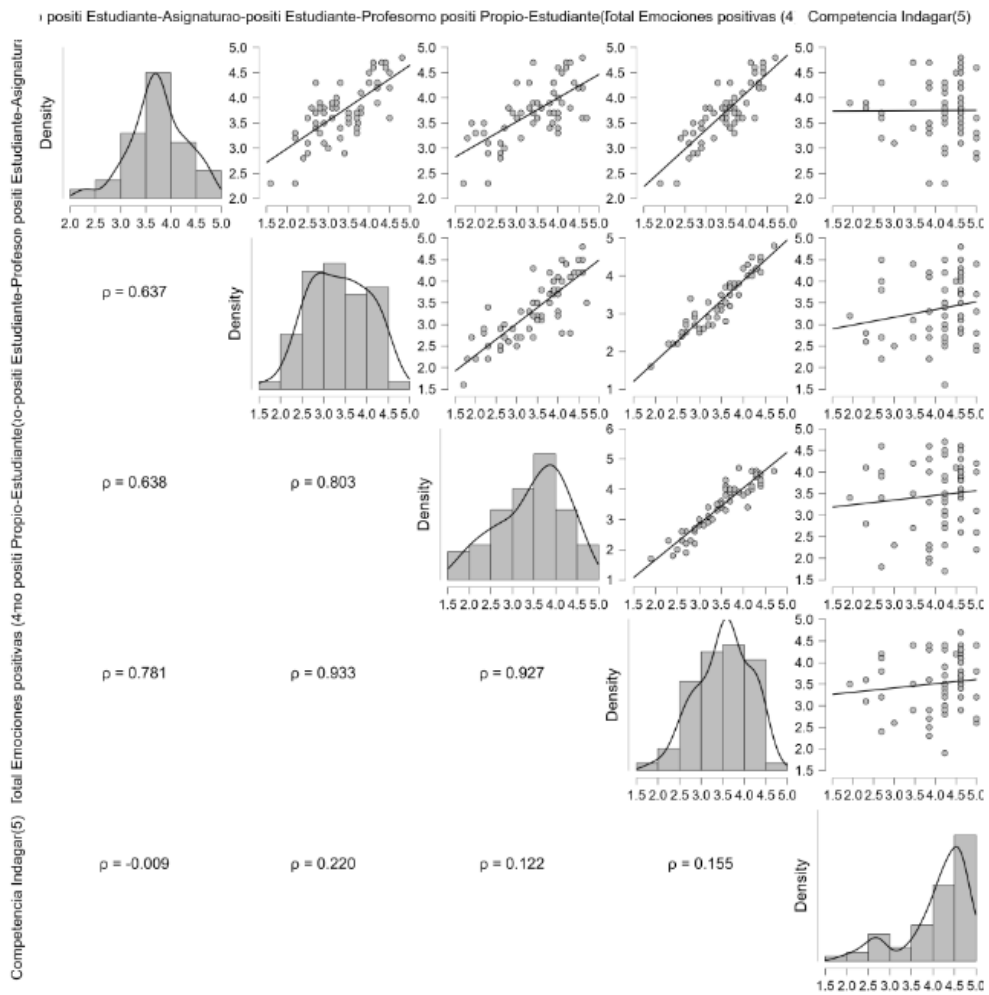
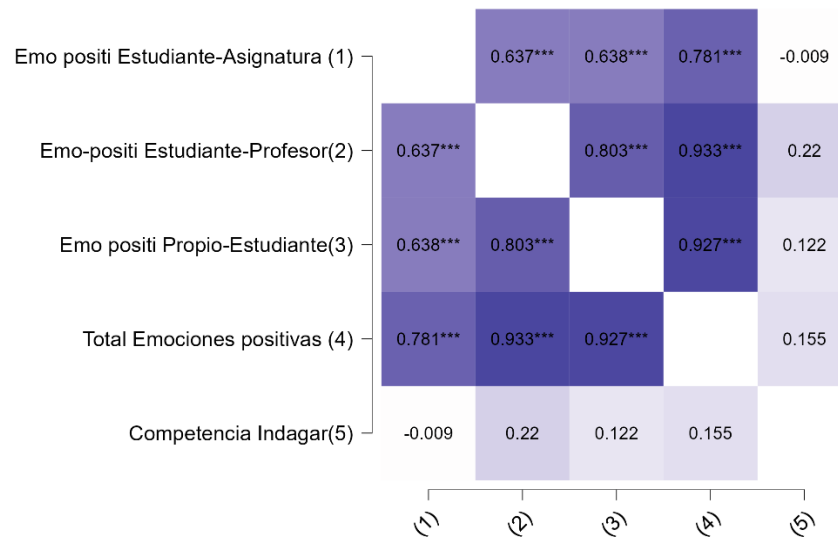


# Actitudes-uso comprensivo del conocimiento científico

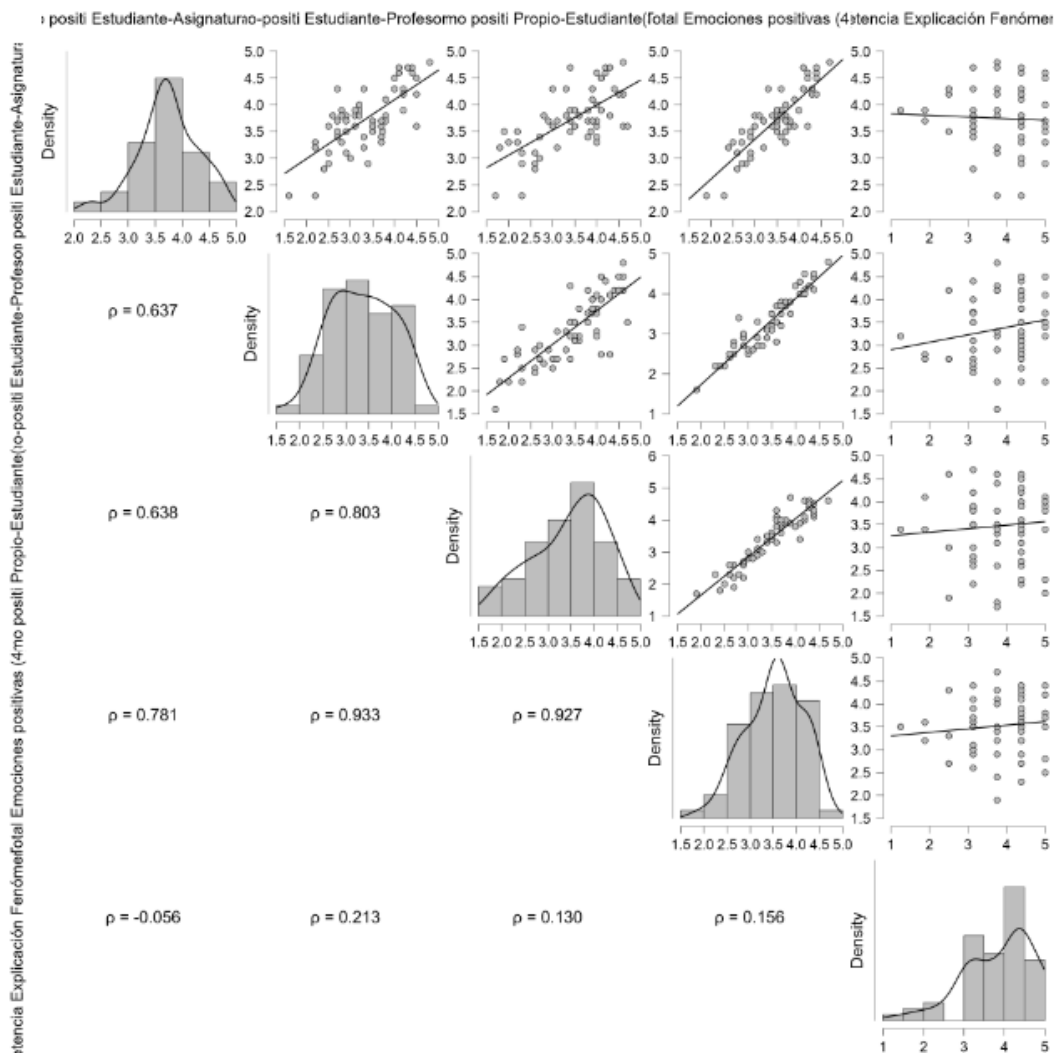
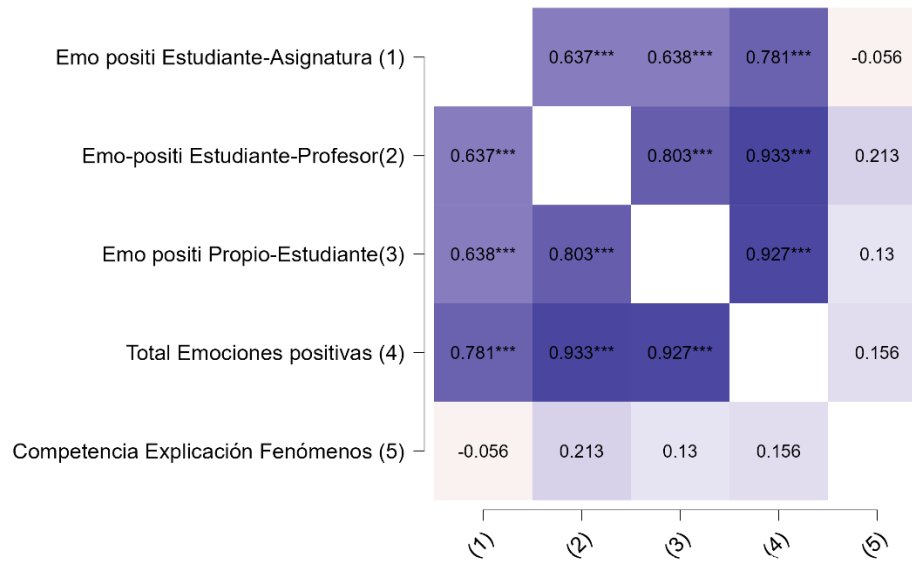


# Correlación competencia específicas y Emociones

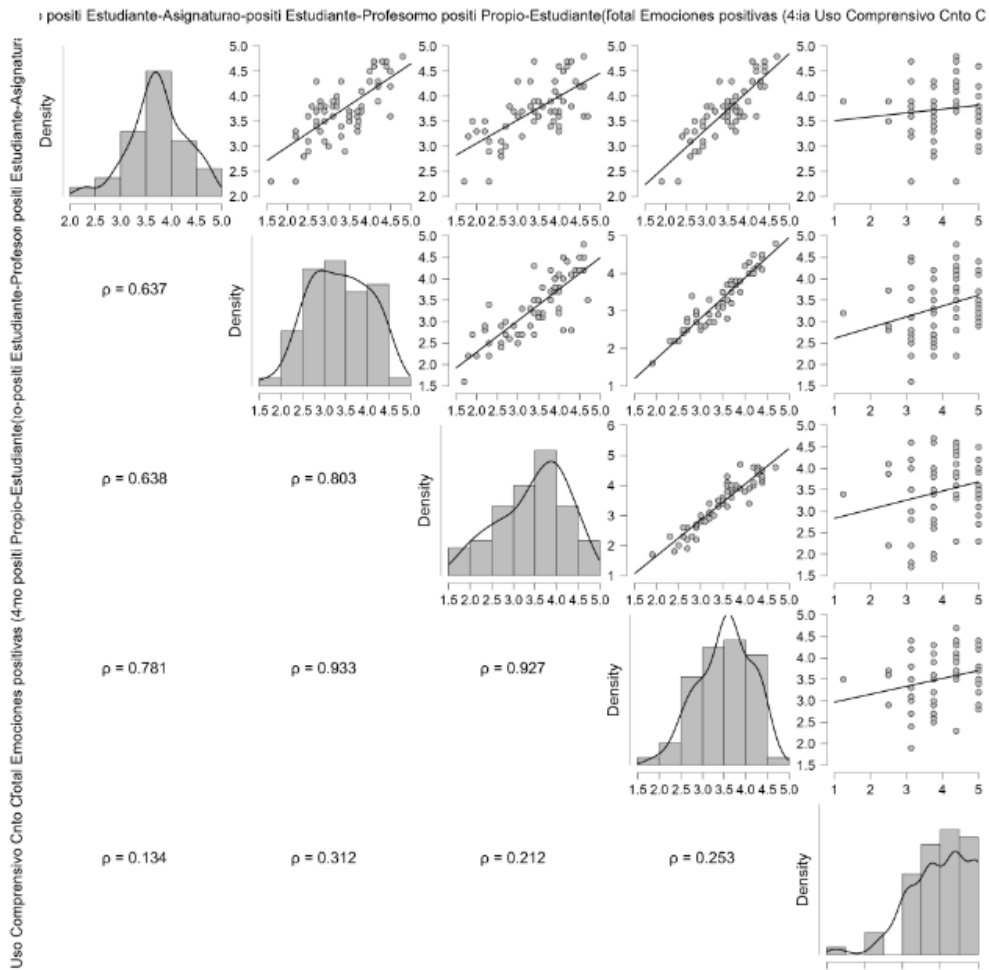
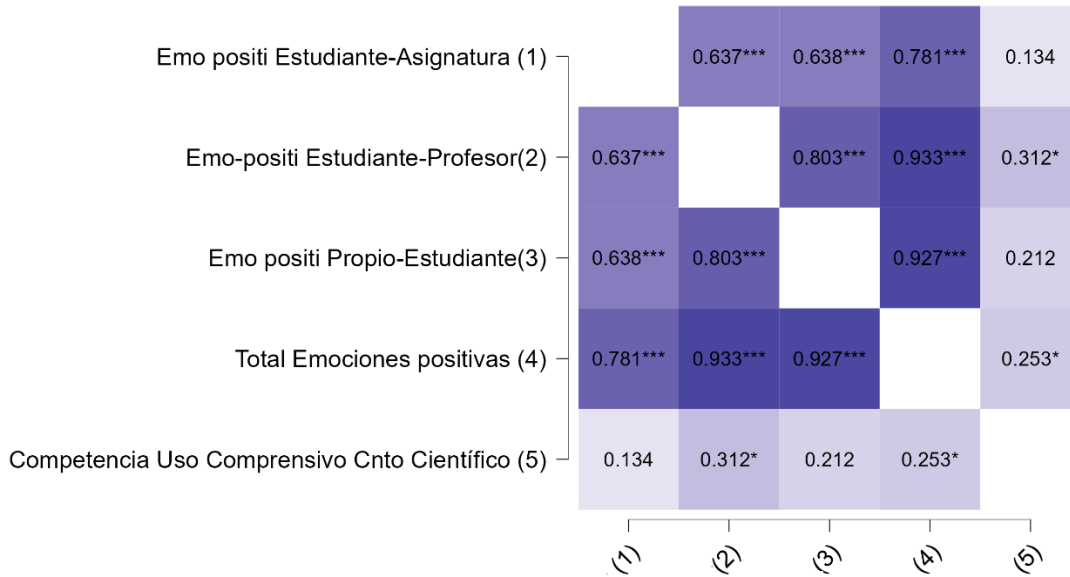
## Emociones positivas-indagar



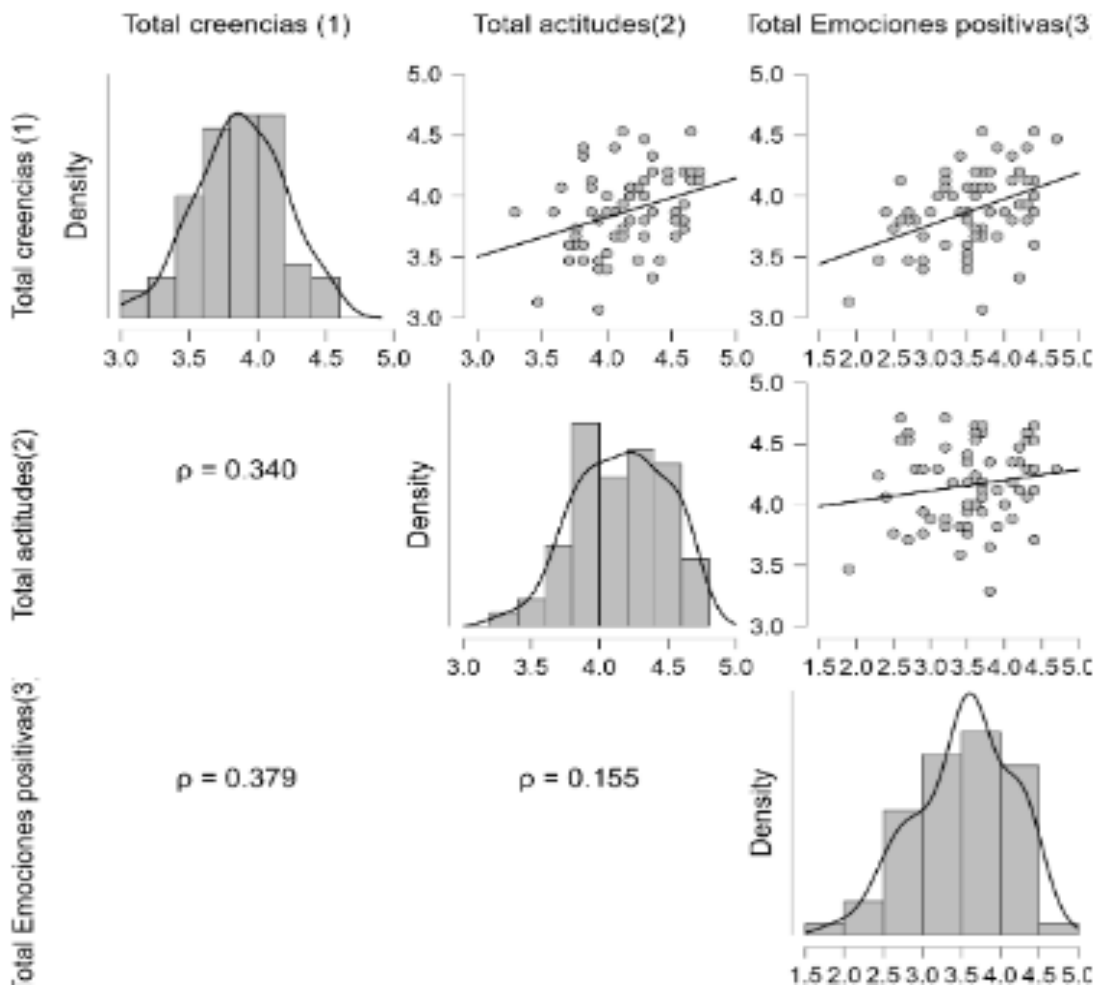
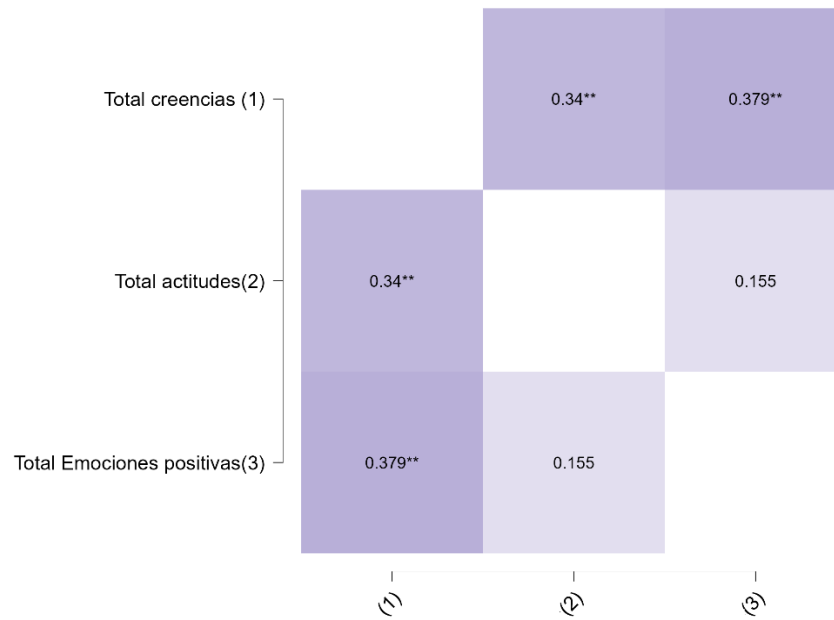
## Emociones positivas-explicación de fenómenos



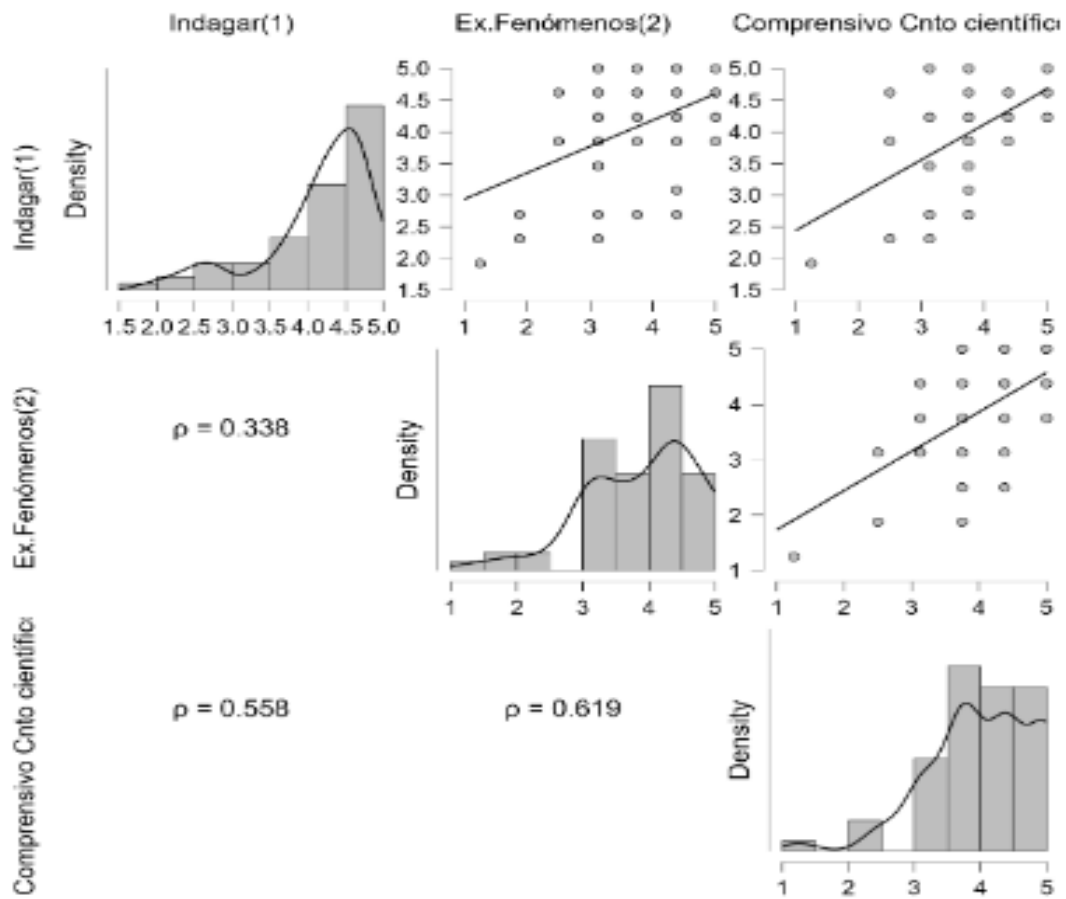
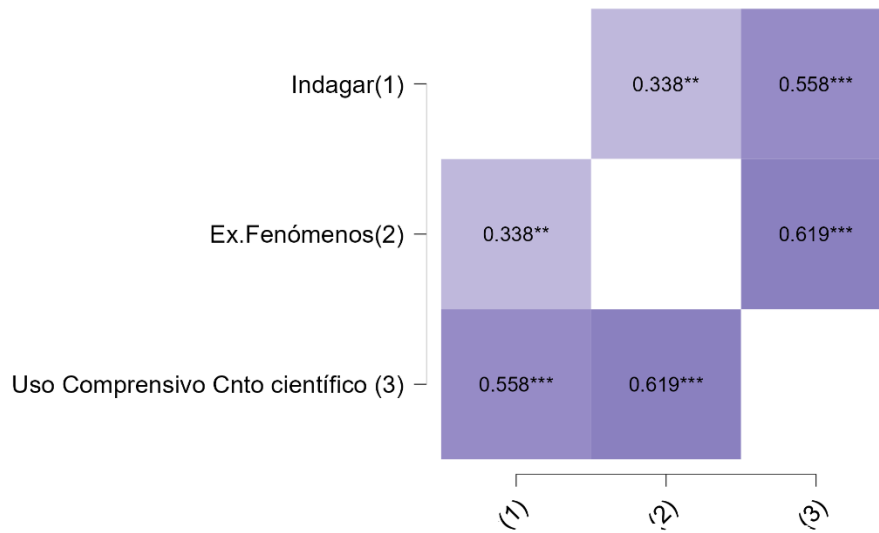
# Emociones positivas-uso comprensivo del conocimiento científico



## Correlación entre los subdominios de la dimensión afectiva

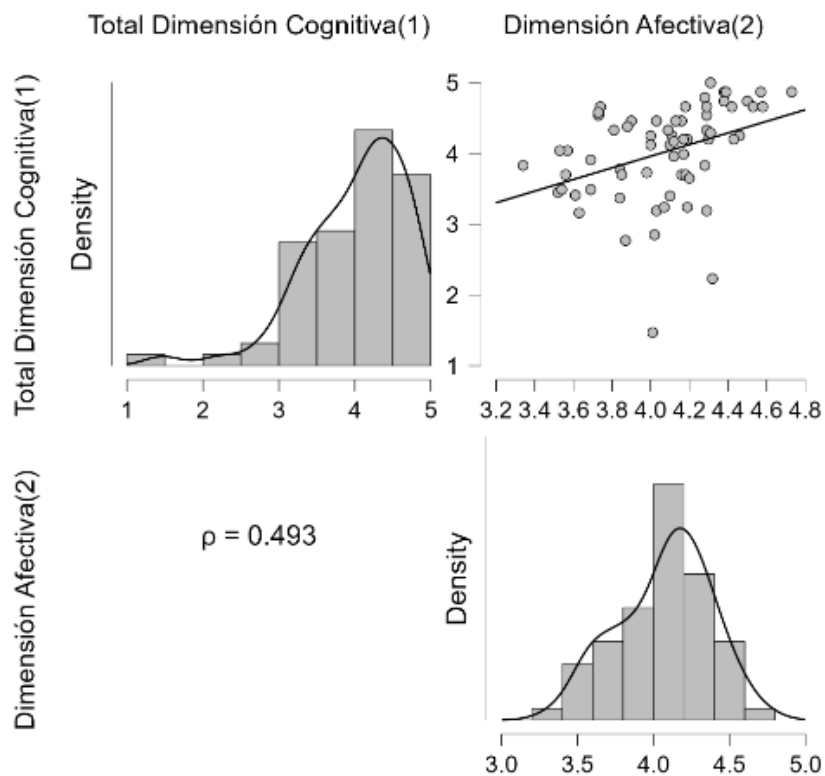
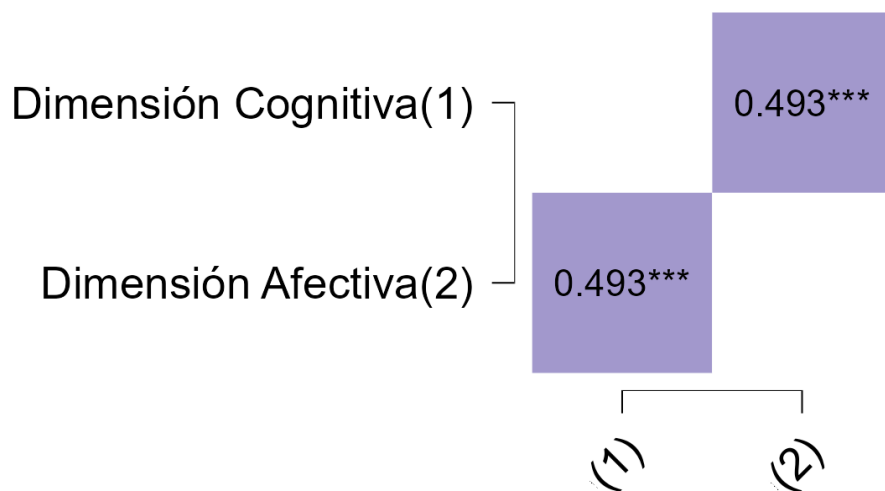


## Correlación entre las categorías de la dimensión cognitivo





## Correlación entre las categorías de la dimensión afectiva - cognitivo



**Anexo VII - Fotografías experiencias**  
**Ejemplo de Experiencia de laboratorio: Estructura del suelo**





# Carteles para exposiciones orales

## PASQUILLA

### MiNERAS

MANTAS	CANTAS	CANIFEXA	CARTAS
esta ubicada en el cerro de la Cruz	esta ubicada en el cerro de la Cruz	esta ubicada en el cerro de la Cruz	esta ubicada en el cerro de la Cruz
Lugares de ciudad	Lugares de ciudad	Lugares de ciudad	Lugares de ciudad
Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad
Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad
Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad
Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad
Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad	Nombre de ciudad

## Los Plantos y la Luz

¿Qué pasaría con las plantas si no perciben la luz solar?

Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz
Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz	Planta con luz

### CONCLUSION

Aprender sobre el desarrollo de las plantas verdes y sus luz.

## AGUA ACIDA EXPERIMENTO

¿Que pasaria con las plantas si se les da agua acida?

DIA 1	DIA 2	DIA 3
DIA 4	DIA 5	DIA 6

## LAS PLANTAS Y EL PROCESO DE LA LUZ

### NUESTRA PLANTA

- 
- 
- 
- 
- 

## ¿QUE PASARIA CON LAS PLANTAS SI NO PERCIBEN LA LUZ SOLAR?

EXPERIMENTO

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15

## Las plantas y la luz

¿Que pasaria con las plantas si no perciben la luz solar?

### Experimento

Condiciones

Las plantas siempre buscan la luz (fototropismo) sin importar la posición o dirección de luz.

## AGUA ACIDA

### VASO 1 Suelo ACIDO

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6

### VASO 2 Suelo sano

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5

### CONCLUSION

## LAS PLANTAS Y LA LUZ

¿Que pasaria con las plantas si no perciben la luz solar? R=

EXPERIMENTO

Primeros Dias

Dia 15

SIN LUZ

Planta control

### CONCLUSION

Las plantas crecen sin la luz porque ellas mismas hacen la función de relación ya que es un ser vivo y responde a las estímulos externos.

## Ejemplos de actividades de la secuencia realizadas por el estudiantado de primaria.

ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA.  
RETO 2: ¿QUÉ PODRÍAMOS HACER? SECCIÓN 2/11

### BITÁCORA DE HIPÓTESIS

NACEN LAS PREGUNTAS

Luego de leer el misterio escribe preguntas que puedan surgir del texto y se puedan resolver con ciencia.

*¿que clase de químico les pondran a los alimentos? ¿Como les andan los químicos a los alimentos?*

VUELAN LAS HIPÓTESIS

La hipótesis es el enunciado que presenta un problema, hecho o fenómeno que, a través de la experimentación, debe ser explicado y verificado para asegurar si es verdad o no.

HIPÓTESIS	
<i>Boombrela</i>	<i>esta experimentando con animales y plantas</i>
<i>Boombrela con los químicos</i>	<i>contaminan los alimentos</i>
<i>Los químicos</i>	<i>producen mutaciones y afectan el cuerpo</i>

### MAPA DE LAS UNIDADES DE PLANEAMIENTO ZONAL (UPZ) Y CORREGIMIENTOS E LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

CONVENCIONES	
Río	
Humedal	
Laguna	
Páramo	
Bosque Andino	
Corporación Boombrela	

CÓDIGO SECRETO DE ACCESO A LA CORPORACIÓN

*c o n t a m i n a r*





# ENCUENTRA LA CORPORACIÓN BOOMBRELA

SECCIÓN 1/11

## RETO 1: ¿QUÉ OCURRIÓ?

### FICHA DE PRIMER ACERCAMIENTO

Nombre de la corporación: **Boombrela**



¿Qué pasaba antes de que llegara la corporación a la localidad?

Campesinos nos proporcionaban alimentos saludables. Los niños eran felices, si se bañaban, no eran contestones. Se vivía en un lugar donde había mucha naturaleza.

¿Qué situaciones ha generado la corporación en la localidad?

Algunos campesinos se han ido a trabajar a la ciudad. Los campesinos están usosa prósosos extraños. Los niños de cuarto no se bañaban, furtiosos y respondones. Boombrela ocupa los lugares más bonitos de ciudad boibon.

¿Quiénes se han visto beneficiados?

La corporación boombrela

¿Quiénes se han visto perjudicados?

- Los niños y sus familias  
- Los granjeros

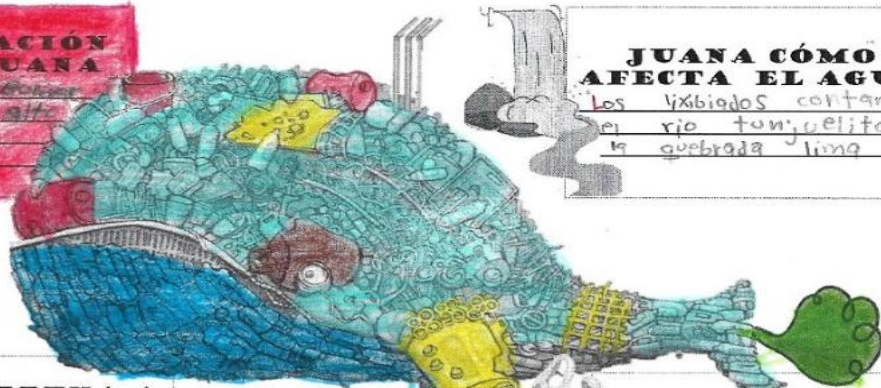
# EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO

## PRUEBA 1: ¡JUANA VA LLENA!

SECCIÓN 5/11

### INFOGRAFÍA JUANA VA LLENA

**UBICACIÓN DE JUANA**  
Cuerpo de Bombar  
Machado alto  
y bajo



**JUANA CÓMO AFECTA EL AGUA**  
Los lixiviados contaminan el río tunjelito y la quebrada lima

**¿QUIÉN LLENA A JUANA?**  
Los que no reciclan

**JUANA CÓMO AFECTA EL AIRE**  
Por el polvo y los malos olores

EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO

PRUEBA 2: CONSTRUYE Y DESTRUYE

SECCIÓN 6/11

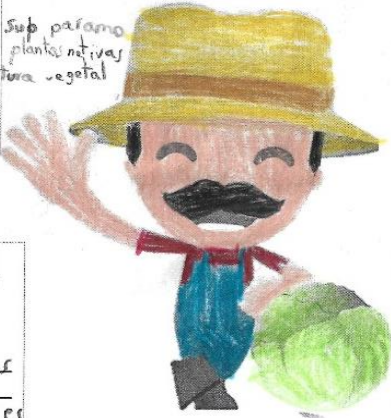
**PROBLEMAS GENERADOS**

1. destrucción del páramo sup páramo
2. pone en riesgo los animales plantas nativas
3. fragmentación de la cobertura vegetal
4. extensión de cultivos
5. uso de fertilizantes y semillas transgénicas



**CÓMO AFECTAN LOS FERTILIZANTES EL SUELO Y LOS ALIMENTOS**

contamina las aguas  
sob terranias  
entonces a los animales  
solo uso de semillas transgenicas



**IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA**

nos proporcionan  
alimentos



**CÓMO AFECTAN LA FRAGMENTACIÓN Y LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA**

los animales se quedan  
sin espacio para comer  
los animales se consideran  
en amenaza  
nos que damos sin agua  
nos que damos sin oxigeno

EXPLORA ESPÍA: BOOMBRELA AL ACECHO

PRUEBA 3: SE EXPLOTA DE EMOCIÓN

SECCIÓN 7/11

**QUÉ EXTRAEN DE LAS MINERAS**

1. Arena
2. Arcilla
3. Acero
4. Arenas amarillas  
Gravas



**CÓMO AFECTA LAS MINERÍA EL ENTORNO**

deterioro de  
los espacios  
públicos danos  
en las casas  
temor en los  
abitantes  
contaminacion  
de las ladrilleras



**CÓMO AFECTA LAS MINERÍA LA SALUD**

problemas respiratorios  
Enfermedades



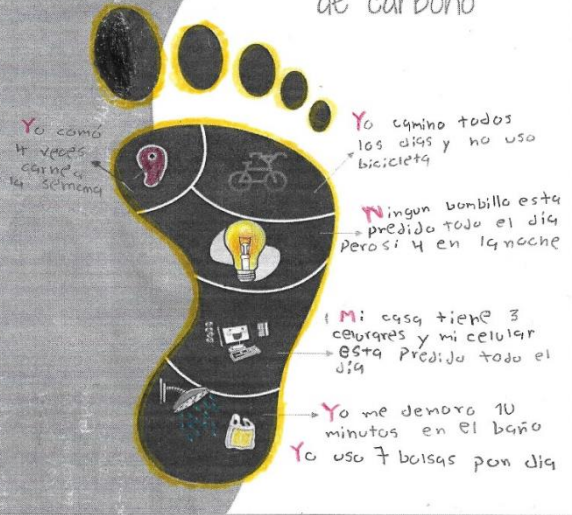
**CÓMO AFECTA LAS MINERÍA EL AMBIENTE**

Afecta la  
agricultura  
contamina con  
sustancias toxinas el agua  
esteriliza el suelo  
Perdida de la cobertura vegetal  
Inestabilidad del suelo  
los rios y quebradas por  
arrastre de materiales



Cómo disminuir mi...

# Huella de carbono





# Ejemplos de Bitácora del Experimento realizada por el estudiantado de primaria.

**BITÁCORA EXPERIMENTO: ESTRUCTURA DEL SUELO**  
SECCIÓN 10/11

**VUELAN LAS HIPÓTESIS**

N°	HIPÓTESIS
1	El agua de la tierra negra sale sola
2	La vida en el suelo esta dentro de las piedras
3	La vida en el suelo no puede estar dentro de la arena porque se calienta y se muere ahí

**RECOLECTO Y ORGANIZO LA INFORMACIÓN**

1. Completo la tabla con los datos que recolecte de la información. No olvides tomar las fotos de lo que realizas

TIPO DE SUELO	ARCILLA	TIERRA NEGRA	ARENA	PIEDRAS
COLOR (Dibuja la muestra)				
FORMA Granulado-compacto-	compacto	no tan compacto	Granulado	Grandes piedras
TEXTURA (ápaga- blando-suave-liso- seco)	lisa blanda suave	blanda suave	áspera	áspera
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS (grandes- medianas- pequeñas)	no se ven	medianas	pequeñas	grandes
OLOR	Fuerte	falso húmedo	polvo/ arena	polvo

PRESENCIA DE ORGANISMO O RAICES	no hay	ramas lombriz cochinilla	nada	nada
APECTO AL COMPACTAR	blanco, duro cremoso	blanco, suave	áspero, cremoso	duro
CANTIDAD DE AGUA (CM)	8cm	8cm	9cm	10cm
ASPECTO DEL AGUA (Color-turbidez)	claro, lechoso	limpio	amarillento	claro, lechoso

2. Ahora realizarán un gráfico de barras con los datos relacionados con la cantidad de agua. En eje vertical encontrarás los cm de agua que quedaron, en el eje horizontal están ubicadas los tipos de muestras. Construye la barra para cada una de las muestras según los cm de agua que haya quedado.

**RETENCIÓN DE AGUA**

Tipo de muestra	Centímetros de agua
Tierra negra	8
Arcilla	2
Arena	9
Piedras pequeñas	10

**ANALIZO INFORMACIÓN**

Respondo a partir de las observaciones

- ¿Cuál de las muestras retuvo más agua?  
Arcilla
- ¿Cuál de las muestras retuvo menos agua?  
Piedras pequeñas
- ¿Entre la muestra de tierra de negra y la de arena cual tuvo mayor capacidad de retención de agua, Por qué?  
Tierra, porque las granulas estan mas apretadas
- ¿En qué muestra consideras que tendría más posibilidad de que haya vida, ¿por qué?  
Tierra negra porque queda mas agua y ahí pueden sobrevivir los animales. No se quemar, está húmedo

**COMPRUEBO MI HIPÓTESIS**

A partir de las observaciones realizadas en el experimento indica para cada hipótesis si fue verdadera o falsa.

N° HIPOTESIS	VERDADERA/ FALSA	¿POR QUÉ?
1	Falso	Porque la tierra fue como un filtro para el agua
2	Falso	No tienen agua, se calienta y mueren.
3	Verdadero	Poca agua les queda, si no hay agua se calienta la arena más rápido