



Recibido: 21 enero 2021
Revisión: 19 mayo 2021
Aceptado: 11 junio 2021

Dirección autores:

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación. Campus Espinardo - 30100, Murcia (España).

E-mail / ORCID

manuel.fernandez2@um.es

 <https://orcid.org/0000-0001-5956-0035>

franciscojavier.moral@um.es

 <https://orcid.org/0000-0003-0987-8103>

ayuso@um.es

 <https://orcid.org/0000-0002-8510-556X>

ARTÍCULO / ARTICLE

Una propuesta para trabajar la competencia digital docente a través de Instagram y el Pensamiento Visual: el estudio de la sostenibilidad

A proposal to work on teaching digital competence through Instagram and Visual Thinking: the study of sustainability

Manuel Fernandez-Díaz, Francisco Javier Robles-Moral y Gabriel Enrique Ayuso-Fernández

Resumen: La sociedad actual está centrada en la imagen, inundando nuestras vidas de información visual a través de la publicidad, los medios de comunicación y, en especial, las redes sociales. Por ello, los futuros docentes deben desarrollar la competencia digital docente, que debe incluir, además de la utilización de medios tecnológicos y redes sociales aplicados a la educación, la interpretación de la información audiovisual y la creación y difusión de contenidos digitales, entre otros aspectos. En el presente trabajo, partiendo de una realidad concreta de estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Murcia, se les propone la realización de una actividad didáctica centrada en la sostenibilidad usando Instagram. Para valorar el trabajo realizado por el alumnado, se diseñó una rúbrica específica que aunase el abordaje de la cuestión científica planteada junto al desarrollo del pensamiento visual como estrategia didáctica. Tras la realización de la actividad, los 15 equipos de trabajo que se crearon, generaron más de 200 publicaciones con una interacción en torno a 1400 personas. El 73,3% de los trabajos elaborados obtuvieron una puntuación superior a la puntuación establecida como aceptable. Entre las conclusiones, destacamos que los futuros docentes, nativos digitales, tienen capacidades de manejo y uso de las redes sociales y tienen conocimientos científicos suficientes para su futura labor docente, pero encuentran dificultades a la hora de aunar ambos aspectos.

Palabras clave: Competencia Digital, Desarrollo Sostenible, Enseñanza de las Ciencias, Pensamiento Visual, Redes Sociales.

Abstract: Today's society is image-centric, flooding our lives with visual information through advertising, the media, and especially social media. Therefore, future teachers must develop the teaching digital competence must include, in addition to the use of technological means and social networks applied to education, the interpretation of audiovisual information and the creation and dissemination of digital content, among other aspects. In the present work, starting from a concrete reality of students of the Degree of Primary Education of the University of Murcia, it is proposed to carry out a didactic activity focused on sustainability using Instagram. To assess the work done by the students, a specific rubric was designed that combines the approach to the scientific question posed together with the development of visual thinking as a didactic strategy. After carrying out the activity, the 15 work teams that were created generated more than 200 publications with an interaction of around 1400 people. 73.3% of the works produced obtained a score higher than the score established as acceptable. Among the conclusions, we highlight that future teachers, digital natives, have management skills and use of social networks and have sufficient scientific knowledge for their future teaching work, but they encounter difficulties when combining both aspects.

Keywords: Digital Competence, Science Education, Social Media, Sustainable Development, Visual Thinking.

1. Introducción

La formación de los futuros docentes, en lo que a la didáctica de las ciencias experimentales se refiere, despierta emociones positivas si va acompañada de la realización de tareas científicas que sean creativas, vivas y emocionantes (López, 2002; Mellado et al., 2014) más que, desarrollar acciones descontextualizadas en el laboratorio (Toma et al., 2017). En referencia al currículum escolar, los docentes en formación pueden desarrollar esas emociones positivas en todas las áreas del currículum, si bien es cierto, que con mayor dificultad en las áreas de conocimiento científico que en las de corte didáctico se encuentran señaladas diferencias, siendo menor el apego a las áreas científicas (Bravo et al., 2019; Román y Cano, 2008).

En este aspecto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un instrumento poderoso para mejorar la disposición positiva de nuestros estudiantes, al tiempo que permiten la generación de conocimiento, propician el aumento de su producción, facilitan su difusión y favorecen, además, el establecimiento de conexiones entre diferentes conocimientos, generando nuevas formas de construcción del conocimiento (Sosa y Palau, 2018). Por estos motivos, cada vez es mayor el acuerdo de que, en las diferentes disciplinas académicas, como ejemplo, la didáctica de las Ciencias Experimentales, es imprescindible el desarrollo de las habilidades en las TIC, el pensamiento crítico y el procesamiento de información, elementos esenciales de la sociedad del siglo XXI (Nazarenko, 2015).

La competencia digital (CD), según el Informe Horizon 2017 (Adams et al., 2017) de la Enseñanza Superior, va más allá de entender cómo usar las tecnologías digitales, también incluye la capacidad para comprender el profundo impacto de las tecnologías en un mundo digital y promover la colaboración para integrarlas de modo efectivo (Durán et al., 2019). A partir de este concepto, surge la Competencia Digital Docente (CDD), que incorpora además de los componentes técnicos, comunicativos y de alfabetización multimedia, la capacidad de utilización efectiva de las tecnologías en contextos educativos con criterios pedagógicos, o más concretamente, crear ambientes enriquecidos con tecnologías y diseñar y reutilizar contenidos digitales (Prendes et al., 2017).

Puesto que la CD no se promueve únicamente con el simple consumo de medios tecnológicos y redes sociales, nace la necesidad de conseguir una educación tecnológica y mediática que desarrolle los aspectos expresivos y comunicativos de los estudiantes. Por ello, con la creación y elaboración de recursos para esta educación basada en la CD, conseguimos desarrollar facetas como analizar el proceso de diseño y producción; conocer el funcionamiento de la información y los medios; desarrollar la capacidad crítica y de análisis; fomentar la creatividad; y aprovechar de modo inteligente las herramientas tecnológicas actuales (Aguaded et al., 2015).

Pero es necesario que esta educación tecnológica y mediática se desarrolle a través de metodologías activas, que propicien el diálogo, favorezcan la creatividad y permitan, además, la creación de un ambiente lúdico que predisponga hacia una emoción positiva. Es decir, que los estudiantes puedan ser partícipes de la adquisición de la CD, desde un enfoque informal, pero contextualizado e integrado junto a otros procesos educativos, con la finalidad de poder desarrollarse como ciudadanos activos y críticos (Pessoa et al., 2015).

Como resultado de la incorporación de las TIC en el campo educativo, los educadores deben desarrollar la CDD que les permita integrar las TIC de forma original, desde el punto de vista de la transversalidad de los contenidos, la tecnología y la pedagogía (Cabero et al., 2017).

Para que los docentes desempeñen su labor educativa en este nuevo escenario que la sociedad establece, se hace fundamental la capacitación en CDD (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020), siendo ésta clave en dos momentos concretos, la formación inicial docente, cuando se deben adquirir todas las competencias para el desempeño docente; y en el proceso posterior de formación continua y permanente, necesario para la renovación y actualización continua del profesorado (García y Martín, 2016).

Sin embargo, aún sigue siendo controvertido cómo abordar la CD en la formación inicial de los futuros maestros y maestras. En este aspecto, Recio-Muñoz et al. (2020) señalan que es necesario desarrollar experiencias pedagógicas innovadoras cuya finalidad sea integrar las tecnologías digitales en el aula. Por todo lo anterior, la investigación que aquí presentamos se ha centrado en la adquisición de la CDD dentro del campo de la didáctica de las ciencias experimentales, abordando una temática actual, el Desarrollo Sostenible, a través del uso de una red social, Instagram.

1.1. El Desarrollo Sostenible, la solución a una problemática actual

La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, a través de la publicación del Informe Brundtland (ONU, 1987), definió de forma oficial por primera vez el término de Desarrollo Sostenible. Este concepto nació como la respuesta de la administración, y posteriormente de la sociedad, a los problemas ambientales que padecía y padece el planeta, apostando por un desarrollo social, económico y ambiental que permita el progreso de la humanidad sin poner en riesgo los recursos actuales y futuros. Sin duda, la comunidad educativa universitaria, apostó casi al mismo tiempo por la sostenibilidad, estableciéndose el objetivo de conseguir que la educación fuese y sea el instrumento principal que dé lugar a la transición a un futuro sostenible (Gonzalo et al., 2017).

Sin embargo, tres décadas después, los logros alcanzados son escasos y se ha avanzado muy poco en la incorporación de la sostenibilidad en el campo educativo debido a la insuficiente relevancia que tiene esta temática en la comunidad educativa o la no inclusión de esta temática en el currículum de las diferentes etapas educativas, como consecuencia, la inexistencia de resultados pedagógicos con respecto al Desarrollo Sostenible (Gil-Pérez y Vilches, 2017).

Así, algunas investigaciones han puesto de manifiesto las importantes carencias formativas y lagunas del profesorado de las etapas iniciales educativas sobre la temática del desarrollo sostenible que, incluso, puede llegar a producir una autopercepción satisfactoria, aunque sin embargo cuestionable científicamente (García-Esteban y Murga-Menoyo, 2015). Más aún, en un análisis más detallado sobre las competencias necesarias para la Educación para la Sostenibilidad, los futuros maestros y maestras de Primaria priorizan la adquisición de conocimientos y habilidades prácticas en sus alumnos en detrimento de otros tipos de aprendizajes como el trabajo de valores éticos, actitudes favorables y la gestión de las emociones. De este modo, las competencias relacionadas con la interacción social y los elementos

de carácter transversal, como el pensamiento crítico o el trabajo en equipo, no se tienen en cuenta, con frecuencia, como elementos a promover en el alumnado de Educación Primaria (Cebrián y Junyent, 2014).

De este modo, hay un cierto consenso entre las investigaciones de que todavía queda mucho que hacer en los currículos de formación de los futuros docentes para que se contribuya desde el mismo a la transición a sociedades sostenibles, puesto que no basta con que las competencias incorporen referencias a la sostenibilidad, también es necesario que las materias desarrollen los contenidos que contribuyan a su adquisición, así como que el profesorado los considere realmente en sus clases (Vilches y Gil, 2012). Es decir, es el profesorado quien, en definitiva, debe liderar el denominado proceso de sostenibilización curricular de las materias y mostrarse como agente del cambio hacia la sostenibilidad (Calero-Llinares et al., 2019).

En nuestras circunstancias actuales, la sociedad manifiesta unos valores y normas de conducta, productos del desarrollo económico, que han provocado un cambio en el estilo de vida, siendo las principales causas de que continúe deteriorándose el medio ambiente en el mundo, las modalidades insostenibles de consumo y producción (Saldaña y Messina, 2014). Esta modificación de origen antrópico se manifiesta de diferentes formas, ya sea a través de la aceleración del cambio climático, el incremento de la pérdida de biodiversidad, la desigual distribución de agua y alimentos, la sobreexplotación de los recursos naturales y un largo etcétera de problemáticas ambientales del planeta (Acevedo et al., 2018). Aun así, somos conscientes de la necesidad de tener en consideración la afirmación de Solano (2008), que nos advierte de que sin sostenibilidad no hay desarrollo, y éste no existe sin educación.

En este sentido, es oportuno tener en cuenta la necesidad reforzar la formación del futuro profesorado en el Conocimiento Didáctico del Contenido en sus múltiples dimensiones, como son las dificultades en el aprendizaje y en la enseñanza, en las estrategias metodológicas y en las características de los estudiantes (Vallejo et al., 2013) y, en particular, reconocer que su formación en aspectos ambientales y sostenibles resultan fundamentales de cara a la formación de los ciudadanos del siglo XXI (Eusebio y Mendoza, 2020). Además, entre los materiales y recursos necesarios para la conciencia y la educación en sostenibilidad, el uso de las TIC está teniendo una presencia, implementación e impacto significativo en el entorno socioeducativo (Plaza de la Hoz, 2018; Suárez, 2019). Desde este prisma, la UNESCO establece como una prioridad para los próximos años la formación del profesorado de acuerdo con los principios rectores de la Educación para el Desarrollo Sostenible y, de este modo, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el Desarrollo Sostenible (Vásquez et al., 2020).

1.2. Los futuros docentes digitales de Educación Primaria

Desde la aparición de la web social y el incremento del grado de participación de las personas en la construcción de conocimiento en la red, el concepto de alfabetización digital ha experimentado una evolución (Area-Moreira y Pessoa, 2012). Las personas no solo deben adquirir habilidades de uso de las TIC y las capacidades para interpretar y analizar de modo crítico imágenes y mensajes audiovisuales, deben también desarrollar habilidades para comunicarse de una forma creativa e innovadora en Internet (Ferrés et al., 2011). Por tanto, actualmente es importante entender el papel de

prosumidor (productor-consumidor) que desarrollamos en la sociedad tecnológica y promover una alfabetización digital para adquirir estrategias de consumo y creación de información en la web (Fuente y Chaparro, 2018), ya que es insuficiente tener las herramientas necesarias para poder producir información si no se tiene adquirida la capacidad de llevar a cabo esa comunicación de forma eficaz (Masanet et al., 2013).

La aplicación de las redes sociales al campo educativo nos lleva a diferenciar las TIC, centradas en la información y la comunicación, de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento, TAC, más centradas en la perspectiva pedagógica del aprendizaje y el conocimiento en red (Martí y García, 2018). En esta línea, numerosos trabajos han destacado su gran potencial en el mundo educativo (Tur et al., 2017), así como, su capacidad para mejorar el rendimiento de los estudiantes (González et al., 2016).

1.3. El pensamiento visual y las redes sociales

Nuestra forma de entender el mundo que nos rodea se lleva a cabo a través de la percepción, que supone un complejo proceso nervioso, que permite al ser humano recibir, elaborar e interpretar la información que recibimos de nuestro entorno y de nosotros mismos (Villalba, 2017). Actualmente, la sociedad en la que nos encontramos está centrada en todo tipo de imágenes, ya sea a través de los medios de comunicación, la publicidad, las redes sociales o las nuevas tecnologías, inundando nuestras vidas de información visual. La comprensión de imágenes, que a priori resulta de gran facilidad y comodidad, hacen de ellas un medio útil, práctico y atractivo para transmitir ideas, información, sentimientos, ... puesto que convierte a sus receptores en sujetos pasivos (González y Cortés, 2020).

Esta percepción y su interpretación se conoce como el Pensamiento Visual o Visual Thinking (VT). El desarrollo del VT se basa en el uso de las imágenes o recursos gráficos, no solo para aprender de arte sino para aprender a pensar. De aquí la importancia de cómo se use el VT en los centros escolares ya que es una herramienta transversal cuyos resultados afectan a todas las áreas y no sólo a la de educación plástica (Feliu y González-Sanz, 2016). En este sentido, la utilización pedagógica de la imagen en los centros educativos responde a la necesidad de ofrecer diferentes modelos de comprensión y de expresión que permitan al alumnado, sean cuales sean sus necesidades, desarrollar el pensamiento icónico como una forma más de estructurar e interpretar su realidad más cercana. Siendo esta circunstancia más relevante aún, en el seno de un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la adquisición de competencias (González y Cortés, 2020).

De este modo, el VT es una herramienta de aprendizaje que permite desarrollar en los estudiantes un enfoque educativo holístico potenciando sus destrezas y capacidades visuales; al tiempo que le permite ordenar y organizar ideas o contenidos que son representados por medio de dibujos simples y textos cortos. En suma, un instrumento que se sirve del recurso visual para acceder al conocimiento (González-Zamar y Abad-Segura, 2019).

Las experiencias de socialización a través de las redes sociales están en gran parte mediadas por el intercambio de imágenes, lo que promueve una cultura hacia lo visual, afectando por ende a la manera de relacionarse (Svensson y Russmann, 2017). Dentro de las redes sociales en este campo, destaca Instagram, ya que posee un

carácter eminentemente visual, intuitivo y sencillo, pudiendo convertirse en un recurso innovador para la educación (García-Ruiz et al., 2018).

Considerando las premisas anteriores relacionadas con la Competencia Digital Docente, el pensamiento visual y la necesidad de promover un desarrollo sostenible desde las primeras etapas educativas nos planteamos la pregunta de si el profesorado de Educación Primaria en formación ha adquirido las competencias suficientes en estas materias. Para ello, se plantea como objetivo de la presente investigación el análisis de las propuestas didácticas realizadas por una muestra del alumnado del Grado en Educación Primaria en relación con el Desarrollo Sostenible utilizando como herramientas las redes sociales y el pensamiento visual.

2. Metodología

El proceso metodológico que se ha seguido para la realización de este trabajo se puede diferenciar en tres momentos distintos. Una primera etapa supuso la realización de un análisis de la realidad inicial, que se llevó a cabo a través de un cuestionario on line sobre el conocimiento y la presencia que los estudiantes participantes tenían sobre las redes sociales, si las vinculaban con aspectos educativos, así como su percepción de qué es el VT. Este cuestionario (<https://bit.ly/3wXJNjd>) consistía en tres bloques de preguntas, siendo el primero sobre el perfil del estudiante; el segundo sobre la presencia de los alumnos en las redes sociales y sus preferencias educativas en las redes sociales; y el último bloque de preguntas versaba sobre qué entendían por VT y qué elementos son necesarios para desarrollarlo, entre los cuales se valorarán la identificación de los componentes del proceso educativo vinculado a la utilización de diversos recursos visuales.

Tras conocer la realidad de los estudiantes participantes se desarrolló una propuesta didáctica centrada en el área de la asignatura en la que se realiza este trabajo, para que los estudiantes pudiesen trabajar y crear contenido en Instagram, la red social seleccionada para que fuese el instrumento de trabajo. Esta propuesta didáctica se explica más detenidamente en los siguientes apartados.

Finalmente, se volvió a plantear un cuestionario (<https://bit.ly/3h6jBMH>), con la intención de comprobar los conocimientos adquiridos sobre el uso de Instagram como recurso didáctico, la viabilidad del VT como elemento educativo necesario y la utilidad de ambas herramientas, Instagram y VT, para desarrollar contenidos educativos en el campo de las ciencias experimentales. Este formulario, al igual que el previo se dividía en tres bloques de preguntas, el primero referente a la caracterización del perfil de los participantes. El segundo de los bloques se centró en qué opinión tienen los maestros y maestras en formación acerca de las posibilidades de utilización de Instagram y del VT en las aulas de primaria; y por último el tercer bloque se centró en percibir cómo se había desarrollado la actividad didáctica propuesta.

Esta investigación se define como un estudio de modelo mixto que combina el análisis de los resultados cuantitativos obtenidos en las respuestas de carácter cerrado, con el programa estadístico SPSS v.24 y los resultados cualitativos procedentes tanto de la propuesta didáctica como de las respuestas abiertas de los cuestionarios realizados.

2.1. Participantes

El trabajo se llevó a cabo durante el desarrollo de la asignatura de Talleres de la Naturaleza, enmarcada en el 4º curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Murcia. Esta asignatura es de carácter obligatorio de la Mención de Recursos educativos para la escuela y el tiempo libre, y tiene como finalidad complementar a las asignaturas correspondientes al área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales que los estudiantes del grado de primaria cursan de forma obligatoria. Participaron 46 estudiantes, de los que 33 eran mujeres y 13 hombres. El 82,6 % de los participantes tenía una edad comprendida entre los 21 y los 22 años.

2.2. Propuesta didáctica

Como se ha comentado anteriormente, la propuesta didáctica que se presenta en este trabajo, pretende desarrollar el conocimiento acerca de la sostenibilidad desde el punto de vista del VT. Esta propuesta se enmarca en el ámbito de la formación inicial de los futuros docentes de primaria, dentro del campo de la didáctica de las Ciencias Experimentales. Los objetivos didácticos que se marcaron para esta actividad fueron, por un lado, indagar diversos aspectos relacionados con nuestros hábitos de consumo, sus efectos sobre el medio ambiente y las posibles soluciones; y por otro lado profundizar en el concepto de Desarrollo Sostenible. Para la realización de la propuesta didáctica, se les planteó a los estudiantes, trabajar a través de Instagram. Para ello, trabajaron en equipos, formados por 4 o 5 miembros. Las tareas que cada equipo debió llevar a cabo se resumen en tres. La primera de ellas, fue la de crear un perfil público en Instagram, que permitiese identificar a cada equipo y realizar el seguimiento de la actividad.

La segunda tarea a realizar fue la de elegir las temáticas que cada equipo trabajaría sobre la sostenibilidad, pudiendo estar relacionadas con los ámbitos de consumo, problemas ambientales y de Desarrollo Sostenible. Los contenidos que se propusieron trabajar, relacionados con la temática de la sostenibilidad, fueron cambio climático, causas y consecuencias; consumo de plásticos y efecto sobre el medio ambiente; transporte y movilidad, ventajas e inconvenientes ambientales; y otros temas de interés a propuesta del alumnado. Una vez seleccionadas las temáticas a desarrollar, el alumnado del Grado debía realizar la tercera tarea de esta propuesta, que consistía en generar contenido digital mediante publicaciones en Instagram, durante las tres semanas que se establecieron de duración de esta actividad. Estas publicaciones serían fijas y no stories de Instagram. Cada equipo, debía utilizar el hashtag de esta actividad (#talleresnaturalezasostenibilidad2021).

Para la valoración propia de la investigación se estableció una rúbrica (tabla 1), basada en tres criterios generales de evaluación, uso de Instagram, comunicación de los problemas ambientales y uso de la imagen y VT. Para cada criterio general se han establecido diversos ítems o criterios específicos y para cada uno de estos, cuatro niveles de logro, asociados a puntuaciones diferentes, desde 1, insuficiente, a 4, excelente. Los ítems del uso de Instagram, trataron sobre el número de post (a), qué recursos se emplearon por publicación (b) y el número de etiquetas o hashtags que se empleaban para ampliar la difusión de la publicación (c). Para el criterio de la comunicación de los problemas y soluciones, también se establecieron 3 ítems que abordan tanto el número de temáticas tratadas por cada equipo (d), como la calidad y

la profundidad de las problemáticas (e) y soluciones ambientales relacionadas con la sostenibilidad (f).

En cuanto a los criterios referidos al uso de la imagen y el VT centramos el análisis en cuatro aspectos, la relación entre los recursos gráficos utilizados y la temática (g), de utilidad para discernir entre las imágenes de relleno y aquellas que aportan valor a la publicación; el número de recursos gráficos (h) y los recursos de elaboración propia (i) permiten valorar el trabajo realizado por los estudiantes, pues no es igual una imagen producida explícitamente para este fin, que una imagen recuperada de un banco de imágenes o de otra fuente; y, por último, si los recursos gráficos tienen carácter autoexplicativo sin recurrir al texto principal (j).

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de los trabajos realizados en Instagram.

Criterios para la evaluación		Niveles de formulación			
		Insuficiente	Suficiente	Notable	Excelente
Uso de Instagram	a. Nº Posts	< 6	6 – 9	10 – 12	>12
	b. Recurso/post	1 - 2	3 - 5	6 - 7	>8
	c. Nº Etiquetas	1 - 2	3 - 5	7 - 9	>10
	d. Nº Temáticas	1	2 - 3	4 - 5	> 5
Comunicación de los problemas ambientales y sostenibilidad	e. Abordan causas y consecuencias	Superficial y errores conceptuales graves	Cierta profundidad, con algunos errores	Con profundidad y errores leves	Con profundidad y sin errores
	f. Proponen posibles soluciones	No proponen soluciones	Pocas soluciones	Proponen soluciones sin desarrollo	Proponen soluciones bien desarrolladas
	g. Relación entre recursos gráficos y temática	Sin relación	Cierta relación	Bastante relación	Excelente relación
Uso de la imagen y el VT	h. Nº Recursos gráficos	1	2	3	>3
	i. Recursos gráficos de elaboración propia	Son de otras fuentes	Mayoría de recursos no son propios	Mayoría de recursos son propios	Todos los recursos son propios
	j. Recursos gráficos son autoexplicativos	Imprescindible leer el texto	Muy necesario leer el texto	Necesario acudir al texto	Innecesario leer el texto

3. Resultados

Los resultados del trabajo realizado se abordan según los tres momentos en los que se dividió esta investigación, estado inicial, propuesta didáctica realizada y cuestionario final. En nuestro análisis de la situación de partida comprobamos que el 100% del alumnado participante tenía un perfil en alguna red social, siendo la red social predominante Instagram (93,5%). En cuanto a la finalidad que los estudiantes le dan al uso de las redes sociales, solo el 31,1% de los alumnos contestaron que las utilizaban para producir y compartir contenidos, siendo el resto de usos mayoritarios los relativos a mantenerse informados (40%) o bien para comunicarse (28,9%). Por otra parte, el 48,9 % de los estudiantes considera las redes sociales cómo instrumentos de utilidad didáctica en la enseñanza de las ciencias en primaria. En relación a las interacciones que los estudiantes tienen con su perfil en las redes sociales, el 73,4% sigue a perfiles relacionados con educación, pero solo el 6,5% sigue a cuentas relacionadas con las ciencias o la enseñanza de las ciencias. Por otro lado, tan solo el 37,8 % muestran un conocimiento básico del VT, e identifican los elementos necesarios para el desarrollo del mismo, como ejemplo se expone la definición del estudiante 9VT “Es el aprendizaje y conocimiento de contenidos mediante el uso de imágenes y estímulos visuales.” Tras la realización de la propuesta didáctica diseñada para este trabajo, se obtuvieron los resultados reflejados en la tabla 2. De manera resumida, los 15 equipos de trabajo generaron en Instagram 213 publicaciones con un total de 589 imágenes, lo que originó 7885 me gusta y 284 comentarios, resultado de los 1454 seguidores que surgieron.

Tabla 2. Resultados cuantitativos de la propuesta didáctica realizada.

Grupo	Posts	Likes		Imágenes		Etiquetas		Comentarios		Seguidores	Temas
		n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}		
1	16	827	51.7	46	2.9	38	2.4	26	1.6	122	7
2	36	1561	43.4	59	1.6	252	7.0	26	0.7	136	6
3	22	331	15.0	38	1.7	20	0.9	12	0.5	31	14
4	8	66	8.3	14	1.8	25	3.1	5	0.6	36	5
5	20	1179	59.0	92	4.6	184	9.2	63	3.2	160	13
6	8	202	25.3	52	6.5	97	12.1	10	1.3	79	6
7	36	2002	55.6	112	3.1	303	8.4	46	1.3	214	8
8	8	325	40.6	41	5.1	132	16.5	25	3.1	80	6
9	20	631	31.6	49	2.5	153	7.7	24	1.2	176	6
10	4	162	40.5	13	3.3	18	4.5	4	1.0	203	4
11	5	31	6.2	19	3.8	33	6.6	4	0.8	23	3
12	5	20	4.0	15	3.0	23	4.6	1	0.2	33	1
13	7	199	28.4	9	1.3	84	12.0	18	2.6	47	1
14	12	206	17.2	19	1.6	202	16.8	14	1.2	42	2
15	6	143	23.8	11	1.8	56	9.3	6	1.0	72	1
\bar{X}	14.2	525.7	30.0	39.3	3.0	108	8.1	18.9	1.4	96.9	5.5
Σ	213	7885		589		1620		284		1454	

Respecto a la temática de las publicaciones, los estudiantes optaron de manera mayoritaria en tratar el impacto de la industria textil y la moda sostenible (11 de los 15 grupos), probablemente al tratarse de un tema que se relaciona con más facilidad con sus intereses y conocimientos personales (Figura 1). De hecho, Cáceres et al. (2017) señalan la importancia que tienen los influencers e Instagram en la toma de decisiones de los jóvenes a la hora de comprar ropa. Por otra parte, los temas que menos trabajaron fueron la el consumo responsable, el cambio social, el impacto del turismo sobre el medio ambiente o la polinización, ya que solo un grupo de trabajo decidió trabajar sobre cada una de esos aspectos.

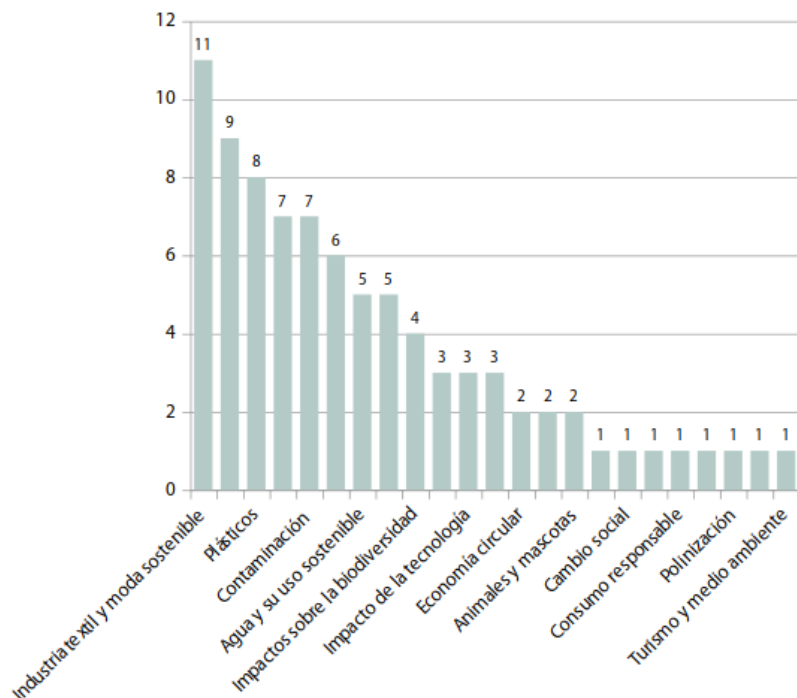


Figura 1. Relación de temáticas abordadas por los grupos de trabajo de los estudiantes.

La evaluación de los trabajos realizados por el alumnado, se refleja en la tabla 3. De los resultados obtenidos, 3 de los 15 trabajos obtienen una puntuación igual o superior al notable (3), mientras que hay 4 equipos que están por debajo del 2, es decir no llegan a la puntuación de suficiente. En referencia a los ítems y criterios de evaluación, cabe destacar que los que obtuvieron una mayor puntuación fueron los relacionados con el número de etiquetas o hashtags usadas (c), el número de temas abordados (d) y la variedad de recursos gráficos utilizados (h), con una puntuación próxima a 2,9 puntos de los 4 posibles. Por otro lado, el ítem con menor valoración fue el número de recursos por post (b), con una puntuación de 1,5 sobre 4. Por apartados, el criterio con mejor puntuación fue la comunicación de las causas y consecuencia de los problemas ambientales y la sostenibilidad (e), con una puntuación media de 2,6 sobre 4.

Tabla 3. Resultados obtenidos por la rúbrica aplicada a los trabajos de los estudiantes

Criterio	Ít.	Trabajos															Ít.	Crtº
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Uso de Instagram	a	1	2	2	1	1	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2,7	
	b	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1,5	2,4
	c	2	3	2	2	3	1	4	3	3	4	2	4	3	4	3	2,9	
Comunicación problemas ambientales y sostenibilidad	d	3	1	2	1	1	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	2,9	
	e	1	1	1	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	4	4	2,4	2,6
	f	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	4	2,5	
Uso de la imagen y el VT	g	1	2	2	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	4	4	2,3	
	h	1	2	2	3	3	4	3	3	4	3	2	4	4	2	3	2,9	
	i	1	1	3	1	1	1	1	3	1	2	3	2	2	3	2	1,8	2,4
	j	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	3	3	3	3	4	2,5	
Total		1,6	1,7	1,8	1,8	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,4	2,4	

Al analizar la desviación respecto a las valoraciones medias de cada uno de los ítems (Figura 2) se observa que el ítem b (número de recursos por post) es el que menos desviación presenta, lo que unido a su bajo valor (1,5) parece señalar que en general, los grupos usaron poca cantidad de recursos visuales en cada una de sus publicaciones. Por el contrario, el ítem d (número de temáticas) presenta un valor alto (2,9) pero también presenta la mayor de las desviaciones halladas, lo que nos indica una mayor heterogeneidad entre los grupos a la hora de seleccionar los temas de trabajo.

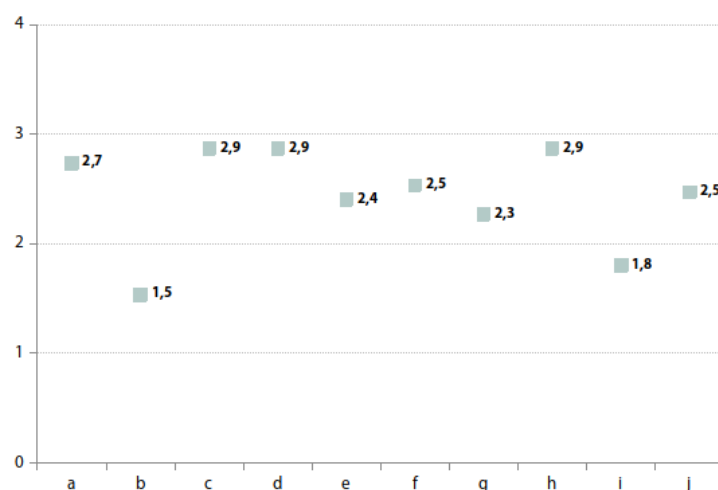


Figura 2. Puntuaciones medias para cada ítem y sus correspondientes desviaciones.

Para analizar la posible dependencia de las variables se utilizó el test Chi cuadrado de Pearson aplicado a tablas de contingencia, bajo la hipótesis nula de independencia de las variables. Cuanto mayor sea el valor arrojado por el test menos factible la independencia de las variables analizadas, pero para concluir que esa relación es significativa también debe ocurrir que el nivel de significación sea inferior a 0,05, si ocurre dicha circunstancia puede rechazarse la hipótesis nula y aceptar la dependencia entre las variables. En nuestro estudio se observan relaciones de dependencia entre varios de los ítems analizados, datos que se resumen en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados del test Chi cuadrado de Pearson.

Variables relacionadas	Chi cuadrado de Pearson	Significación	Se rechaza independencia
(d) Cantidad de temáticas abordadas (h) Diversidad de recursos empleados	20.31	0.016	Sí
(e) Problemas abordados (f) Soluciones propuestas	19.01	0.025	Sí
(e) Problemas abordados (g) Relación recursos gráficos con temática	20.56	0.015	Sí
(f) Soluciones propuestas (j) Recursos gráficos autoexplicativos	20.93	0.013	Sí

Estos resultados señalan la relación entre la cantidad de temáticas abordada por el alumnado (e) y la diversidad de recursos gráficos (h) para dar a conocer dichas temáticas. Se observa también la dependencia entre los problemas abordados (e) y la propuesta de soluciones (f). Una tercera relación de dependencia es la que se establece entre los problemas abordados (e) y la adecuación de los recursos gráficos a la temática abordada. Por último, también se detecta una relación entre las soluciones propuestas (f) y carácter autoexplicativo de los recursos gráficos empleados (j).

Si analizados estos resultados desde una perspectiva global observamos que tres de las cuatro relaciones entre ítems (d-h, e-g y f-j) ocurren, además entre bloques distintos (comunicación de problemas ambientales y sostenibilidad y uso de la Imagen y VT), lo que nos conduce a pensar en el valor del pensamiento visual como herramienta para comunicar la sostenibilidad, al menos entre las propuestas planteadas por la muestra de estudiantes.

Finalmente, en el estudio realizado tras la elaboración de las respectivas propuestas didácticas por parte del alumnado del Grado, el 97,8% de los estudiantes contestaron positivamente a que usarían los contenidos derivados de la propuesta didáctica en su futura labor docente. También, valoraron positivamente Instagram como un elemento didáctico el 71,1% de los alumnos y alumnas participantes. En cuanto al uso de la imagen, para la enseñanza de las ciencias, el 91,3% lo estima muy recomendable, valorando el 100% de los estudiantes que el desarrollo del VT es posible realmente desarrollarlo en las aulas de primaria, aunque el 87,3% cree conveniente que los docentes deben ser formados en esta estrategia didáctica.

4. Conclusiones

Tras poner en práctica la actividad didáctica y analizar los resultados, hemos podido evaluar el trabajo realizado por los estudiantes participantes sobre la CDD a través de propuestas didácticas relacionadas con la sostenibilidad, utilizando la red social Instagram, y realizar la comparación de las opiniones de los futuros docentes, con los cuestionarios pre y post. Una vez realizado el trabajo, se han detectado ciertas limitaciones del estudio, como pueden ser la indagación en ejemplos concretos por los que el alumnado desarrollaría esta temática en sus propias redes sociales. Estos aspectos limitantes serán tenidos en cuenta en la puesta en marcha de trabajos posteriores dentro de esta línea de investigación.

Una visión global de los resultados, nos lleva a coincidir con Esteve et al. (2014) y Aguaded et al. (2015) acerca de que los futuros docentes no solo deben adquirir la CD, sino que es sumamente necesario que desarrollen capacidades asociadas a esta competencia, como son las de enseñar habilidades digitales a sus futuros estudiantes, o cómo generar contenido digital, sobre todo visual, que les permita disponer de las estrategias didácticas necesarias para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo, el uso de redes sociales como Instagram, puede fomentar la creatividad y el uso de la imagen como vehículo de expresión de los estudiantes universitarios, como señalan Dumas et al. (2017). En este aspecto, consideramos muy relevante que, tras el trabajo realizado con las redes sociales, los estudiantes involucrados se muestren tan favorables al uso de las mismas como instrumento de trabajo escolar, así como que tengan una mayor valoración de la necesidad de formación y utilización del VT.

Derivado de los resultados de la propuesta didáctica llevada a cabo, también concluimos que los estudiantes, de nuestra población de estudio, a la hora de abordar problemáticas y aspectos relacionados con la sostenibilidad, tienen los conocimientos suficientes para abordarlos pues los resultados obtenidos apoyan este hecho (coincidiendo con otras investigaciones como Cebrián y Junyent, 2014); aunque, la generación de recursos gráficos y visuales relacionados con esa temática encuentran serios problemas y dificultades para transmitir sus ideas. Esta realidad se hace más presente en futuros docentes que deben basar su futura labor profesional en la transmisión de conocimientos, no solo en buscarlos y usarlos, sino también generarlos, es decir, es una generación prosumidora de las redes sociales, pero carece de las herramientas y conocimientos necesarios para poder aprovechar el uso de las TIC y las TAC en el ámbito docente. En futuras investigaciones, se pretende seguir abordando metodologías, herramientas y dinámicas que permitan al profesorado en formación mejorar sus competencias, en materia digital, comunicativa y de sostenibilidad. Al mismo tiempo que consideramos de interés proponer nuevos contenidos visuales en el ámbito de las ciencias que favorezcan la discusión y la mejora de la comprensión de contenidos científicos por parte de los futuros maestros y maestras.

5. Referencias

- Acevedo, B.E., Meza, E. y Enciso, R. (2018). Educación y cultura ambiental, binomio trascendente para el desarrollo local. *Revista Educateconciencia*, 17(18), 99-108.
- Adams, S., Cummis, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas. The New Media Consortium.
- Aguaded, I., Marín-Gutiérrez, I. y Díaz-Parejo, E. (2015). La alfabetización mediática entre estudiantes de primaria y secundaria en Andalucía (España). *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 275-298.
- Area-Moreira, M. y Pessoa, T. (2012). From solid to liquid: New literacies to the cultural changes of Web 2.0. *Comunicar*, 38, 13-20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Bravo, E., Costillo Borrego, E., Bravo, J.L. y Borrachero, A.B. (2019). Emociones de los futuros maestros de educación infantil en las distintas áreas del currículo. *Profesorado*, 23(4), 196-214. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11717>
- Cabero, J., Roig, R. y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 73-84.
- Cáceres, G., Perea da Silva, T., Vázquez, M. y Torres, M.G. (2017). *El Impacto de los influencers de Instagram en la decisión de compra de indumentaria de los jóvenes*. Trabajo de Investigación Final. Universidad Argentina de la Empresa.
- Calero-Llinares, M., Mayoral, O., Ull, A. y Vilches, A. (2019). La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 37(1), 157-176. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2605>
- Cebrián, G. y Junyent, M. (2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 29-49.
- Dumas, T.M., Maxwell-Smith, M., Davis, J.P. y Giulietti, P.A. (2017). Lying or longing for likes? Narcissism, peer belonging, loneliness and normative versus deceptive like-seeking on Instagram in emerging adulthood. *Computers in Human Behavior*, 71, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.037>
- Durán, M.C., Prendes, M.P. y Gutiérrez, I.P. (2019). Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187-205. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- Esteve, F., Adell, J. y Gisbert, M. (2014). Diseño de un entorno 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en estudiantes universitarios: usabilidad, adecuación y percepción de utilidad. *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 35-47. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.13.2.35>
- Eusebio, L. y Mendoza, A. (2007). Educación ambiental: una necesidad en la formación del maestro. *The Biologist*, 5(1), 7-10. <https://doi.org/10.24039/rtb200751542>
- Feliu, M. y González-Sanz, M. (2016). Visual thinking strategies: conectar la educación formal y la no formal a través del desarrollo de competencias. Comunicación presentada en *Iº Congreso Internacional Creando ciudadanos, construyendo identidades*, DICSO, Universidad de Murcia.
- Ferrés, J., García, A., Aguaded, J.I., Ferrández, J., Figueras, M. y Blanes, M. (2011). *Competencia mediática. Investigación sobre el grado de competencia de la ciudadanía en España*. Madrid: INTEF.
- Fuente, M.M. y Chaparro, A. (2018). Uso de redes sociales en la formación inicial del profesorado. Una experiencia de innovación docente con Pinterest. En A. Escarbajal, A. López, D. Hernández y M. Chamseddine (Eds.) *Innovación educativa y formación docente*. Pp. 121-133.

- Universidad de Murcia: Servicio de Publicaciones.
- García-Esteban, E. y Murga-Menoyo, M.A. (2015). El profesorado de educación infantil ante el desarrollo sostenible. Necesidades formativas. *Enseñanza & Teaching*, 33(1), 121-142.
- García-Ruiz, R., Tirado, R. y Hernando, A. (2018). Redes sociales y estudiantes: motivos de uso y gratificaciones. Evidencias para el aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), 291-298. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.291-298>
- García, A. y Martín, M. (2016). ¿Se Sienten Preparados Los Graduados En Maestro De Primaria Para Afrontar La Profesión Docente? *Bordón. Revista de Pedagogía*, 68(2), 69-84. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.68205>
- Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2017). Educación para la sostenibilidad y educación en derechos humanos: dos campos que deben vincularse. *Teoría y educación*. 29, 79-100
- González-Zamar, M.D. y Abad-Segura, E. (2019). Educación plástica y "visual thinking" en la Educación Superior. Aportes para mejorar las habilidades cognitivas y el aprendizaje visual, en *Edunovatic 2019 conference proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*. (pp.540)
- González, B. y Cortés, P. (2020). Visual thinking en personas con Síndrome de Asperger. Un caso de estudio. *DEDiCA. Revista De Educação E Humanidades*, 17, 295-312. <http://dx.doi.org/10.30827/dreh.v0i17.13892>
- González, J.G., Lleixà, M. y Espuny, C. (2016). Las redes sociales y la educación superior: las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el uso educativo de las redes sociales, de nuevo a examen. *Education in the Knowledge Society*, 17(2), 21-38. <http://dx.doi.org/10.14201/eks20161722138>
- Gonzalo V., Sobrino, M.R., Benítez, L. y Coronado, A. (2017). Revisión sistemática sobre competencias en desarrollo sostenible en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73, 85-108.
- López, J.M. (2002). La alfabetización científica, una revolución pendiente en la enseñanza. Obtenido de Consejo Superior de Investigaciones Científicas: <http://museovirtual.csic.es/salas/conocimiento/senado/se1.htm>
- Martí, A. y García, P. (2018). Redes sociales en la enseñanza superior. *Congreso Nacional de Innovación educativa y Docencia en Red IN-RED*, (pp.141-154). Universitat Politècnica de València, Valencia <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8623>
- Masanet, M.J. y Ferrés, J. (2013). La enseñanza universitaria española en materia de educación mediática. *Revista Communication Papers*, 2(1). 83-90
- Mellado, V., Borrachero, A.B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M.A., Cañada, F., Conde, M.C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R. y Bermejo, M.L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). *Marco estratégico Educación y Formación 2020 (ET2020)*. España: Erydice.
- Nazarenko, A.L. (2015). Blended learning vs traditional learning: What works? (A case study research). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 200, 77-82. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.018>
- ONU (1987). Our Common Future: Brundtland Report. United Nations General Assembly: Geneva.
- Pessoa, T., Hernández, M.J. y Muñoz, J.M. (2015). Aprendizaje Informal, alfabetización mediática e inclusión social. Descripción de una experiencia. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 19(2), 75-91. <http://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2006.12.001>
- Plaza de la Hoz, J. (2018). Cómo mejorar el papel de las TIC para promover una educación empoderadora en el desarrollo sostenible. *Aloma. Revista de Psicología*,

- Ciències de l'Eduació i de l'Esport*, 36(2), 43-55.
- Prendes, M.P., Gutiérrez, I. y Martínez, F. (2017). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-22. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/7>
- Recio-Muñoz, F., Silva, J. y Abricot, N. (2020). Análisis de la Competencia Digital en la Formación Inicial de estudiantes universitarios: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 59, 125-146. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>
- Román, J.M. y Cano, R. (2008). La formación de maestros en España (1838-2008): necesidades sociales, competencias y planes de estudio. *Educación XX1*, 11, 73-101.
- Saldaña, C. y Messina, S. (2014). *Cultura ambiental. Colección 45 años de vida universitaria*. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, México.
- Solano, D. (2008). *Estrategias de comunicación y educación para el desarrollo sostenible*. Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO.
- Sosa M.J. y Palau, R. (2018). Flipped classroom para adquirir la competencia digital docente: una experiencia didáctica en la Educación Superior. *Pixel-Bit*, 52, 37-54.
- Suárez, G. (2019). Análisis de implementación e impacto de las TIC en la educación y dinámica ambiental: Una mirada crítica general. *Revista experiencia docente*, 6(2), 36-45.
- Svensson, J. y Russmann, U. (2017). Introduction to visual communication in the age of social media: Conceptual, theoretical and methodological challenges. *Media and Communication*, 5(4), 1-5. <http://dx.doi.org/10.17645/mac.v5i4.1263>
- Toma, R.B., Greca, I.M. y Meneses-Villagrà, J.A. (2017) Dificultades de maestros en formación inicial para diseñar unidades didácticas usando la metodología de indagación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14(2), 442-457.
- Tur, G., Marín-Juarros, V. y Carpenter, J. (2017). Using Twitter in Higher Education in Spain and the USA. *Comunicar*, 51, 19-28. <https://doi.org/10.3916/C51-2017-02>
- Vallejo, Y., Obregoso, A. y Valbuena, E.O. (2013). Formación inicial de educadores infantiles que enseñan Ciencia Naturales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra)*, 3606-3611.
- Vásquez, C., Seckel, M.J. y Alsina, A. (2020). Sistema de creencias de los futuros maestros sobre Educación para el Desarrollo Sostenible en la clase de matemática. *Revista Uniciencia*, 34(2), 1-15.
- Vilches, A. y Gil, D. (2012). La Educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(2), 25-43.
- Villalba, J.V. (2017). *Enfoques y estrategias para Educación Artística en Primaria: Desarrollo del Lenguaje Visual y Plástico*. Editum, Murcia.