UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

TESIS DOCTORAL

VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIBCAD PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DIBUJO TÉCNICO CON EL APOYO DEL PROGRAMA AUTOCAD EN LA CARRERA DE ARQUITECTURA INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

HERMES RUBÉN ERNESTO RODRÍGUEZ VALENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

2017

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

TESIS DOCTORAL

VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIBCAD PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DIBUJO TÉCNICO CON EL APOYO DEL PROGRAMA AUTOCAD EN LA CARRERA DE ARQUITECTURA INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

HERMES RUBÉN ERNESTO RODRÍGUEZ VALENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Conformidad del Director:

Fdo. DR. FRANCISCO IGNACIO REVUELTA DOMÍNGUEZ

2017

Dedicatoria

Sentimos tu presencia a cada instante, en el momento mismo en el que tus bendiciones y acciones fueron curadas por lo divino.

La luz resplandece hoy dos veces en nuestra familia, como queriendo expresar la profunda esencia del significado de la palabra amor… gracias por tu perfume y por las caricias que nos regalas día a día, con el recuerdo de aquellos momentos, cuando tus palabras cobijaban tiernamente nuestra alegría.

Dedico esta investigación a la memoria de mi madre:

Elsa Piedad Valencia Chacón

Dedicatoria

Agradecimiento

La presente investigación estuvo matizada por momentos alegres, tristes, hubo de todo un poco. A veces pensaba que no llegaba, pero con el apoyo de familiares, amigos y compañeros tomé las fuerzas para salir adelante; especialmente en el peor momento de mi vida cuando falleció mi madre estando en Madrid, lo cual me impulsó para levantarme y seguir adelante con esta investigación.

Gracias a Dios por la salud de mi familia y por darme la inteligencia para culminar esta investigación. Gracias a mis Padres Elsa (+) y Hermes quienes me educaron con el ejemplo y me enseñaron a caminar por la vida. Gracias a mi esposa Bonnie, por su apoyo constante en el hogar. Gracias a mis hijos Gonzalo, Felipe y Mateo quienes me apoyaron con el tiempo que he pasado sin ellos; en fin, gracias a toda mi familia.

Un eterno agradecimiento a la Universidad Tecnológica Equinoccial, institución a la que debo mi accionar en el campo de la academia, a la Universidad de Extremadura, Facultad de Formación del profesorado de Cáceres España, en especial a los Doctores del Nodo Tutoriza.

A mi Director de tesis el Dr. Francisco Ignacio Revuelta Domínguez por su apoyo incondicional a esta investigación.

Gracias a mis compañeros Jorge Balladares, Jorge Revelo, Lenin Jácome e Isabel Jiménez por compartir sus experiencias para el desarrollo de esta investigación.

Agradecimiento

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria ..... ***ii***
Agradecimiento ..... ***iv***
ÍNDICE GENERAL ..... ***vi***
Índice de tablas ..... ***xi***
Índice de gráficas ..... ***xii***
Índice de figuras ..... ***xiii***
Acrónimos y abreviaturas ..... ***xv***

RESUMEN xvi

ABSTRACT xviii

INTRODUCCIÓN 20

BLOQUE I.

PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 26

1.1- Planteamiento del problema de investigación. 26

1.2.- Justificación de la investigación. 27

1.3.- Objetivos de la investigación 28

1.3.1.- Objetivo General 28

1.3.2.- Objetivos específicos 29

1.3.3.- Preguntas de investigación 29

BLOQUE II.
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 32

2.1.- La concepción del proceso de enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico. Estado de la Cuestión. 32

2.1.1.- La utilización de las TIC en el contexto educativo. 32

2.1.1.- Metodologías para el proceso de enseñanza- aprendizaje del dibujo técnico. 34

2.2.- El enfoque constructivista en la metodología Dibcad 42

2.2.1.- El enfoque constructivista 42

2.2.2 Concepción de la propuesta de metodología, desde el enfoque constructivista 50

2.3.- Dibujo Técnico y Autocad 58

2.3.1.- Breve reseña histórica del dibujo técnico 58

2.3.2.- El Autocad 60

BLOQUE III.
DIBCAD: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

CAPÍTULO 3

DIBCAD: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA 70

3.1.- La metodología DIBCAD 70

3.2.- Estructura de la Metodología 71

3.3.- Componentes de la metodología 71

3.1.1.- Identificación de los objetivos 72

3.1.2.- Búsqueda de contenidos 72

3.1.3.- Comparación del dibujo técnico con el AUTOCAD. 73

3.1.4.- La Tarea de clase. 73

3.1.5.- Formas de trabajo 73

3.1.6.- La Evaluación 74
3.4.- Fundamentación didáctica de la metodología DIBCAD 77
3.5.- La Asignatura 80
3.4.1.- Objetivo de la asignatura 81
3.6.- Metodología DIBCAD: aplicación práctica 81
3.6.1.- Ejemplo 1: 81
3.6.2.- Ejemplo 2: 93
3.6.3.- Ejemplos de otros ejercicios 102

BLOQUE IV.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 4
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 109
4.1.- Diseño de la Investigación 109
4.3.- Enfoque de la investigación 110
4.4.- Población y Muestra 111
4.5.- Dibujo Técnico manual 114
4.5.1.- Objetivos del curso de Dibujo Técnico 114
4.5.2.- Metodología del curso 114
4.5.3.- Materiales de trabajo 115
4.5.4.- Programa del Curso 116
4.5.5.- Evaluación 117
4.5.6.- Duración del curso 117
4.5.7.- Bibliografía básica 117
4.5.8.-Pruebas de dibujo técnico manual 117
4.5.9.- Técnicas de recolección de la información 120
4.6.- Autocad 120
4.6.1.- Objetivos del curso de Autocad 120

4.6.2.- Metodología del curso de Autocad 121
4.6.3.- Programa del curso 122
4.6.4.- Evaluación 122
4.6.5.- Duración del curso 122
4.6.6.- Bibliografía básica 123

BLOQUE V.

RESULTADOS, CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 126
5.1.- Análisis de datos..... 126
5.1.1.-Analisis de datos de pruebas manuales 126
5.1.2.- Análisis de datos de pruebas digitales..... 128
5.1.3.- Comparación de resultados de pruebas manuales vs digitales..... 129
5.2.- Resultados generales de la investigación 131
5.2.1.- Análisis de los datos con la metodología 131
5.2.2.- Pruebas de normalidad K-S Y RACHAS 132
5.2.3.- Análisis descriptivo por grupos de estudio..... 133
5.2.4.- Comparación de resultados entre la metodología propuesta DIBCAD y la tradicional..... 137
5.2.5.- Comparación de los tiempos al realizar la prueba entre la metodología propuesta DIBCAD y la tradicional. 140

CAPÍTULO 6..... 154
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES 154
6.1.- Principales conclusiones..... 155
6.1.1.- Estrategias de aprendizaje y técnicas para la estructuración de la nueva metodología de enseñanza..... 155

6.1.2.- Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas relacionadas con el Dibujo Técnico 156

6.1.3.- Diseño de los componentes de la metodología de enseñanza y aprendizaje que vincula al Dibujo Técnico con el programa Autocad. 158

6.1.4.- Aporte de la nueva metodología de enseñanza-aprendizaje para mejorar el empleo del programa Autocad 159

6.2.- Recomendaciones 160

6.3.- Respuesta a las preguntas de la investigación 162

6.4.- Limitaciones reconocidas durante la investigación 164

6.5.- Implicaciones y prospectivas sobre posibles futuras líneas de investigación 166

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 168

ANEXOS 176

Índice de tablas

Tabla 1: Versiones salidas al mercado de Autocad 62
Tabla 2: Distribución de la edad y el sexo de los estudiantes que forman la muestra en estudio 111
Tabla 3: Operacionalización de variables 113
Los contenidos del Curso de Dibujo Técnico seleccionados para este curso, de modo que vayan dirigidos a los objetivos propuestos se observan en la Tabla 4: 116
Tabla 4: Contenidos del curso de Dibujo Técnico 116
Tabla 5: Pruebas que se van a realizar a los estudiantes y su significado 117
Tabla 6: Programa del curso 122
Tabla 7: Pruebas digitales 122
Tabla 8: Resumen de pruebas y tiempos 126
Tabla 9: Resultados de la prueba de Kolmogorov Smirnov y de rachas 132
Tabla 10: Resultados de la prueba de Kolmogorov Smirnov y de rachas para los tiempos de las pruebas 133
Tabla 11: Medidas descriptivas notas del GRUPO A (Metodología DIBCAD) 133
Tabla 12: Medidas descriptivas de tiempos para realizar la prueba el GRUPO A (Metodología tradicional) 135
Tabla 13: Medidas descriptivas notas del GRUPO B (Metodología tradicional) .. 135
Tabla 14: Medidas descriptivas de tiempos para realizar la prueba el GRUPO B (Metodología tradicional) 136
Tabla 15: Estadísticos de Grupo 139
Tabla 16: Estadísticas de Grupo para los tiempos 142
Tabla 17: Resultados de la prueba Chi cuadrado y el coeficiente de contingencia según tablas de contingencia entre la variable rendimiento y cada prueba. 150

Índice de gráficas

Gráfica 1: Notas promedio de las pruebas Manuales..... 127
Gráfica 2: Notas promedio de las pruebas digitales 128
Gráfica 3: Comparación gráfica de las puntuaciones medias de las pruebas 130
Gráfica 4: Comparación gráfica de los tiempos medios de las pruebas realizadas 130
Gráfica 5: Histograma de frecuencias resultados Grupo A..... 134
Gráfica 6: Histograma de frecuencias resultados Grupo B..... 136
Gráfica 7: Representación gráfica de la prueba de hipótesis de dos colas. 139
Gráfica 8: Representación gráfica de la prueba de hipótesis de dos colas 141
Gráfica 9: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 1 144
Gráfica 10: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 2 144
Gráfica 11: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 3 145
Gráfica 12: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 4 146
Gráfica 13: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 1 147
Gráfica 14: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 2 147
Gráfica 15: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 3 148
Gráfica 16: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 4 149
Gráfica 17: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba final 149

Índice de figuras

Figura 1: El entorno del Autocad 63
Figura 2: Barra de Dibujo 63
Figura 3: Barra de Modificación 64
Figura 4: Barra de modos de referencia 65
Figura 5: Estructura de la meodología Dibcad 71
Figura 6: Rúbrica de evaluación de dibujo: Compás de espesores 76
Figura 7: Construcción del Arco por Tranquil 82
Figura 8: Proceso del trazo del Arco por tranquil 83
Figura 9: Líneas dibujadas por los estudiantes 84
Figura 10: Perpendiculares desde los puntos A y C 84
Figura 11: Prolongación AB hasta el punto E 85
Figura 12: Centro en E y circunferencia de radio EA hasta F 85
Figura 13: Prolongación hasta la perpendicular A hasta encontrar O 86
Figura 14: Circunferencia de centro O 86
Figura 15: Sección de circunferencia 87
Figura 16: Centro en O y circunferencia OC 87
Figura 17: Corte del arco 88
Figura 18: Construcción del arco por tranquil 88
Figura 19: Unión de los segmentos en los arcos 90
Figura 20: Circunferencia de radio r 90
Figura 21: Giro de la circunferencia 90
Figura 22: Tubo obtenido 91
Figura 23: Vista real con color 92
Figura 24: Aplicación de comando Array 92
Figura 25: El Compás de espesores 93
Figura 26: Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad 94
Figura 27: Línea de eje de color rojo 96

Figura 28: Trazo de línea guía y utilización del comando 96
Figura 29: Circunferencias de radio 36 y 25..... 97
Figura 30: Recorte de segmentos con el comando 97
Figura 31: Trazo de tangentes exteriores a las circunferencias 98
Figura 32: Recorte de segmentos de arcos 98
Figura 33: Rotación de 12 grados 99
Figura 34: Comando Mirror para completar el compás 99
Figura 35: Utilización de comando Break y cambio de tipo de línea 100
Figura 36: Cuerpo a medir 100
Figura 37: Colocación de sombreado al cuerpo 101
Figura 38: Ejercicio integrador..... 102
Figura 39: Ejercicios..... 103
Figura 40: Ejercicios 103
Figura 41: Ejercicios 103
Figura 42: Ejercicios 104
Figura 43: Ejercicios 105
Figura 44: Procedimiento de la investigación 112

Acrónimos y abreviaturas

AUTOCAD	Software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D
DIBCAD	Metodología propuesta por el investigador
2D	Dos dimensiones plano sin profundidad y movimiento lineal
3D	Tres dimensiones con profundidad y movimiento libre
TIC	Tecnologías de la Información y la comunicación
LOEI	Ley Orgánica de. Educación Intercultural
LOES	Ley Orgánica de. Educación Superior
SENESCYT	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
CATIA	Programa informático de diseño, fabricación e ingeniería asistida por computadora comercial.

RESUMEN

El presente estudio se centró en la evaluación y validación de una metodología para la enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad en la Facultad de Arquitectura, carrera de Arquitectura Interior de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Tras ese fin se revisaron los postulados teóricos necesarios para desarrollar la perspectiva metodológica; específicamente se resumieron fundamentaciones sobre las estrategias de aprendizaje y técnicas para la estructuración de la metodología de enseñanza que vinculen el Dibujo Técnico con el programa Autocad. Sobre la base de los postulados teóricos y definiendo el procedimiento metodológico se accedió al campo, para diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas relacionadas con el Dibujo Técnico.

La indagación se llevó a cabo en dos fases, primeramente se recogieron datos del curso anterior sobre el rendimiento del alumnado y posteriormente se siguió un diseño cuasi-experimental con un grupo control y sus resultados se compararon con los datos anteriores. En el proceso de recogida de información se utilizaron técnicas de evaluación del rendimiento y auto-informes de los alumnos. Luego del análisis se concluyó que no existe una metodología que busque mejorar la enseñanza del CAD, desde la nivelación en el Dibujo Técnico, por lo que la dinámica actual no favorece un mejor desempeño de los estudiantes. Los alumnos presentan calificaciones menos favorables cuando emplean técnicas manuales del dibujo, lo cual se corroboró con la aplicación de las pruebas de Dibujo Técnico. Sobre la base de estos resultados se validó y diseñaron los componentes de la metodología de enseñanza y aprendizaje que vincula al Dibujo Técnico con el programa Autocad para las asignaturas técnicas digitales.

La metodología tuvo por centro a los estudiantes, reconociendo sus experiencias anteriores en Dibujo Técnico y Autocad y la importancia de sus

construcciones para dar solución a diferentes problemáticas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta perspectiva se validó la propuesta, demostrando su eficiencia para una enseñanza de calidad.

Palabras clave: metodología para la enseñanza, Autocad. Dibujo Técnico, proceso de enseñanza aprendizaje, estrategias didácticas.

ABSTRACT

This study is centered in the evaluation and validation of a methodology for the teaching-learning process of Technical Drawing supported by the AutoCad software in the Faculty of Architecture, Interior Architecture career of the Equinoccial Technical University. With that purpose, the necessary theoretical postulates were revised in order to develop the methodological perspective. Specifically, the groundings about the learning strategies and the techniques for the structure of the methodology of the teaching process connecting Technical Drawing with the AutoCAD software were summarized. Based on the theoretical postulates and by defining the methodological procedure an approach to the area was made in order to diagnose the process of teaching-learning in the subjects related to the Technical Drawing.

The investigation was carried out in two steps. First, data about the performing of students during the previous term were gathered, then an almost-experimental design was followed with a control group and the results were compared to the previous data. In the information gathering process, techniques of experiment evaluation were used along with self- information from the students. After the analysis, the conclusion that there is no methodology aimed at enhancing the teaching of CAD within the course of Technical Drawing was made and thus, the current dynamic does not favor the students' performance. Students obtain lower qualification when they employ drawing manual techniques and that was corroborated by the application of Technical Drawing tests. Based on these results, the components of a teaching-learning methodology linking Technical Drawing with Autocad software for the digital technical subjects were designed and validated.

The methodology was based on the students by recognizing their previous experience in both Technical Drawing and AutoCAD as well as the importance of

their constructions to provide solutions to the different problems faced during the teaching-learning process. From this perspective, the project was validated, showing its efficiency for a high quality teaching.

Key words: Methodology for teaching, Autocad, Technical Drawing, teaching-learning process, instructive strategies.

INTRODUCCIÓN

La sociedad de la información demanda nuevos retos a la educación. De conjunto, el desarrollo tecnológico ha transformado los modos de hacer e impone que al interior de las instituciones educativas su uso se generalice a favor del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, corresponde al docente reconocer las bondades de medios y programas que puedan aportar al desarrollo intelectual del alumno, incidir en su creatividad y aumentar su desarrollo cognitivo.

La institución docente debe integrar una nueva cultura: alfabetización digital, relacionada con las fuentes de información y su utilización pedagógica y educativa. Esto implica acercar a los estudiantes al mundo de las tecnologías de la información y la comunicación desde una visión cognitiva y educativa.

No obstante, esta generalización e impacto aún no se logra totalmente en Ecuador, pues es común que no se desarrollen las estrategias metodológicas oportunas para favorecer, con la tecnología, el aprendizaje significativo. Todavía siguen imperando las prácticas tradicionales, mediante las cuales no se reconoce el protagonismo necesario de los estudiantes.

La Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador no está exenta de esta problemática, por lo que específicamente en asignaturas como el Dibujo Técnico se requiere de un cambio que no está escrito en ninguno de los libros de trabajo, sino que depende de la voluntad y la innovación del docente. La transformación resulta necesaria también, porque se ha reconocido que los alumnos llegan con deficiencias en la asignatura y por tanto, urge reformular las directrices establecidas para este nivel de enseñanza, en correspondencia con el área de aprendizaje.

Tomando en cuenta esas necesidades, se hace necesario el desarrollo de nuevas y coherentes metodologías. Luzuriaga (2001), denomina el término “metodología” como la parte de la pedagogía que estudia los métodos de enseñanza. Resulta importante significar que las metodologías se convierten en recursos para poder desplegar acciones en función de facilitar la formación de actitudes que promuevan el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Las consideraciones contextuales y teóricas han llevado a que en la presente investigación se considere oportuno desarrollar nuevas estrategias que permitan dinamizar el proceso de enseñanza, en particular del Dibujo Técnico.

Es por ello que el actual estudio propone una nueva metodología para la enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad en la carrera de Arquitectura Interior de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Nombrada DIBCAD, su diseño servirá para mejorar el rendimiento de los estudiantes de carreras técnicas; ya que se convertirá en una herramienta útil y de fácil acceso que favorece el aprendizaje.

Desde ese propósito se presenta a continuación el informe de una investigación estructurada según los objetivos propuestos, los intereses del investigador y el procedimiento metodológico desarrollado para realizar el estudio. En coherencia con cada uno de estos elementos, se presentan cinco capítulos, los cuales son:

El Capítulo I planteamiento de problema, se centra en la presentación de los intereses de la investigación, explicando la situación actual, así como las preguntas y objetivos que se definen para realizar el análisis. Además se plantea la justificación del estudio, donde resalta su novedad, ya que se trata de una innovación tecnológica y didáctica al describir una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje.

En el Capítulo II se detallan los postulados teóricos que sustentan la investigación y la propuesta. Específicamente se presentan los resultados de una

revisión bibliográfica sobre la concepción del proceso de enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico, el empleo de las TIC, las metodologías para el proceso de enseñanza- aprendizaje del dibujo técnico, el enfoque constructivista de la metodología DIBCAD, así como fundamentaciones sobre el Dibujo Técnico y el Autocad.

Posteriormente, en el Capítulo III, se realiza una explicación detallada de los componentes que forman parte de la metodología propuesta. Fundamentalmente se presenta cómo debe transcurrir la selección de los objetivos, los contenidos, la tarea de la clase y la evaluación. También se específica en la fundamentación didáctica de la metodología DIBCAD.

En el Capítulo IV se presentan los detalles metodológicos de la investigación; es decir, se expone el tipo de investigación, el enfoque, la población y la muestra, así como las características de las pruebas de nivelación realizadas a los estudiantes.

Luego en el Capítulo V se hace un análisis de los resultados del estudio, puntualizando las ventajas o desventajas de la nueva metodología en relación al rendimiento y tiempo que demoran los estudiantes en resolver los ejercicios. Todo este proceso permitirá validar la propuesta y reconocer sus beneficios a favor de la motivación de los estudiantes y del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, las conclusiones, recomendaciones, limitaciones e implicaciones de la investigación se presentan en el Capítulo VI, donde se realiza un resumen de la metodología propuesta en coherencia con los objetivos planteados.

La estructuración dada permite reconocer que se trata de un estudio innovador y de gran impacto, que centrado en un área específica busca mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes.

La importancia radica también en el reconocimiento del rol de los alumnos dentro de un aula, ya que con la nueva metodología se respeta su protagonismo y

se busca que reconozcan las posibles alternativas para dar solución a sus problemas o dificultades. Además, el estudio se centra en el empleo de la tecnología, favoreciendo con ello una contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje a las tendencias actuales sobre las formas de enseñar de manera innovadora.

BLOQUE I.

PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1.- Planteamiento del problema de investigación.
1.2.- Justificación de la investigación.
1.3.- Objetivos de la investigación
1.3.1.- Objetivo General
1.3.2.- Objetivos específicos
1.3.3.- Preguntas de investigación

Capítulo 1

Planteamiento de la investigación

1.1- Planteamiento del problema de investigación.

Los estudiantes de las asignaturas Entornos Digitales de Representación I de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Equinoccial, perteneciente a la carrera de Arquitectura Interior, no aplican las bases teóricas del dibujo técnico manual en la computadora, obteniéndose dibujos no exactos.

La asignatura de Dibujo Técnico brinda al estudiante la posibilidad de analizar, desarrollar y crear sus esbozos, por tanto la aplicación de la informática, de conjunto a esta materia, facilitan su estudio. Ante la necesidad de renovar nuevos métodos tradicionales, se abren nuevas puertas hacia la validación de una metodología para la enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad.

La ausencia de motivación del estudiante, frente a instrumentos tradicionales, el uso indebido de Internet y la falta de programas novedosos sobre plataformas educativas, constituyen elementos a tener en cuenta por el profesor.

El programa simplifica el dibujo de manera eficaz, pero a la vez cuando se trata de un problema gráfico complejo, hay que aplicar en él las bases técnicas del propio dibujo utilizando sus propias herramientas.

Dicha indagación se realizará, mediante un estudio de caso de enfoque mixto a los estudiantes de la Facultad. Con esta metodología los estudiantes en el ordenador serán capaces de crear sus propios dibujos, obteniendo mejores resultados de aprendizaje.

La investigación, también aportará a los maestros en la mejora de enseñanza del Dibujo Técnico del programa Autocad, la cual constituye un punto de partida para nuevas investigaciones que se vinculen al tema de estudio.

La aplicación de la nueva metodología que se pretende implementar, preparará a un estudiante mejor capacitado, competente y creativo, capaz de desarrollar nuevos conocimientos y habilidades en la asignatura de Dibujo Técnico.

1.2.- Justificación de la investigación.

Los estudiantes hoy en día llegan a la Universidad con pobres conocimientos de Dibujo Técnico, lo que provoca que en los primeros años de estudio, estos tengan muchos inconvenientes en sus notas.

Es importante tener en cuenta los cambios que se han generado en el proceso educativo a partir de la utilización de las TIC como recursos para el aprendizaje.

En este sentido parece que existe una brecha digital entre los estudiantes y docentes, teniendo en cuenta que los primeros la utilizan para participar en redes sociales, producir contenidos en diferentes formatos, investigar una gran variedad de conceptos y formar comunidades afines a sus intereses; sin embargo los segundos lo tienen en cuenta las TIC, como una herramienta de consulta y de comunicación asincrónica (Arrieta, 2011)

Los alumnos son unos expertos en la utilización de dispositivos digitales como computadoras, tablet, teléfonos, etc. Esto posee relación con la idea de Prensky (2009), que considera a la nueva generación con una mezcla de habilidades cognitivas muy diferente que sus antecesores.

Desde estas consideraciones, el docente, como ente participativo de esta herramienta de trabajo se ha percatado de las bondades de este programa donde puede: aportar al desarrollo intelectual del estudiante, incidir en la creatividad del alumno y aumentar su desarrollo cognitivo.

Los estudiantes actualmente necesitan otros cambios para desarrollar nuevas destrezas e integrarse a la sociedad de la información (Shagñay, 2010).

Otro factor importante son los cursos de actualización de Software que se realizan durante años por los instructores, los cuales utilizan métodos tradicionales de enseñanza y que no propician elementos novedosos; todo lo contrario, instrumentos y herramientas que inciden en el desaliento de los estudiantes.

Añadir también, la importancia de vincular nuevos conocimientos en esta asignatura, por ello, la necesidad de aprovechar los elementos del software como es la capacidad de 2d y 3d del programa Autocad, lo que facilitará su utilización en la asignatura Entornos Digitales de representación donde se emplea el Dibujo Técnico.

Por eso, el estudio de esta nueva metodología, llamada DIBCAD servirá como aporte en los estudiantes de carreras técnicas y se convertirá en una herramienta útil y de fácil acceso.

La tesis aporta como novedad, la evidencia empírica de una innovación tecnológica y didáctica que describe una metodología de enseñanza y aprendizaje.

1.3.- Objetivos de la investigación

1.3.1.- Objetivo General

Evaluar y validar una metodología para la enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad en la carrera de Arquitectura Interior de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1.3.2.- Objetivos específicos

1. Conocer las estrategias de aprendizaje y técnicas para la estructuración de la metodología de enseñanza que vinculen el Dibujo Técnico con el programa Autocad.
2. Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas relacionadas con el Dibujo Técnico en la carrera de Arquitectura Interior de la Universidad Tecnológica Equinoccial.
3. Diseñar los componentes de la metodología de enseñanza y aprendizaje que vinculen al Dibujo Técnico con el programa Autocad para las asignaturas técnicas digitales que se imparten en la Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño.
4. Aportar a la sociedad una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje para el mejoramiento de diferentes carreras técnicas que utilizarán el programa Autocad.

1.3.3.- Preguntas de investigación

1. ¿La aplicación de una nueva metodología de enseñanza en los estudiantes podrá resolver rápidamente los problemas gráficos?
2. ¿El aprendizaje del programa Autocad se incrementará con la metodología propuesta?
3. ¿El rendimiento aumentará en las calificaciones individuales de los estudiantes?

BLOQUE II.

MARCO TEÓRICO

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1.- La concepción del proceso de enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico. Estado de la Cuestión.

2.1.1.- La utilización de las TIC en el contexto educativo.

2.1.1.- Metodologías para el proceso de enseñanza- aprendizaje del dibujo técnico.

2.2.- El enfoque constructivista en la metodología Dibcad

2.2.1.- Antecedentes del constructivismo

2.2.1.1.- Bases psicológicas y pedagógicas del constructivismo

2.2.2 Concepción de la propuesta de metodología, desde el enfoque constructivista

2.3.- Dibujo Técnico y Autocad

2.3.1.- Breve reseña histórica del dibujo técnico

2.3.2.- El Autocad

Capítulo 2

Fundamentación teórica

2.1.- La concepción del proceso de enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico. Estado de la Cuestión.

A continuación se presenta una fundamentación teórica sobre los elementos que se relacionan con el proceso de enseñanza-aprendizaje con la intencionalidad de contextualizar el tema de estudio.

2.1.1.- La utilización de las TIC en el contexto educativo.

La sociedad contemporánea está inmersa en un mundo donde ha tomado un auge extraordinario las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Este particular tiene una significativa incidencia en todos los niveles, de manera que trae consigo un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es así, que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se han convertido en un medio indispensable para la sociedad, especialmente en el sector educativo (Galarza, 2015), donde los estudiantes son unos expertos en el manejo de la tecnología.

De esta manera en función de favorecer este proceso, la institución docente debe integrar una nueva cultura: alfabetización digital, relacionada con las fuentes de información y su utilización pedagógica y educativa, lo que implica acercar a los estudiantes al mundo de las tecnologías de la información y la comunicación desde una visión cognitiva y educativa.

Si bien es común que unas veces se le llame cultura informática, formación informática o alfabetización informática, constituye también un aspecto a clarificar en el presente estudio, porqué llamar educación informática al proceso en cuestión de su utilización con fines educativos.

Las escuelas se adaptan a estos contextos, realizando algunos ajustes, relacionados con la introducción de la alfabetización digital de los estudiantes en el curriculum, en función de la utilización de las TIC como instrumento para mejorar la obtención de conocimientos en el proceso de la información y posteriormente de manera progresiva su utilización como fuente de información y proveedor de materiales didácticos. (Marqués 2012)

En esta perspectiva, la interactividad pedagógica en el proceso asociado a las TIC, implica los procesos en los cuales, quien opera con determinados conocimientos pueda realizar actividades que le permitan poner a prueba sus hipótesis, llegar a conclusiones, relacionarlos con los conocimientos previos. Sin embrago es importante significar que la interactividad pedagógica tiene, además, una base afectiva, de la que carece la interactividad informática absolutamente.

Lo que sí es evidente es que debemos superar la concepción de la educación como simple “transmisión/acumulación” de conocimientos e información. De esta manera, la llamada “crisis educativa” es en buena parte una crisis del modelo pedagógico tradicional. Dicho modelo requiere una revisión a fondo frente al hecho incuestionable del crecimiento acelerado del conocimiento contemporáneo, acompañado de su rápida obsolescencia, (Tünnermann, 2011)

Estas ideas corroboran que el principal desafío que posee el sistema educativo en relación al uso de las TIC, es poder aprovechar sus potencialidades como recursos para el aprendizaje y favorecer una concepción innovadora en la didáctica de las diferentes áreas del saber.

En el contexto educativo actual universitario, las tecnologías de la información y los medios de comunicación, se han convertido en un recurso de

gran utilidad para el proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior y se ha convertido en una necesidad la para la gestión de la calidad de los proceso universitarios. De esta manera se establecen como herramientas para el docente para el proceso pedagógico y como una condición importante en función de elevar la formación del profesional.

Desde esta concepción con la implementación de las TIC, el aprendizaje se favorece a partir de ambientes y medios, así como también de la combinación pertinente de diferentes actividades que pueden ser in situ y virtuales, de manera que permitan la interacción entre los profesores y los estudiantes.

Es por ello que cada vez son más frecuentes los intentos de mejorar las metodologías de enseñanza y de aprendizaje, lo cual implica la preparación y predisposición del docente hacia el cambio o una nueva disposición administrativa en los centros educativos. Resulta peculiar que los docentes se sorprenden, en la mayoría de los casos, del uso que los jóvenes hacen de los dispositivos, los cuales se convierten en un recurso para aprender en todos los órdenes de la vida.

2.1.1.- Metodologías para el proceso de enseñanza- aprendizaje del dibujo técnico.

En el Ecuador, desde los finales de la década de 1980 y a lo largo de la década de 1990, en relación a la calidad del proceso de enseñanza, no se obtuvieron los resultados esperados.

A partir del año 2002, se perciben transformaciones, por cuanto se ubica en el contexto nacional, un mayor interés y participación por parte de organismos locales y seccionales, el interés de los profesores por actualizarse ante los cambios en el conocimiento, los proyectos de innovación pedagógica, la expansión creciente de las modernas tecnologías de la información y la comunicación como afiliados de la enseñanza y el aprendizaje, entre otros (Área, Sanabria & Vega 2013).

Desde esta perspectiva, de manera paulatina se manifiesta una mirada diferente a estas concepciones, así a partir del año 2007 el escenario de aprendizaje educativo toma un rumbo de otras dimensiones y las metodologías en función del proceso de enseñanza aprendizaje se ven más centralizadas, porque se concibe a la educación como un deber del Estado, revolucionando de forma radical los conceptos educativos.

De esta consideración, se tornan aspectos esenciales que denotan una dimensión legal y económica a estos procesos, que encuentran su expresión en el aumento de forma ascendente de los recursos destinados a sus proyectos y planes, nombramientos en base a concursos de méritos y oposición, evaluación y capacitación de maestros para generar una equiparación entre lo que propone el currículo y el perfil de los docentes, creación de normas jurídicas como la Ley de Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), la creación de la Secretaria Nacional de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), etc.

Estas normativas que amparan los procesos sustantivos en la Educación Superior, permiten tener un acercamiento a las concepciones y prácticas que se derivan y que delinean las políticas a seguir en el proceso de enseñanza aprendizaje, los ambientes y horizontes epistemológicos que le sirven de sustento. De igual manera se constituyen los parámetros que implican a las instituciones de la Educación Superior en función de la elevación de la calidad de los procesos que se desarrollan en las universidades y que implican la formación de un profesional competente para dar respuesta a la sociedad ecuatoriana, según el área del saber.

Luzuriaga (2001), denomina el término “metodología” a la parte de la pedagogía que estudia los métodos de enseñanza. Resulta importante significar que las metodologías se convierten en recursos para poder desplegar acciones en

función de facilitar la formación de actitudes que promuevan el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Estas consideraciones, han llevado que en la presente investigación, se considere oportuno desarrollar una metodología que permita, teniendo en cuenta este contexto, dinamizar el proceso de enseñanza, en particular del Dibujo Técnico, la cual se obtiene solo en los colegios privados o en los dedicados hacia las especializaciones medias, por lo que el sistema educativo medio posee deficiencias, por ello la preocupación de indagar la realidad de esta asignatura y sus tendencias de enseñanza en el mundo.

Es importante considerar, que el docente debe comprender que un proceso evaluativo auténtico, es aquel que se centra en la demostración de evidencias de aprendizaje significativos en los estudiantes (Díaz y Hernández, 2002), por lo que se entiende como metodología de enseñanza, una donde el docente de la Universidad cambie su concepción a tradicional de enseñanza, de Dibujo arquitectónico a mano y utilice una técnica mixta o híbrida al combinar las técnicas tradicionales con lápices, carboncillos, etc. Este método de enseñanza despertará el interés de los estudiantes, obteniendo buenos resultados y demostrando que sí es posible impartir clases de Dibujo Arquitectónico (Redondo, 2011).

Estimular las técnicas del Dibujo Técnico también es fundamental para desarrollar las habilidades y destrezas, ya que se realiza para coordinar los 7 movimientos manuales que precisan las manos y la vista, por eso el docente se convierte en orientador del proceso y planificador de aprendizaje que posibilita las experiencias significativas del estudiante (Ojeda & Vázquez, 2014).

El Dibujo Técnico, en el contexto actual, se realiza a partir del uso de las TIC, desde la utilización del Software con el programa Autocad, esta modalidad se implementa en todas las carreras técnicas como en Arquitectura, Ingeniería y otras. La práctica ha demostrado que los estudiantes la asumen y se adaptan fácilmente, es por ello que la continuidad del estudio con la nueva metodología de enseñanza, facilita el aprendizaje con la introducción del programa Autocad.

La resolución de problemas mediante tareas programadas se utiliza como una estrategia metodológica para que los estudiantes mejoren el manejo de los comandos básicos del programa Autocad y se realiza en tres momentos: Trabajo individual, grupal y social. Esto produce la autoconfianza del estudiante, su autonomía en el aprendizaje y así el docente se desempeña como un facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Vásquez & Laverde, 2011). Esta estrategia plantea un problema, el cual debe ser resuelto por los estudiantes de forma individual, luego de realizar un trabajo grupal, llegar a un consenso con cada una de las soluciones individuales y, por último, su exposición.

Según estudios realizados en el trabajo se evidenció que existen diferentes formas de solución hacia un mismo problema. Desde esta consideración, se logró que el rendimiento de los estudiantes aumentara, que manifestara mayor facilidad de los comandos básicos y que se ganara mayor confianza con el programa Autocad. (Vásquez & Laverde, 2011)

Existen otros estudios sobre una metodología basada en la resolución de problemas de forma autónoma, aspectos que evidencian el carácter práctico en la enseñanza del programa Autocad: el estudiante trabaja de forma activa y luego, en equipo, lo discute y transmite y socializa la enseñanza a otros. Esta actividad es evaluada por el docente, y sus compañeros, donde finalmente se coloca en una plataforma para la consulta grupal del aula. Se basa en el “cono de aprendizaje” de Edgar Dale (1966): aprendemos y recordamos más, acerca de lo que hacemos y decimos, el cual mejora los resultados de aprobación y puede aplicarse a cualquier asignatura (Vargas, 2010).

La mejor manera de aprender algo es “Aprender haciendo”, esta otra metodología se aplica a un trabajo de grupos cooperativos en la enseñanza del Dibujo Técnico a nivel medio, en la cual los grupos son formados de tal manera que representen el grupo en su totalidad. En cada grupo estará un estudiante líder, el cual será capaz de ayudar a sus compañeros y a otros estudiantes con problemas.

El profesor debe conocer bien las particularidades del grupo, así como los alumnos que hayan trabajado algún tiempo juntos, teniendo presente el criterio que puedan tener, respecto a algún tema. Con esta metodología se obtienen buenos resultados porque permite motivar a los estudiantes de forma divertida y el maestro puede planificar su actividad previamente, por lo que se obtienen muy buenos resultados (Ródenas, 2015).

También, existen estudios de enseñanza de la geometría por medio de actividades programadas por el maestro aplicando un “aprendizaje desarrollador“(Castellanos, 2001), la cual se basa en tres pilares fundamentales:

1. Desarrollo integral del estudiante.
2. Potenciar el paso de la dependencia a la independencia y autorregulación.
3. Desarrollar la capacidad de realizar aprendizajes durante toda la vida.

La enseñanza se realiza por medio del programa Geómetra, el cual está vinculado con la forma de enseñanza del dibujo, por ello, el interés de este estudio, en trabajar el aprendizaje colaborativo. Esta metodología permite diagnosticar las potencialidades y las debilidades de cada alumno, además de que los prepara para enfrentar el pensamiento formal. Permite el manejo del vocabulario técnico de la asignatura y sistematiza los conocimientos de van de los más simples a los complejos (Fonseca & Gamboa, 2010).

Pero, la incorporación de la tecnología Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y la Web en la enseñanza del Dibujo Técnico, se utiliza como metodología docente para lograr que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas para su vida profesional. Esta se desarrolla en clases teóricas, para luego designar la actividad práctica en el aula que puede iniciar en el aula y terminar fuera de ella. También las pueden desarrollar por internet, donde el docente puede evaluar la actividad en la plataforma registrando las fichas de forma personal o grupal.

Como resultado de esta metodología se llega a determinar que disminuye el número de fracasos en un curso. El docente tiene mayor conocimiento del nivel

que tiene el grupo, tanto en cantidad como en calidad del aprendizaje, cuando realiza un seguimiento individual de cada estudiante, teniendo en cuenta su valoración positiva, con respecto al método empleado (García, Argüelles, Losada, & Nicolás, 2007).

El aprendizaje basado en problemas (ABP) y realizado en grupos cooperativos es un método activo dentro del paradigma constructivista y se utiliza en proyectos para buscar la conexión de conocimientos conceptuales y procedimentales. Se plantea un problema de dibujo mecánico con cierto grado de dificultad, el cual debe ser resuelto por el estudiante para desarrollar las habilidades de investigación, el mismo que será valorado por una matriz de evaluación en las competencias específicas a conseguir.

Existen prerrequisitos que se deben cumplir para este aprendizaje, basado en problemas, ya que está dentro del paradigma constructivista: conocimientos conceptuales y de procedimentales de visualización, así como normas básicas de dibujo, procesos de fabricación y conocimiento de tolerancias.

La metodología para la experimentación se realizará respetando un protocolo, donde se tome en cuenta la evaluación de las deficiencias en los prerrequisitos, la evaluación de los alumnos en los diseños propuestos, el seguimiento, el desarrollo de la experiencia en grupos cooperativos, la defensa del proyecto, la coevaluación y su propia evaluación grupal.

El establecimiento de un modelo de aprendizaje constructivista, así como la evaluación de rubricas de evaluación que valoran las competencias específicas, constituyen resultados obtenidos del marco competencial, interés, la actitud, el espíritu de superación, innovación y creatividad, los mismos que se relacionan con la vida profesional (Urraza & Ortega, 2009).

Otro estudio, plantea las estrategias didácticas en el aprendizaje del Dibujo Técnico Asistido por computadora, donde tiene por objetivo replantear las relaciones entre el docente y el estudiante con su conocimiento, el cual es el

responsable de su propio aprendizaje, independiente que emplee un aprendizaje colaborativo.

Es así que se puede decir, que el Dibujo Técnico contribuye al desarrollo de competencias, por tanto, es una oportunidad para los estudiantes el Dibujo Asistido por Computadora a través del conocimiento de un Software y como prerrequisito indispensable dominar el dibujo técnico porque los estudiantes logran superar los problemas a través de la enseñanza colaborativa en el aprendizaje de comandos básicos de este Software, teniendo como resultado las competencias en el dibujo (Ramírez & Guerrero, 2011).

Así entonces, la aplicación de las nuevas tecnologías (TIC) en la enseñanza del Diseño Gráfico por Ordenador se realiza mediante un curso multimedia para la formación de CAD, donde se sustituye la herramienta Solid Edge por CATIA V5, programa que está ocupando un puesto privilegiado en el modelado sólido dentro del ámbito profesional, el cual hace referencia al cambio de las metodologías docentes adaptándose a las nuevas circunstancias tecnológicas (Cidoncha, Lomas, & Palacios, 2006).

También otras investigaciones hacen referencia en el aprendizaje del Dibujo Técnico con el programa Autocad y buscan como objetivo la incidencia del Software en el aprendizaje de esta asignatura, las cuales van encaminadas a resolver las dificultades de aprendizaje y a la deficiencia en el desarrollo del proceso de interaprendizaje de esta materia, la que tiene como resultado el mejoramiento del rendimiento en relación del grupo, por lo que se concluye que se necesita un tiempo de aprendizaje para el programa Autocad, ya que conocer sus herramientas para su aplicación, reduce el tiempo y facilita la corrección y modificación (Aguilera & Álvarez, 2012).

El desarrollo de las habilidades y destrezas en la asignatura de Dibujo Técnico como en la de Diseño Asistido por Ordenador es de gran importancia para el futuro profesional, ya que se realiza un análisis de las habilidades a conseguir por los estudiantes. Este estudio analiza las habilidades como actividad directa del

sujeto por el dominio de las acciones psíquicas y prácticas, como resultado de la sistematización de la acción subordinada.

La habilidad profesional debe integrar los conocimientos y elevarlos a nivel de aplicación, y “representar”, procesos constructivos, lo que permitirá dirigir sus acciones, de manera más racional y factible en los alumnos, así como aplicarlas a las actividades prácticas (Rodríguez, Martínez, & Sánchez, 2015).

El uso del computador en la didáctica del Dibujo Técnico demuestra que dibujar con o sin computador se pone en manifiesto en la velocidad de dibujo, además que el saber dibujar a mano influye para hacerlos en el computador, también si existen estudiantes que dibujen rápido, esto no garantiza que lo resuelvan en el computador, en este estudio nos indica que todo dependerá de las estrategias que los docentes apliquen en un trabajo colaborativo. (Sánchez, 2009)

Con el afán de mejorar la enseñanza del Dibujo Técnico existe una metodología que emplea ejercicios y unidades didácticas adecuadas para ayudar a los estudiantes a desarrollar la capacidad espacial y el razonamiento abstracto empleando un software llamado Cabri 2D-3D, con ello se demuestra que los estudiantes con ejercicios adecuados desarrollan sus capacidades espaciales, además que los estudiantes que tienen mayores dificultades mejoran y existe una motivación e interés por el dibujo Técnico. Además se rompe el espacio temporal espacial donde los estudiantes trabajan a su propio ritmo y la metodología es circular donde el docente y el alumno se encuentran al mismo nivel e interactúan entre sí y favorece a los aprendizajes no memorísticos. (Torres 2009).

Los esfuerzos para mejorar la enseñanza del Dibujo empleando diferentes tipos de metodologías como manuales, digitales e híbridas, basadas en resolución de problemas, empleando el autocad y otros programas, etc., toman en cuenta al estudiante como eje central del aprendizaje, esto nos alienta ya que nuestra investigación se centra en la validación de la Metodología Dibcad que vincula el dibujo Técnico y el Autocad, las misma que se desarrolla en un ambiente de aprendizaje colaborativo tomando en cuenta como eje central la comparación de lo

manual y digital, la tarea de clase y la forma de evaluarla.

2.2.- El enfoque constructivista en la metodología Dibcad

A lo largo de lo descrito a continuación, se presentan las bases teóricas sobre la propuesta metodológica Dibcad, la cual es concebida desde el enfoque constructivista.

2.2.1.- El enfoque constructivista

Es importante considerar que desde el punto de vista filosófico, en las ciencias contemporáneas, al valorar las tesis fundamentales, del positivismo lógico, encuentran su fundamento en la concepción constructivista.

De esta manera, se considera que la adquisición del conocimiento, alcanza su valor, cuando es explicado desde los elementos de la lógica formal, de los aspectos inherentes a las leyes del lenguaje y de la lógica de las proposiciones. (Pérez, 2004).

Es importante considerar que la dimensión epistemológica implica que el proceso de adquisición del conocimiento humano, no se manifiesta en forma pasiva, ni solo por la trasmisión de otros, sino que es procesado y construido de manera activa por el sujeto.

En relación a la función cognoscitiva, la concepción de la enseñanza desde el enfoque constructivista considera que el aprendizaje humano, posee como premisa una construcción interior. (Basurto, 2005).

De esta manera para el constructivismo la objetividad en sí misma, separada de los procesos que se suceden el hombre, no tiene sentido, teniendo en cuenta que el conocimiento deviene en una construcción desde el punto de vista mental. Desde estas consideraciones el proceso de aprendizaje se reconstruye desde lo interior, primando la subjetividad.

Es por ello que se considera que el ser humano posee la capacidad para adquirir conocimientos, lo cual le han permitido anticipar, explicar el mundo que le rodea (Sanhueza, 2009).

Los antecedentes del paradigma constructivista encuentran su base en las concepciones que se expresan en los trabajos de Lev S.Vigotsky y de Jean Piaget.

Para Vigotsky, existen dos niveles evolutivos. En este sentido denomina un primer nivel real, que lo identifica con el grado de desarrollo psicológico que presenta el niño en un momento dado, el cual es el resultado de los procesos evolutivos cumplidos a cabalidad. Así el otro nivel evolutivo, es el potencial, que se evidencia ante determinada tarea que no puede realizar solo, pero que es capaz de hacerla con ayuda de otro. (Ferreiro, 2008).

Es importante significar que para Piaget, la enseñanza tiene lugar desde una connotación interna, es decir de dentro hacia afuera, donde el proceso educativo debe poseer como propósito favorecer, desde su potenciación, el desarrollo intelectual, psicoafectivo y social de los niños. Para él, el crecimiento deviene como resultados de la naturaleza humana como proceso evolutivo natural.

Desde esta perspectiva es considerado que el proceso educativo debe concebirse de manera que incidan en el crecimiento, desde los procesos constructivos personales. De esta manera se presentan actividades de descubrimiento a partir de las interacciones sociales con los otros.

Ahora bien, en el enfoque de Lev Vygotsky, se considera al individuo, como el resultado de un proceso que tiene como base la dimensión histórica y social del hombre, donde el lenguaje pasa a ocupar un rol determinante y la adquisición del conocimiento tiene lugar a partir de la relación que establece el individuo con el contexto social y cultural con el que actúa en el sistema de relaciones que establece en un primer momento interpsiquicas y en un segundo momento intrapsiquicas.

Desde esta idea la interacción del sujeto con el mundo circundante, le propicia la adquisición de nuevos conocimientos, desde una dimensión reconstructiva a partir de los conocimientos precedentes, donde se desempeña en

una posición activa en el proceso de interacción humana de los estímulos mentales y sociales.

El constructivismo radical basa sus trabajos en los estudios de Piaget y puntualiza que es una teoría del conocimiento con raíces en la filosofía, psicología y en la cibernética y sus principios se enfocan en relación a que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que es construido y organizado por el sujeto en su relación con el mundo.

El constructivismo social es caracterizado por dos grandes aspectos: por una parte la participación activa del sujeto en la construcción del conocimiento a partir de experiencias previas. De igual manera se puntualiza en el papel que desempeñan las interacciones que establece con el mundo circunstante. (Rodríguez, 2004).

De esta manera se vislumbran las concepciones del enfoque constructivista, uno a partir del propio proceso de maduración biológica, y que postula la participación activa del sujeto en el proceso de construcción del conocimiento. De igual manera se enfatiza en la necesidad de considerar las experiencias históricas sociales y los conocimientos previos como recursos para asociarlos a nuevos elementos que se incorporan, como parte de la interacción con el mundo.

2.2.1.1.- Bases psicológicas y pedagógicas del constructivismo

El enfoque constructivista sostiene que las diferentes experiencias en relación al aprendizaje deben estructurarse teniendo en cuenta que se potencie el intercambio, la colaboración y la cooperación como aprendizaje interactivo, donde los sujetos participantes, den sus puntos de vista en la búsqueda conjunta del conocimiento.

En esta concepción, el ser humano en sus relaciones con los otros, construye sus conocimientos y se apropia de conceptos y metodologías, como elementos básicos para restablecer relaciones con los otros y consigo mismo.

(Gallego, 2001).

Desde la perspectiva de Vygotsky, el aprendizaje no se considera como una actividad individual, sino que este se manifiestas desde el orden social, donde se pondera la interacción social entre los sujetos en el proceso de aprendizaje, lo cual revela la necesidad de formas cooperativas para lograr niveles superiores en el aprendizaje en los estudiantes.

Si bien el proceso de enseñanza aprendizaje debe poseer un carácter individualizado, en función del tratamiento según las necesidades, que permita a los estudiantes el desarrollo cognoscitivo de manera independiente acorde a su ritmo, pero a su vez promover la relación con los otros, desde el trabajo grupal, y así poder establecer mejores relaciones y alcanzar niveles superiores de aprendizaje. (Gallego, 2001).

De tal consideración, si bien en el proceso de enseñanza aprendizaje es importante tener en cuenta el enfoque individualizado, a partir de las características de los estudiantes, así como el desarrollo de la independencia cognoscitiva, resulta pertinente tener en cuenta la necesidad de la interacción con los otros, como relaciones inter psíquicas, que propician mayor posibilidad para el desarrollo de conocimientos y habilidades.

Entre las implicaciones educativas de la teoría de Piaget, existen dos grandes grupos: las que constituyen propuestas pedagógicas, en relación a trabajos o proyectos en los cuales la psicología genética ha sido utilizada como propuestas para ser aplicadas en educación, como base para el diseño de programas educativos, métodos de enseñanza, así como estrategias didácticas. De igual manera se ha aplicado a investigaciones psicopedagógicas, referentes a estudios en los que los conceptos de la teoría de Piaget se han tomado como base para desarrollar investigaciones sobre aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje. (Fairstein, 2001)

Desde esta perspectiva, la postura epistemológica del enfoque constructivista: otorga al sujeto un papel activo en el proceso del conocimiento. Suponen que la información que brinda el medio es importante pero no suficiente para que el sujeto aprenda. La información provista por los sentidos está fuertemente condicionada por los marcos conceptuales que de hecho orientan el proceso de adquisición de conocimientos. Los marcos conceptuales son construidos por el sujeto cognoscente.

De igual manera se parte de la idea de que el sujeto actúa para conocer al objeto, en ello radica el principio fundamental de toda interacción recíproca. Es así que la unidad de organización del sujeto cognoscente es denominada esquema, que se constituyen en toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo y que regulan las interacciones del sujeto con la realidad y sirven de marcos asimiladores para incorporar lo nuevo.

“Es así que en dependencia que alcance cada sujeto, en determinados momentos de su desarrollo y acorde con ello, posee la posibilidad construir, teniendo, en cuenta sus propias estructuras cognitivas o esquemas” (Rodríguez, 2004).

El enfoque histórico cultural parte de la escuela de Lev S. Vigotsky (1896-1934), esta pone su interés en el desarrollo de la personalidad del educando, lo cual promueve su inserción en la sociedad, teniendo como objetivo principal el desarrollo integral de la personalidad.

Piaget se opone a la idea de Vygotsky cuando plantea que el aprendizaje no puede estar al margen de las relaciones personales, por eso se tiene en cuenta la concepción de la Zona de desarrollo próximo, definida como “La distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad del sujeto para resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema, bajo la guía de un adulto o en la colaboración con otro compañero más capaz” (Vigotsky , 1988)

En la concepción y análisis de la importancia de los factores internos y externos que inciden en el desarrollo, existe una tendencia, que concibe el desarrollo como un proceso de adaptación a las condiciones dadas, elementos que se sustenta en el enfoque de Piaget. En este sentido, se plantea que el hombre se adapta a las condiciones sociales, a partir de que, nace con condiciones preconcebidas y congénitas que le permiten su adaptan al medio social. Lo externo, lo social se ve como modelador, perfeccionador de lo que el hombre trae consigo y la educación se ve como un anexo, a la zaga, actualiza el desarrollo, guía a la educación.

El proceso de construcción del conocimiento, forma parte de la actividad que realiza el sujeto. Sin embargo hay que considerar, la relación entre lo interno y personal, así como los factores externos como la influencia de la familia, la escuela y los compañeros (Bengoechea, 2006).

Desde esta perspectiva la relación que existe entre el desarrollo y la educación, de cualquier manera conduce al enfoque pedagógico, en todo programa educativo, lo cual subyace en una toma de posición respecto a dicho problema, aunque en ocasiones las concepciones teóricas acerca de estas relaciones, nos están explícitas.

Es por ello que se concibe la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje, donde el papel del docente, se centra en dirigir las lecciones sobre el material didáctico, en la medida que el estudiante concluye su autoeducación, como resultado de las propias particularidades del material. De esta manera el proceso de enseñanza solamente perfecciona a lo que se da por la autoinstrucción, que en definitiva, según esta posición, está internamente condicionado.

Según el enfoque histórico-cultural de Vygotsky, el desarrollo del hombre tiene lugar bajo la influencia de la educación, estando esta, por delante del desarrollo, lo guía y conduce, es por ello que tiene un carácter rector, teniendo en cuenta las propias leyes del desarrollo. De esta manera contribuye al desarrollo

cuando hace posible, que el estudiante busque por sí mismo la orientación y las relaciones esenciales y de igual manera el docente organiza el proceso con estas características.

Un aspecto fundamental en esta concepción de la relación entre la educación - desarrollo y su relación en el proceso de enseñanza aprendizaje, sobre todo está dado por lo que el estudiante hacer por sí mismo en un momento dado, durante su formación, y lo que es capaz de lograr mediante la enseñanza y la actividad conjunta con el profesor y con los coetáneos.

Es por ello que lo que se denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP),está relacionado con la posibilidad de “enseñabilidad” que tiene el estudiante, que es el que determina la posibilidad, mediante la enseñanza, de desarrollo de sus funciones psíquicas.

Por tanto, el conocimiento se genera en un contexto social y culturalmente organizado, en el ámbito educativo sería la relación profesor, alumno y los contenidos específicos.

El estudiante que aprende tiene un papel fundamental en la determinación de lo que quiere asimilar, decide él o consulta con otros lo que quiere aprender, además de que debe tener voluntad para adquirir conocimientos y la cooperación con otros para solucionar problemas. El estudiante determina lo que tiene sentido aprender y cuáles problemas son importantes para él, lo que conlleva a que la planificación curricular se minimice y provoque problemas con la evaluación del aprendizaje. Con este antecedente se observa que la evaluación del aprendizaje es compleja, ya que se debe emitir un juicio de valor sobre cada uno de ellos, lo que resulta muy complicado.

De esta manera el proceso enseñanza-aprendizaje posee significado en relación a los aspectos que se consideran parámetros y que deben poseer una carácter eficiente, que le de utilidad y que sea funcional (Suárez 2000).

El constructivismo resta importancia a los objetivos y a los contenidos, el

papel del profesor cambia: porque pasa a ser un investigador el cual debe comprender el cómo sus estudiantes construyen sus conocimientos.

Es por ello, que “se considera que el constructivismo centra más su enfoque hacia los métodos de enseñanza, y no tiene en cuenta los demás componentes del proceso” (Rodríguez, 2004)

Analizando lo anterior, se debe tener en cuenta, que el maestro tiene la obligación de proporcionar todos los medios posibles para facilitar el aprendizaje y este se desarrollará mejor con una metodología adecuada.

“La concepción del modelo constructivista, tiene su expresión en el sujeto cognoscente, a partir de las experiencias, las que integra en el proceso de construcciones mentales, el docente es el encargado de proporcionar los instrumentos para que el estudiante construya el conocimiento, así este tendrá la oportunidad de aprender activamente en el proceso enseñanza aprendizaje” (Mejía, 2010).

Desde esta perspectiva, el modelo constructivista, parte del reconocimiento del sujeto y sus experiencias previas, que le permiten de manera integrada, la construcción de nuevos conocimientos, en el proceso de interacción con el objeto del conocimiento, el cual adquiere significados para él, y se cristaliza en su relación con los otros.

Es por ello, que en el proceso de aplicación de este enfoque, se utiliza el método de proyectos, el cual permite la interacción de los sujetos, en determinadas situaciones concretas, que sean significativas, así como estimulen la formación de conceptos, procedimientos y cualidades actitudinales.

Es por ello que el docente debe conocer las características de los estudiantes, así como los intereses, así como las necesidades individuales y la situación social de desarrollo, de cada uno y los estímulos que inciden sobre él (Sanhueza, 2009).

Desde estas consideraciones, en esta concepción, el rol del docente se

considera, como moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más, creando las condiciones para el proceso de construcción del conocimiento. Es por ello que supone también un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a que los alumnos y alumnas se vinculen positivamente con el conocimiento y por sobre todo con su proceso de adquisición.

2.2.2 Concepción de la propuesta de metodología, desde el enfoque constructivista

En el presente estudio se aborda una metodología a validar experiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje del Dibujo Técnico, la cual posee como fundamentos el enfoque constructivista, por eso lo importante de conocer sus características.

Actualmente se habla del constructivismo en el ámbito educativo y de una serie de estrategias que han surgido en base a esta corriente, las mismas que están siendo utilizadas en centros educativos con la aplicación en el aprendizaje o en el currículo de modelos educativos:

El conocimiento aplicado a una rama técnica, como es el Dibujo técnico, con el programa Autocad se considera un software de dibujo universal y muy conocido en el mundo. En América Latina se utiliza en profesiones como la Arquitectura, Ingeniería y otras carreras que necesitan de una base preliminar con el dibujo técnico inicial que se imparte en la Secundaría Básica.

El constructivismo se enfoca en varias posiciones: Se considera como un movimiento educativo (Serrano 2008), una visión o un paradigma (Gallego 1993). También una corriente intelectual, y un marco conceptual y metodológico (Novak 1988). Sin embargo, Ferreiro (2008) reconoce el constructivismo como una estructura conceptual, metodológica y actitudinal en la que se conjugan las teorías de la psicología cognitiva con las de la epistemología, la lógica, la lingüística y la didáctica.

Pero el constructivismo pedagógico se fundamenta en una visión fundamentalmente individualista del ser humano que defiende la necesidad de

formar a un individuo que comprenda, analice y cree en una sociedad contemporánea (De Zubiría, 2006).

La pedagogía constructivista (Suárez, 2000) es la que surge bajo los enfoques epistemológicos ante la pregunta: ¿cómo aprende el hombre? , es decir como una línea que ha venido conformándose y creciendo en el campo educativo y pedagógico y que posee relación con la adquisición y desarrollo de conocimientos

De esta manera en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de dibujo técnico, el estudiante interactúa con el objeto de estudio de la asignatura, en este caso, las bases científicas y su relación con el programa Autocad, en los cuales establecerán una relación dinámica entre el sujeto y el objeto.

En esta relación dinámica, aparece una concepción que el estudiante procesa y compara entre sus concepciones en cuanto a las herramientas del dibujo en el orden manual y las posibilidades que brinda el programa de AutoCAD. De esta manera interioriza en su interacción con ella, llegando a comprender su utilidad y de esta manera llega a construir un nuevo conocimiento.

Toda esta actividad interior de cada estudiante es individual, él decide la construcción propia de su conocimiento y el ritmo que debe adquirir, según los conocimientos previos asimilados del objeto de estudio.

El estudiante, además, interactúa con el medio, el maestro, los compañeros, la familia, los cuales permitirán una interacción social, llegando a desarrollarse en el ámbito cognitivo, social y afectivo.

Sin embargo; para el caso del constructivismo pedagógico es importante que se conciba al aprendizaje como resultado de un proceso de construcción personal y colectiva de los nuevos conocimientos, actitudes y vida, a partir de los ya existentes.

Es por ello, que desde este enfoque, los objetivos de la educación, deben estar encaminados a favorecer y potenciar el desarrollo cognoscitivo, a promover

la autonomía moral e intelectual, en crear hombres que sean capaces de realizar cosas nuevas y no de repetir lo que han hecho otras generaciones, hombres creativos y descubridores, desde un pensamiento que puedan criticar, verificar y no de aceptar todo.

La concepción de la enseñanza se centra en que el docente no enseña, o al menos trata de no hacerlo y solo lo puede hacer después que los estudiantes han intentado con sus propios recursos, aprender. Para ello debe propiciar situaciones en las que el alumno construya conocimientos, o los descubre de manera natural y espontánea como producto de su propio desarrollo cognitivo.

De esta manera, es posible lograr aprendizaje, teniendo en cuenta ciertas condiciones: que existan experiencias apropiadas de autoestructuración desarrolladas por el sujeto y la existencia de un cierto nivel cognitivo disposicional. Así se expresa el aprendizaje en un sentido amplio, que predetermina lo que podrá ser aprendido, determinado por los esquemas y estructuras que el sujeto posee. Así como el aprendizaje en un sentido estricto, que puede lograr avances en el primero pero solo como elemento necesario más no suficiente.

En la concepción de la metodología de la enseñanza se privilegia el papel activo del estudiante, teniendo en cuenta que todo lo que se enseña directamente a un niño, se está evitando que el mismo lo descubra y que por tanto lo comprenda verdaderamente.

En este sentido el énfasis se debe poner en que el niño tenga iniciativa y curiosidad ante los distintos objetos de conocimientos, suponiendo que constituyen una condición necesaria para la autoestructuración y el autodescubrimiento en los contenidos escolares.

Existen algunas actividades como los mapas conceptuales, diagramas, organizadores gráficos, en general, que facilitan el proceso de construcción individual y se puede determinar en qué medida existe construcción individual por parte de los estudiantes.

En este sentido resulta complejo, determinar en qué medida el estudiante posee la preparación para resolver un problema y de igual manera brindar soluciones diversas al mismo. Es por ello que debe quedar claro que aspectos forman parte de su aprendizaje, el contenido, así como el objetivo del proceso y los métodos que debe utilizar.

Es así que el docente debe comprender la actualización de los contenidos a partir de los cambios que se generan en las ciencias. Por ello debe facilitar a los estudiantes un nivel de autoconfianza en las actividades cognitivas que realizan y que puedan se acomodarlas según las adversidades.

Otro elemento importante es garantizar diferentes formas de trabajo en grupo, que propicie el aprendizaje colaborativo, en función de la formación de un pensamiento sistémico y teniendo en cuenta el aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo se debe al aporte del psicólogo y pedagogo David Ausubel (1963), Novak y Hanesian (1978), especialistas en psicología educativa, la cual concentra sus esfuerzos en los conceptos y aprendizaje proposicional de los individuos (Novak & Gowin, 2002), estos autores plantean que, para aprender un concepto, tiene que haber inicialmente una cantidad básica de información, que actúa como material de fondo para la nueva información.

Reflexionando con lo anterior, en la asignatura Entornos Digitales el estudiante deberá realizará la construcción interna del conocimiento por medio de un análisis de la información anterior, previamente adquirido en sus años anteriores de estudio y que servirán para la construcción del nuevo conocimiento, vinculando las bases teóricas del Dibujo Técnico con el Software del programa Autocad.

De igual manera el docente, al aplicar la metodología necesariamente, deberá tomar como punto de partida los conocimientos previos (Dibujo Técnico) para realizar los talleres de aprendizaje de Dibujo Técnico, donde obtendrá un aprendizaje significativo en el estudiante.

Las bases teóricas del Dibujo Técnico y las del programa Autocad aportarán con la formación del saber que el estudiante irá almacenando en su memoria, para luego construir nuevos esquemas mentales para la aplicación en nuevas situaciones más complejas de diseño en computador.

El estudiante, que por primera vez va a dibujar en la computadora, enfrenta el problema de realizar una abstracción de lo real con lo digital. Por tanto, deberá conocer los comandos del Software para poder comparar los materiales que utilizaba en el Dibujo Técnico de la Secundaria, luego recordar y aplicar los trazos necesarios, para después solucionar los problemas encontrados en la computadora.

El docente o maestro deberá planificar actividades de apoyo con ejemplos a utilizar en sus clases para desarrollar esta habilidad primordial de los estudiantes.

Es por ello, que el enfoque constructivista se centra en el estudiante, por lo que se debe analizar los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de entornos digitales, haciendo énfasis en el papel que tiene el docente como facilitador o investigador en estas actividades educativas frente al estudiante.

De esta manera el rol del docente debe incluir la investigación en el proceder de la construcción del conocimiento. En el caso para la enseñanza de Dibujo Técnico, mediante el programa Autocad se tendrá en cuenta la concepción de desarrollo del proceso de aprendizaje, así la utilización de los métodos para que el estudiante pueda obtener un máximo aprovechamiento en el estudio.

Es así que el docente debe percatarse de los cambios en la ciencia y que genera que los conceptos cambien con el tiempo, ayudar al estudiante a desarrollar confianza y adaptabilidad en su desarrollo (Rodríguez, 2004).

El docente de la asignatura de entornos digitales tendrá que considerar la utilización de términos que se correspondan con las habilidades de: diseñar, crear, elaborar, utilizar, pensar, etc. De esta manera debe promover la creatividad en los

estudiantes para lograr más confianza y adaptabilidad del estudiante frente a esta metodología. Otro aspecto importante es saber todos los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto a dibujo técnico, que le permita cerciorase que los nuevos conceptos formen parte de un nuevo conocimiento, e indagar sobre todos los conceptos emitidos por él en actividades complejas que involucren la utilización de los mismos y pedir que los estudiantes reflexionen y defiendan sus posiciones frente su solución.

Las actividades de los estudiantes deben ser encaminadas al proyecto de nivel, además deben realizarse en forma cooperativa en sus grupos de proyecto, alternando las funciones para evitar que sólo algunos participen, para ello, el profesor deberá tener presente:

Que los estudiantes puedan enfatizar en los hechos que les permita enfocar grandes ideas, propiciar el interés cognoscitivo, plantearse ideas y llegar a conclusiones únicas.

De esta manera es importante significar, que resulta necesario que el docente comparta con sus alumnos la complejidad del mundo, con sus múltiples perspectivas e interpretación. Así como resulta complejo el proceso de aprendizaje y su evaluación, por los esfuerzos esquivos, cambiantes y difíciles de manejar (Brooks y Brooks, 1993) (Chadwick, 1999).

Resumiendo, se puede plantear que las características de un profesor constructivista exige de un trabajo constante y tesonero donde se determinaría quién tiene vocación para ser maestro, ya que el esfuerzo es muy grande y solamente queda la gratificación del papel cumplido frente a una responsabilidad social.

Para la perspectiva constructivista la enseñanza es “un proceso contextualizado, ya que se debe realizar en función de la experiencia, creencias, prejuicios y valores de los estudiantes” (Rodríguez, 2004).

Con lo anterior se debe olvidar algunas prácticas cómo:

- Una sola alternativa
- Una sola verdad
- Ser inflexible
- Programas de estudio rígidos

Por el contrario, debe favorecer a la función de operaciones de análisis, la formación de pensamiento sistémico global, al desarrollo de trabajo cooperativo y a la formación de personas íntegras.

El dibujo en la computadora flexibiliza los contenidos de Dibujo técnico a utilizar para solucionar problemas de la realidad, por lo que se debe colaborar en la adquisición del conocimiento del estudiante, el cuál interactuará con el profesor. Tener en cuenta que en la actualidad los estudiantes con el uso del Internet socializan con otros estudiantes de otros países y aprenden trucos y atajos para la solución de problemas, entonces el papel del maestro es favorecer al desarrollo intelectual y en ocasiones aprender de los estudiantes.

En los proyectos semestrales a desarrollar se aplicaría perfectamente esta teoría, ya que se realiza un trabajo grupal, en los cuales se toman algunos aspectos que permiten al docente estructurar un trabajo cooperativo, teniendo en cuenta los objetivos de la enseñanza: Tamaño del grupo, planear los materiales de enseñanza, las tareas académicas, la meta grupal, la valoración individual, las conductas deseadas, así como el proceso de evaluación de los resultados del aprendizaje desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, y su relación con la funcionalidad grupal y por último, definir las estrategias.

Siguiendo la idea del modelo constructivista, las dimensiones cognitivas, afectivas y sociales del comportamiento humano, son el resultado de un proceso de construcción que deviene en interacción entre los factores internos y ambientales. De esta manera, la construcción del conocimiento se manifiesta a partir las experiencias previas, con las cuales ya construyó en su relación con el medio que lo rodea, se manifiesta de forma sistemática y teniendo en cuenta la

representación inicial en relación a la nueva información, así como la actividad externa o interna que se desarrolla al respecto. (Brooks y Brooks, 1993) (Chadwick, 1999).

Desde esta consideración, se puede aseverar que en el proceso de construcción del conocimiento, es importante tener en cuenta los precedentes como experiencias previas, que se integran y aplican en las nuevas situaciones de aprendizaje. De igual manera en este proceso participan de manera coherente la interacción de los factores internos y externos que condicionan el desarrollo integral de los sujetos.

Así, en todo proceso de aprendizaje, desde este enfoque, supone una construcción basada en los conocimientos precedentes y su relación con la adquisición de un nuevo conocimiento, lo cual genera nuevas competencias que le permite generalizarlo y aplicar lo conocido a situaciones nuevas. (Sanhueza, 2009).

Frente a esta teoría, las características de un estudiante constructivista son:

- Participativo en la labor académica diaria.
- Investigador, reflexivo y crítico.
- Respetuoso con las opiniones de los demás compañeros.
- Colaborador en actividades grupales e individuales.
- Puntual y responsable con sus tareas estudiantiles.

Por lo que, el principal alumno constructivista es el docente, ya que este debe acompañar siempre al estudiante, en la construcción del conocimiento.

Teniendo en cuenta los referentes abordados en relación al enfoque constructivista, se considera desde una dimensión epistemológica que en la adquisición del conocimiento, el sujeto participa de manera activa, en un proceso de construcción personal e individual, de apropiación de los nuevos conocimientos, a partir de las experiencias precedentes que se constituyen en

significativas y que se expresan en el contexto de un proceso que tiene como base la dimensión histórica y social del hombre. Desde esta perspectiva, la actividad cognoscitiva se manifiesta, a partir de la relación que establece el individuo con el contexto social y cultural con el que actúa en el sistema de relaciones que establece con los otros, en un primer momento interpsiquicas y en un segundo momento intrapsiquicas.

2.3.- Dibujo Técnico y Autocad

A continuación se presentan reseñas históricas del Dibujo Técnico y el Autocad enfocando el análisis hasta la actualidad con la intencionalidad de profundizar en el tema de estudio.

2.3.1.- Breve reseña histórica del dibujo técnico

Desde una perspectiva histórica, la necesidad de comunicación, a través de diferentes formas de dibujo, ha ido alcanzando niveles evolutivos superiores que hasta llegar a formas que expresan por un lado al dibujo artístico y por otro al dibujo técnico.

De esta manera el dibujo desde una dimensión artística, busca en su interior comunicar a través de su representación, diversas ideas que se constituyen en sensaciones para el espectador el cual pone en práctica el proceso de imaginación.

Por otra parte el dibujo técnico, busca lo más exacto posible, la representación gráfica de los objetos, los cuales adquieren determinadas formas y dimensiones que resultan de gran utilidad.

Esta forma de expresión del dibujo ha transitado por diferentes formas y niveles de complejidad según el contexto histórico, que tuvo sus inicios en las pinturas rupestres, como representación de la realidad.

En relación a las pinturas realizadas en las cavernas y cuevas, queda claro que el hombre moderno no podrá entender nunca cómo los hombres del paleolítico que vivieron entre los años 3000 y 8000 A.C., donde no había cultura

alguna ni instrucción, fueran capaces de lograr estas pinturas con tanta belleza y con tal grado de sutileza e impresión manifiesta (Torres 2008).

Este aspecto revela, la forma inconsciente desde el punto de vista artístico, eran concebidos estos dibujos y que sin embargo tenían la intención de representar las ideas, según sus intereses en relación al contexto histórico en que se desarrollaban.

Desde esto análisis, se puede aseverar que el Dibujo Técnico, ha ido alcanzando matices diferentes en el transcurso de la historia, estando siempre relacionado con los procesos productivos. De hecho estas consideraciones, le fueron dando un matiz como lenguaje que se utiliza en el contexto tecnológico, de modo que puede expresar determinadas ideas e informaciones que permiten su concreción en la práctica.

En desarrollo histórico del dibujo, se pasa posteriormente, en concepciones para expresar mayor número de ideas, por eso se acudió a combinaciones entre signos representativos y los simbólicos y posteriormente la introducción de figuras con valor fonético en los jeroglíficos, que preparó el trámite de la escritura ideográfica a la fonográfica. Estos elementos traen consigo la necesidad de estudiar las propiedades y las medidas de las figuras en el plano y en el espacio, lo que se conoce con el nombre de geometría. (Rojas, 2011).

Teniendo en cuenta estos análisis, en los tiempos modernos, se ha producido una unión entre los aspectos artísticos y técnico del dibujo, lo cual ha estado permeado por el propio desarrollo que han ido alanzando el desarrollo tecnológico y en particular las TIC. Derivado de ello constituyen formas para el dibujo técnico, el usos de las computadoras, a través de las cuales se obtienen recreaciones virtuales en 3D, que muestran una representación de los objetos en verdadera magnitud y forma, que favorecen la percepción del espectador

Se puede decir que la irrupción del CAD, trae consigo un avance significativo en el proceso metodológico de la fase de diseño un proyecto. De esta

manera, se dejaba de lado una concepción tradicionalista del diseño con trabajos apoyados en formatos planos de papel normalizados y se concibe al ordenador en el proceso, lo cual favorece una notable optimización del proceso, reduciendo de forma sobresaliente el tiempo para la fabricación del producto final. (Rojas, 2011).

Estos aspectos se constituyen en fundamentos de la concepción actual en el contexto de la Educación Superior, para la formación del profesional en las diferentes ramas de la ingeniería, donde el dibujo está soportado por las técnicas de Diseño Asistido por Ordenador (CAD), como programa informático para el dibujo.

2.3.2.- El Autocad

Hoy en día, se hace evidente los avances en el orden de la ciencia y la tecnología, lo que sin dudas ha llevado consigo transformaciones en los procesos, como la calidad en la gestión, la flexibilidad, así como el valor agregado relacionados con el desarrollo y posibilidad de equipos y tecnologías derivados del desarrollo vertiginoso de las TIC.

Desde esta perspectiva en el área del diseño asistido por el ordenador, se han generado nuevas posibilidades, lo que ha llevado a la creación de nuevos hardware y software disponibles a favor del desarrollo empresarial en cuanto a optimización.

De esta manera, el AutoCAD, se constituye como un programa informático para el dibujo y que es asistido por la computadora. Desde este se puede realizar el dibujo en dos y tres dimensiones.

AutoCAD permite gestionar una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos). En este sentido se puede operar a través de una pantalla gráfica en la que se muestran las mismas; es el llamado editor de dibujo y utiliza el concepto de espacio modelo y espacio papel para separar las fases dibujo en 2D y 3D, de las específicas para obtener planos trazados en papel a su correspondiente escala. (Pérez, 2012)

Se puede considerar que este programa, se constituye en una avanzada de aplicación, que permite disponer de una serie de, para facilitar el trabajo con determinados niveles de productividad, así mismo desde su diseño permite al usuario la facilidad de ubicar la información.

En el programa existen comandos que permiten la interacción del usuario para el proceso de edición o de dibujos, aunque también dispone de barra de herramientas que a través de órdenes intuitivas y de carácter visual que facilitan el trabajo del usuario

El programa autocad es un idioma universal del dibujo empleado en todo el mundo, el unirse al grupo de personas que enseñan autocad es un sacrificio constante. En el año 1990 empezé a enseñar autocad, desde ese momento no he descansado de aprender sus modificaciones, al comienzo el programa estaba dividido en varios módulos y hoy es impresionante lo que se puede desarrollar en él. Autocad es de la empresa Autodesk y sus versiones salidas al mercado son:

Tabla 1: Versiones salidas al mercado de Autocad

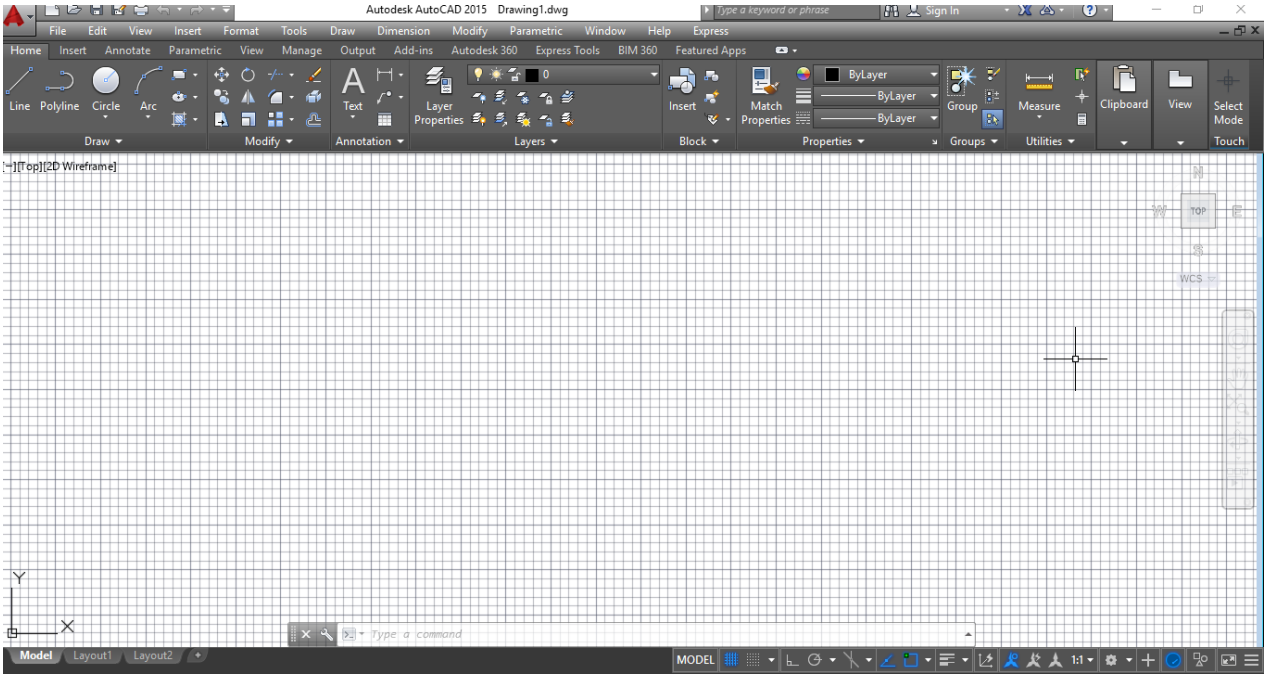
Nombre oficial	Versión	Fecha de lanzamiento
AutoCAD Versión 1.0	1	Noviembre de 1982
AutoCAD Versión 1.2	2	Abril de 1983
AutoCAD Versión 1.3	3	Septiembre de 1983
AutoCAD Versión 1.4	4	Noviembre de 1983
AutoCAD Versión 2.0	5	Octubre de 1984
AutoCAD Versión 2.1	6	Mayo de 1985
AutoCAD Versión 2.5	7	Junio de 1986
AutoCAD Versión 2.6	8	Abril de 1987
AutoCAD Versión 9	9	Septiembre de 1987
AutoCAD Versión 10	10	Octubre de 1988
AutoCAD Versión 11	11	1990
AutoCAD Versión 12	12	Junio de 1992
AutoCAD Versión 13	13	Noviembre de 1994
AutoCAD Versión 14	14	Febrero de 1997
AutoCAD LT 98	14	1998
AutoCAD LT 97	14	1997
AutoCAD 2000	15.0	1999
AutoCAD 2001	15.1	1999
AutoCAD 2002	15.2	2001
AutoCAD 2004	16.0	2003
AutoCAD 2005	16.1	2004
AutoCAD 2006	16.2	2005
AutoCAD 2007	17.0	2006
AutoCAD 2008	17.1	Marzo de 2007
AutoCAD 2009	17.2	Febrero de 2008
AutoCAD 2010	18.0	Marzo de 2009
AutoCAD 2011	18.15	Marzo de 2010
AutoCAD 2012	18.2	Marzo de 2011
AutoCAD 2013	19.0	Marzo de 2012
AutoCAD 2014	19.1	Marzo de 2013
AutoCAD 2015	20.0	Marzo de 2014
AutoCAD 2016	21.1	Marzo de 2015
AutoCAD 2017	21.2	Marzo de 2016

Fuente: (“AutoCAD,” 2016)

Autocad es un software completo que permite realizar varias actividades en su entorno tanto en 2d como en 3d, llegando a obtener renderes, por ello vamos a

delimitar las herramientas básicas de acuerdo a nuestra investigación, los contenidos utilizados son:

Figura 1: El entorno del Autocad

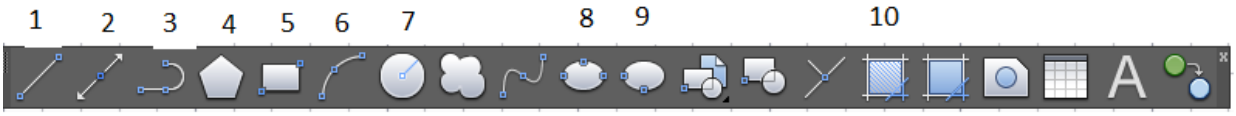


Fuente: Programa Autocad- Autodesk

El entorno a utilizar es el básico, drafting & Annotation, donde se aprenderá el manejo básico del entorno sus partes y el ingreso de coordenadas, esto ayudará a la investigación ya que fue aprendido en el curso anterior a la investigación.

De las barras de herramientas a utilizar son:

Figura 2: Barra de Dibujo

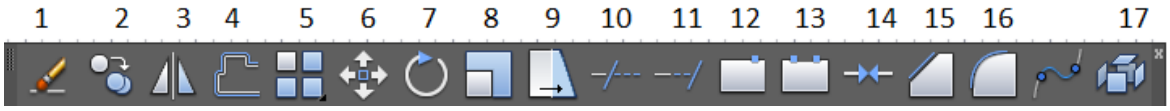


Fuente: Programa Autocad- Autodesk

En esta Barra de están los comandos básicos de dibujo y los que se utilizarán:

1. Línea
2. Línea auxiliar
3. Polilínea
4. Polígonos
5. Rectángulo
6. Arco
7. Círculo
8. Elipse
9. Arco elipse
10. Sombreado

Figura 3: Barra de Modificación



Fuente: Programa Autocad- Autodesk

1. Erase
2. Copy
3. Mirror
4. Offset
5. Arrary
6. Move
7. Rotate
8. Scale
9. Stretch
10. Trim

11. Extend
12. Break at point
13. Break
14. Joint
15. Chamfer
16. Fillet
17. Explode

Figura 4: Barra de modos de referencia

Fuente: Programa Autocad- Autodesk

1. Punto final
2. Punto medio
3. Intersección
4. Centro
5. Cuadrante
6. Tangente
7. Perpendicular
8. Nodo

Cabe mencionar que la jerarquía de línea viene dado por el comando lineweight con el cual se asigna el grosor de línea, según el color, además el tipo de línea viene dado por el comando linetype según sea necesario los cuales son comparables a las actividades manuales en el tablero de dibujo.

Iniciamos en este apartado con el entorno del Autocad que se relaciona con nuestro tablero de dibujo, los comandos de la barra de dibujo con la cual realizamos trazos simples y estos son comparables a los instrumentos de dibujo y por último los modos de referencia los cuales son comparables a la precisión del dibujante.

Finalmente Autocad tiene muchos comandos para el dibujo en dos dimensiones y tres dimensiones, incluso ahora tiene varios espacios de trabajo, puertos de presentación de lámina. En esta investigación se toman en cuenta los comandos básicos de dibujo como son las herramientas descritas anteriormente, las cuales utilizaremos en nuestra metodología, por ello no es nuestra intención abordar los comandos de las otras herramientas no descrita.

BLOQUE III.

DIBCAD: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

Capítulo 3

DIBCAD: Una propuesta metodológica

3.1.- La metodología DIBCAD
3.2.- Componentes de la metodología
3.1.1.- Identificación de los objetivos
3.1.2. Búsqueda de contenidos
3.1.3- Estructura de la metodología
3.1.4.- Comparación del dibujo técnico con el AUTOCAD.
3.1.5.- La Tarea de clase.
3.1.6.- La Evaluación
3.3.- Fundamentación didáctica de la metodología DIBCAD
3.4.- La Asignatura
3.4.1.- Objetivo de la asignatura
3.5.- Metodología DIBCAD: aplicación práctica
3.5.1.- Ejemplo 1:
3.5.1.1.-Objetivo
3.5.1.2.- Búsqueda de contenidos
3.5.1.3.- Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad
3.5.1.4.- La Tarea de la clase
3.5.1.5.- La Evaluación
3.5.2.- Ejemplo 2:
3.5.2.1.- Identificación de los objetivos de clase
3.5.2.2.- Búsqueda de Contenidos

3.5.2.3.- Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad

3.5.2.4.-La tarea de la clase

3.5.2.5.- La Evaluación

3.5.3.- Ejemplos de otros ejercicios

Capítulo 3

DIBCAD: una propuesta metodológica

3.1.- La metodología DIBCAD

La metodología DIBCAD (Dibujo técnico y CAD) parte de los objetivos a conseguir con los estudiantes, este es el punto de partida fundamental que nos guiará para la elaboración de las clases.

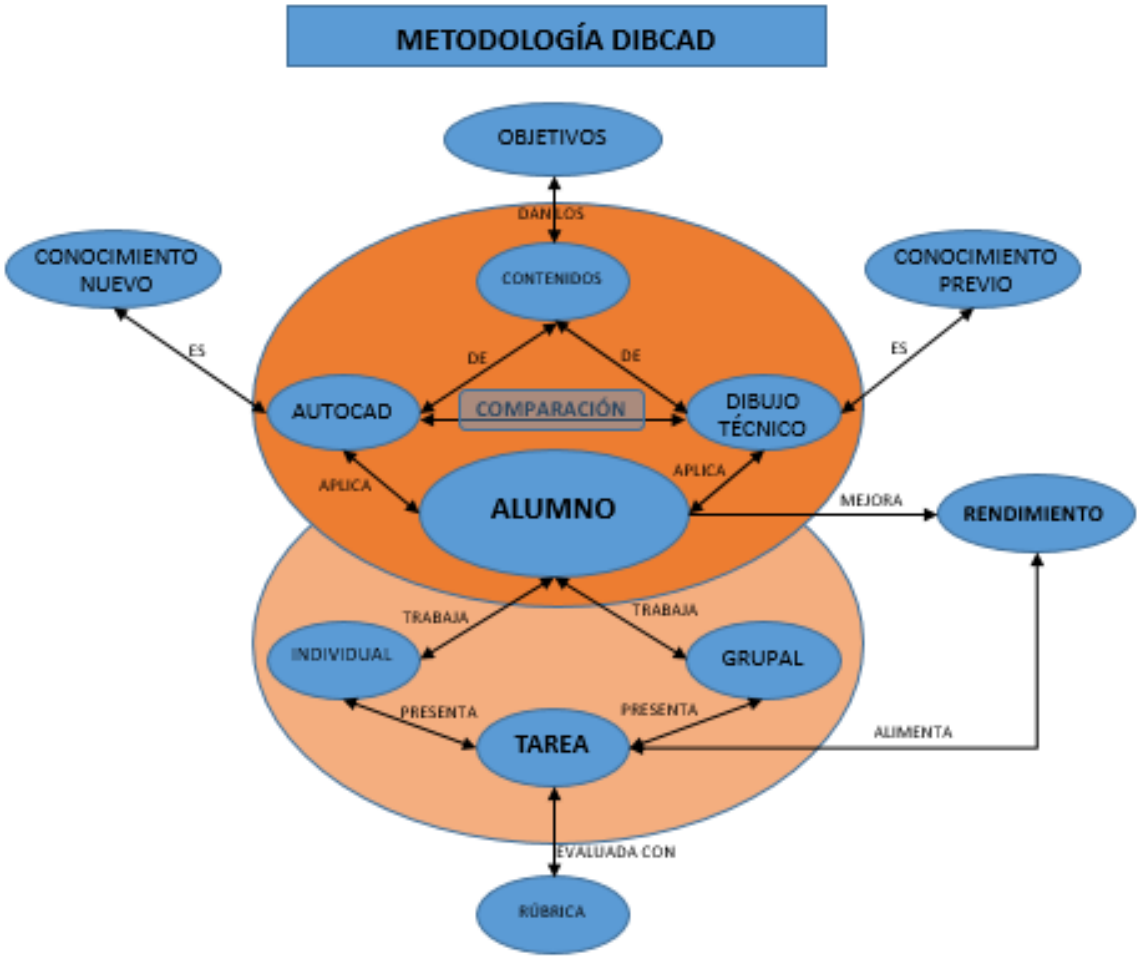
Los objetivos son los que direccionan a escoger a los contenidos de Dibujo Técnico y Autocad, partiendo que el centro de todo es el estudiante el cual tiene sus experiencias anteriores en Dibujo Técnico y Autocad, el mismo que realiza construcciones mentales para realizar el problema a resolver.

El aprendizaje se lo realizará de una manera activa de forma individual y grupal, en donde el profesor también se retroalimentará con los logros de ellos.

La experiencia nos dice que no todos dibujamos de igual manera en Cad, existe diferentes formas de resolver un problema gráfico, por ello esta nueva metodología referencia a los conocimientos previos de las personas y los que van a adquirir en el curso.

3.2.- Estructura de la Metodología

Figura 5: Estructura de la metodología Dibcad



Fuente: Elaboración propia

3.3.- Componentes de la metodología

La Metodología DIBCAD tendría varias etapas:

1) Identificación de los objetivos de clase
2) Búsqueda de los contenidos
3) Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad
4) La tarea de clase

5) Forma de trabajo
6) Evaluación

3.1.1.- Identificación de los objetivos

En esta primera etapa el docente debe identificar los contenidos de clase de manera que en forma secuencial empate los contenidos teóricos con los prácticos en CAD.

Con la experiencia de casi 25 años de maestro en Cad recordamos la forma de enseñar Autocad menú por menú y con ejemplos de vez en cuando, limitando al estudiante el que pueda desarrollar la creatividad. Con el paso de los años los estudiantes han cambiado y la información lo tienen en sus manos por ello son más activos y el docente debe explorar e investigar en sus clases para poder mejorar la forma de como ellos Aprenden.

En este punto cada objetivo de clase será con una distinta profundidad, pero respetando siempre la idea de vincular el Dibujo Técnico y el Autocad.

Así por ejemplo para el manejo inicial se puede utilizar trazos de dibujo Técnico para lograr que ellos aprendan los comandos de modificación, visualización, dibujo.

Hay que recordar que los objetivos siempre estarán sujetos al programa o sílabos de la asignatura la cual responde a la carrera de Arquitectura Interior.

3.1.2. Búsqueda de contenidos

Una de las tareas principales de esta metodología es la búsqueda de los contenidos así por ejemplo trazos de Dibujo Técnico que sirvan para los objetivos de la clase y de esta manera mejorará la enseñanza de comandos básicos de Autocad.

El maestro buscará contenidos de dibujo técnico y los relacionará con los del Autocad de tal manera que pueda evidenciar fácilmente la comparación.

3.1.3.- Comparación del dibujo técnico con el AUTOCAD.

Es de suprema importancia para la metodología DIBCAD, ya que el estudiante puede visualizar en su tablero de dibujo la forma de resolver el trazo y de esta manera resolver después en Autocad con los comandos respectivos que reemplazarán a las escuadras, compás, borrador, etc. Entonces ellos irán interiorizando como resolver en Autocad, la experiencia nos indica que ellos aportarán al maestro con ideas nuevas las cuales motivarán al estudiante.

3.1.4.- La Tarea de clase.

Como ya tenemos los contenidos que están relacionados con los objetivos, el siguiente paso es de primordial importancia y es la tarea de clase, esta tarea debe ser elaborada de tal manera que luego de resolver el ejercicio comparando el dibujo Técnico con el Autocad es importante que el estudiante logre las destrezas manuales y compare con las digitales de esta manera el estudiante se motivará e incluso él propondrá ejercicios.

La experiencia de dibujo nos indica que si el estudiante lo hace bien y logra dibujar electrónicamente esto quedará sentado para toda su vida.

3.1.5.- Formas de trabajo

Una vez que tenemos definida la tarea de clase, es de vital importancia la forma de trabajo en el aula o laboratorio, ya que para ciertos contenidos es preferible el trabajo individual y para otros el trabajo grupal.

El trabajo individual es fundamental al comienzo del aprendizaje del autocad, con ello se garantizará la práctica en el computador y el dibujo individual en el tablero, con esta forma de trabajo el docente podrá detectar brevemente como es el grupo.

El trabajo grupal es esencial para incorporar grupos diversos, de esta manera los integrantes de grupo se ayudarán y retroalimentarán logrando un mayor aprendizaje, para este tipo de trabajo la tarea debe ser de mayor complejidad.

3.1.6.- La Evaluación

La evaluación se lo realizará de acuerdo a una rúbrica elaborada de tal manera que incluya las principales destrezas a cumplir en el ejercicio. Como se ha descrito en la metodología, se utiliza la rubricas a modo de evaluación del desempeño de los estudiantes, es por ello que se apuntan algunas consideraciones sobre esta forma para evaluar los resultados de aprendizaje.

Las rúbricas, constituyen una forma en la que se expresan descriptores del desempeño en la evaluación de los estudiantes, a partir de la descripción de las características específicas de un producto de aprendizaje. De esta manera se clarifica el cumplimiento de objetivos que se espera de los resultados de su trabajo y que permita una retroalimentación.

En este sentido las rúbricas son guías precisas que valoran los aprendizajes y productos realizados. Son tablas que desglosan los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, con criterios específicos sobre rendimiento. Indican el logro de los objetivos curriculares y las expectativas de los docentes. (Gatica & Uribarren, 2013)

Desde esta perspectiva, favorecen la valoración de tareas de aprendizajes con carácter integrador o específicos, a través de determinados descriptores que permiten evaluar los diferentes procedimientos a los cuales deben dar respuestas, según las actividades de aprendizaje que se conciben como proceso y a partir de los cuales se obtiene un producto.

La rúbrica, como guía u hoja de ruta de las tareas, expresa las diferentes expectativas que los estudiantes y docentes poseen y comparten sobre una actividad o varias actividades, organizadas en diferentes niveles de cumplimiento: desde el menos aceptable hasta la resolución ejemplar, desde lo considerado como insuficiente hasta lo excelente (Alcina et al, 2013).

Sin dudas, la utilización de las rúbricas, permite que los estudiantes puedan tener mayor cantidad de información, a la vez que fomenta el proceso de

aprendizaje más sólido y con mayor nivel de profundidad, así como su autoevaluación, a partir de conocer los criterios de evaluación. De igual manera al docente le favorece un proceso evaluación más objetivo, que de cualquier manera puede evaluar el cumplimiento de los objetivos y de los métodos utilizados.

Figura 6: Rúbrica de evaluación de dibujo: Compás de espesores

RUBRICA DE EVALUACIÓN DE DIBUJO: COMPÁS DE ESPESORES							
PRODUCTO:		**COMPÁS DE ESPESORES**					NOTA
		EXCELENTE	**MUYBUENO**	**BUENO**	**SUFICIENTE**	**INSUFICIENTE**	**0**
EMOTICONOS							
PUNTOS		10-9.5	9.4-8.5	8.4-7.5	7.4-7.0	< 7.0	
DIBUJO A MEDIDAS DADAS							
MEDIDAS DEL DIBUJO		Dibuja perfectamente cada una de las medidas	Dibuja muy adecuadamente cada una de sus medidas pero tiene un error en una de sus partes	Dibuja adecuadamente cada una de sus medidas pero presenta dos errores en sus partes	Dibuja regularmente cada una de sus medidas pero tienen tres errores	El dibujo presenta más de tres errores en sus medidas	
							0
MODOS DE REFERENCIA							
PRECISIÓN		Dibujo perfecto es preciso	Dibujo muy adecuado pero tiene un error de precisión	Dibujo adecuado pero tiene dos errores de precisión	Dibujo regular pero tiene tres errores de precisión	Dibujo no preciso presenta más de tres errores	
							0
REPRESENTACIÓN							
TIPO DE LÍNEA		Dibuja con el tipo de línea perfecto	Dibuja muy adecuadamente con el tipo de línea pero tiene un error	Dibuja adecuadamente con el tipo de línea pero tiene dos errores	Dibuja regularmente con el tipo de línea pero tiene dos errores	Dibuja con el tipo de línea pero tiene más de tres errores	
							0
COMANDOS DE MODIFICACIÓN							
OFFSET, TRIM, ROTATE, MIRROR, BREAK,HATCH,TEXT		Emplea perfectamente los comandos de modificación	Emplea muy adecuadamente los comandos de modificación pero tiene un error	Emplea adecuadamente los comandos de modificación pero tiene dos errores	Emplea regularmente los comandos de modificación pero tiene tres errores	Emplea deficientemente los comandos de modificación	
							0
COMANDOS DE DIBUJO							
LÍNEA, CIRCUNFERENCIA		Emplea perfectamente los comandos de dibujo	Emplea muy adecuadamente los comandos de dibujo pero tiene un error	Emplea adecuadamente los comandos de dibujo pero tiene dos errores	Emplea regularmente los comandos de dibujo pero tiene tres errores	Emplea deficientemente los comandos de dibujo	
							0

Fuente: Elaboración propia

De esta manera en la metodología se utilizarán, los intervalos de evaluación de la rúbrica, que son:

10-9.5	Excelente
9.4-8.5	Muy bueno
8.4-7.5	Bueno
7.4-7.0	Regular
< 7	Insuficiente

Se tomará en cuenta una sub escala para la evaluación entre cada intervalo:

- L**impieza en el dibujo digital**.- Es muy importante que el dibujo esté limpio de basuras.
- **Tiempo.-** Se tomará en cuenta el tiempo en el dibujo con el comando time el cual diferenciará.
- **Comportamiento.-** La disciplina y el comportamiento son fundamentales para un buen desarrollo de cada sesión por ello se anotará a estudiantes que no cumplan con las indicaciones respectivas.
- **Envío a tiempo al correo electrónico.-** Con ello se diferenciará trabajos enviados a tiempo de otros con retraso.
- **Autoevaluación**

  Los trabajos se envían al correo electrónico para su evaluación por parte del docente luego de una autoevaluación de los estudiantes.

3.4.- Fundamentación didáctica de la metodología DIBCAD

Se puede considerar que varias de las experiencias y en particular las metodologías, posees sus bases en el enfoque constructivista. Este busca la relación entre el proceso de enseñar y el proceso de aprender, considerando que se manifiesta una dimensión bidireccional con la participación de los componentes

personales y no personales, donde resulta necesario poner el practica métodos y estrategias de aprendizaje activos que propicien la asimilación parte de los estudiantes.

El proceso de aprendizaje desde un enfoque constructivista apunta hacia la construcción de significados por parte de los estudiantes y atribuirle sentido a lo aprendido en un contexto social y cultural determinado.

La metodología que se propone en el presente estudio, revela que resulta imprescindible revelar como mínimo dos niveles evolutivos a tener en cuenta en el proceso de aprendizaje de los estudiantes: el de sus capacidades reales y el de sus posibilidades para aprender con la ayuda de los demás. Teniendo en cuenta su “Zona de Desarrollo Próximo”, vista como la distancia que existe entre el nivel real de desarrollo que presenta el estudiante y su capacidad de resolver un problema en una situación dada y las posibilidades que posee, que se expresa a partir del nivel de desarrollo potencial. Esta consideración concibe la posibilidad de solución a partir de la ayuda, bajo la guía del adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Desde esta perspectiva es importante considerar al estudiante como un sujeto en el proceso de aprendizaje, que asume un carácter activo en su actuación y con resto del grupo en la apropiación de los conocimientos.

Resulta importante considerar la significación que tiene el proceso interactivo con diferentes entornos, físico y social en el ámbito educativo. Así los indudables procesos mediante los que se forma la personalidad de los estudiantes, pueden estar asociados a la construcción de su propio ¿aprendizaje, a partir de que pone en marcha una serie de estrategias que le sirven como herramientas, sean simbólicas o materiales, para adquirir nuevos patrones conductuales para enfrentar y resolver con éxito nuevos y más complejos problemas.

Considerando esta perspectiva, la concepción del aprendizaje en la metodología que se propone, teniendo en cuenta, la utilización de la TIC posee un valor pedagógico extraordinario, por cuanto en el interés, la motivación, el desarrollo de la actividad intelectual, favorece el trabajo grupal y cooperativo. De tal consideración, es necesario un cambio en el rol del profesorado, teniendo en cuenta que deje de ser fuente absoluta de conocimientos para los estudiantes, se convierta en facilitador del uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas.

Desde esta idea se promueve la creatividad, innovación, trabajo colaborativo y distribuido, y que puedan adoptarse y adaptarse desde la especificidad y diversidad de cada contexto. De igual manera las nuevas aplicaciones de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para el aprendizaje dentro de un marco más amplio de habilidades para la globalización. Esta perspectiva concibe desde otras miradas que integran el aprendizaje.

Es importante considerar que entre las concepciones actuales para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje y el logro de mejores resultados en los estudiantes, se considera la forma de colaboración. De esta manera éste tipo de aprendizaje posee un enfoque diferente a la concepción de la pedagogía tradicional, por cuanto se concibe desde la interacción que se puede dar entre los estudiantes, entre iguales, lo que brinda la oportunidad de cooperación, que expresa en que el proceso de trasmisión de conocimientos se realiza con una participación activa, entre ellos como protagónicos en el desempeño individual y colectivo en el proceso.

En este análisis es significo destacar que el docente debe estar preparado para afrontar este tipo de aprendizaje, y poder diseñar las interacciones entre los alumnos y de los resultados que se han de alcanzar desde el trabajo juntos, en función en función de compartir su aprendizaje y el de los otros estudiantes que forman parte del grupo.

Así el docente tiene la posibilidad de desarrollar el aprendizaje colaborativo con los estudiantes, de manera que pueda favorecer su desarrollo personal y profesional. De esta manera, se constituyen en un saber teórico – práctico en su quehacer profesional, a partir de la connotación multilateral del proceso de enseñanza aprendizaje al establecerse relaciones interpersonales de trasmisión de conocimientos y experiencias entre los docentes, entre los estudiantes y entre los docentes y los estudiantes, lo cual le configura una dimensión más integral al proceso, desde un aprendizaje cooperativo.

Una de las características importantes de un proceso de enseñanza desarrollador, lo constituye el Aprendizaje Basado en Problemas, el cual posee un enfoque pedagógico que supera el tradicionalismo y por tanto el estudiante asume un rol protagónico en la adquisición de nuevos conocimientos desde la solución de problemas y su integración con los conocimientos precedentes.

Considerando esta perspectiva del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo, en los que los estudiantes se convierten en sujetos a activos del proceso, constituyen una guía para incorporar las tecnologías como herramientas que propician estos tipos de aprendizajes, a partir de considerar los entornos virtuales y las variadas formas que ofrecen.

3.5.- La Asignatura

El objetivo principal de la asignatura de Entornos Digitales de Representación I de la carrera de Arquitectura Interior es que estudiante sea capaz de dibujar en el Autocad de manera que realice planos de muebles, objetos, plantas arquitectónicas, alzados, cortes, fachadas, etc., de una manera eficiente, lo que permitirá que deba aplicar el dibujo técnico para sus propuestas innovadoras.

El Autocad tiene herramientas muy eficientes para el dibujo y este software realiza lo que el usuario necesita, pero no garantiza que todo lo que dibuje este correcto.

Para la fabricación, construcción, remodelación se necesita que los planos se encuentren de una manera eficiente, caso contrario esto llevará a problemas, por ejemplo si necesitamos reproducir un mueble innovador, debemos contar con unos planos de detalle para la fabricación de las piezas.

La experiencia en la docencia del Autocad me ha permitido realizar una observación de los estudiantes, por más de 20 años, en los cuales he constatado las dificultades de adaptación que tienen los estudiantes y las falencias en la aplicación del dibujo técnico en el computador.

Por ello he construido una metodología de enseñanza-aprendizaje del autocad en base a la experiencia, observación y al constante esfuerzo por mejorar la docencia en el CAD.

3.4.1.- Objetivo de la asignatura

Dibujar planos de objetos a escala utilizando las herramientas del autocad y con una correcta presentación de lámina.

Los objetivos específicos de la asignatura son dibujar objetos simples y complejos utilizando las herramientas del autocad, hasta lograr dibujar planos arquitectónicos, por ello semestre a semestre hemos visto la carencia de los estudiantes de los principales conceptos de dibujo técnico por ello hemos elaborado esta metodología que ha sido construida por mucho tiempo.

3.6.- Metodología DIBCAD: aplicación práctica

A lo largo de lo señalado a continuación se presentan ejemplos prácticos de aplicaciones de la metodología Dibcad, aportando dos ejemplos generales además de ejemplos de otros ejercicios.

3.6.1.- Ejemplo 1:

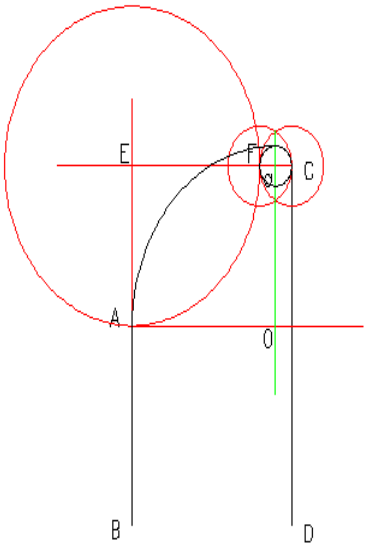
3.6.1.1.-Objetivo

Utilizar comandos básicos de dibujo y de modificación para lograr realizar el arco por tranquil.

3.6.1.2.- Búsqueda de contenidos

De dibujo técnico encontramos un trazo “construcción del arco por tranquil” que lo hemos tomado del Manual de dibujo técnico del Arq. Gonzalo Cevallos.

Figura 7: Construcción del Arco por Tranquil



CONSTRUCCION DEL ARCO POR TRANQUIL

Este arco parte de los punto de arranque A Y C

1.– Trazar dos perpendiculares desde A y C hacia la parte interior.
2.– Se prolonga la recta AB encontrando el punto E.
3.– Se traza la circunferencia EA
4.– Luego encontramos la mediantriz FC
5.– Prolongamos la mediatriz A hasta emcontrar O
6.– En la Intersección de FC con la mediatriz encontramos O'
7.– Trazamos los c{irculos de O y O' respectivamsnte y encontramos el Arco.

Fuente: (Cevallos, 1998)

3.6.1.3.- Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad

Existen diferentes formas para llegar a un dibujo simple aquí al estudiante le enseñamos una, el trazo escogido para esta clase es el arco por tranquil.

Primero debemos ver el proceso del trazo del Arco por tranquil.

Proceso:

Figura 8: Proceso del trazo del Arco por tranquil

	DIBUJO TÉCNICO	AUTOCAD
1	Se dibuja dos líneas paralelas AB y CD, se utiliza Lápiz y las escuadras	Se dibuja dos líneas paralelas AB y CD, se utiliza el comando línea color negro tipo contínua y ortogonal F8
2	Se traza dos perpendiculares hacia el interior desde A y desde C, se utiliza lápiz 2H y escuadra	Se traza dos perpendiculares hacia el interior desde A y desde B, se utiliza comando línea color rojo , modo de referencia punto final y Ortogonal F8
3	Se prolonga AB hasta encontrar la perpendicular que parte de C se utuliza lápiz 2H, a esta intersección le llamaremos E	Se prolonga AB hasta encontrar la perpendicular que parte de C se utiliza línea de color roja y contínua, a esta intersección le llamaremos E
4	Se traza la circunferencia EA, se utiliza compáz punta 2H	Se traza la circunferencia EA, se utiliza el comando círculo color rojo
5	A la intersección de la circunferencia com la perpendicular C la llamaremos F, encontramos la mediatriz en FC, utilizamos compáz, lapiz y escuadra	A la intersección de la circunferencia com la perpendicular C la llamaremos F, encontramos la mediatriz en FC, utilizamos comando arco color rojo y comando línea
6	Prolongamos la mediatrz hasta encontrar la perpendicular que parte desde A, este es el centro de nuestro primer arco AF, utilizamos pápiz HB y escuadra	Prolongamos la mediatriz hasta encontrar la perpendicular que parte desde A, este es el centro de nuestro primer arco AF, utilizamos comando extend, comando circulo color negro y comando trim.
7	La intersección de la perpendicular encontramos nuestro segundo centro, utilizamos compáz lápiz HB	La intersección de la perpendicular encontramos nuestro segundo centro, utilizamos comando circulo color negro y comando trim para recortar.

Fuente: Elaboración propia

3.6.1.4.- La Tarea de la clase

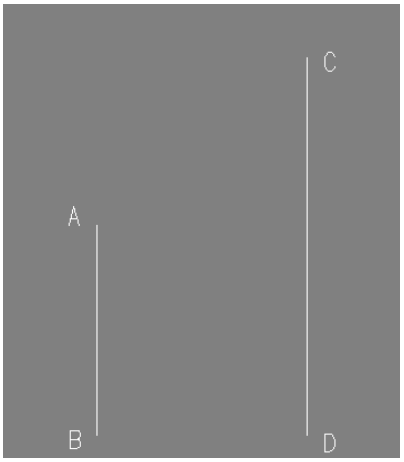
Empezamos dibujando el arco por tranquil en el tablero de dibujo hasta terminar el trazo, luego empezamos a dibujar en el computador realizando la comparación de lo manual con lo digital, pasó por paso poniendo énfasis a los comandos de autocad, hasta lograr el trazo.

a. Dibujo a mano del Arco por tranquil

b. Dibujo a computador del Arco por tranquil

1.- Indicamos a los estudiantes que dibujen dos líneas como se muestra en la figura e identifique colocándoles nombres a cada extremo.

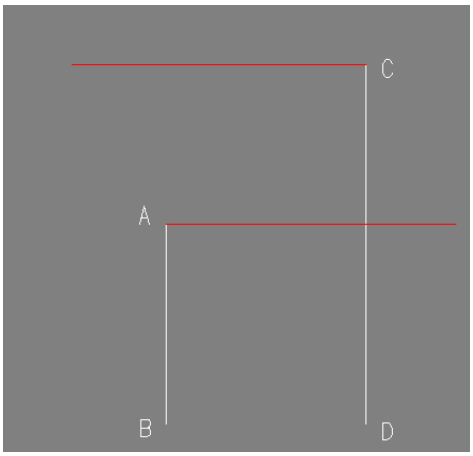
Figura 9: Líneas dibujadas por los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

2.- Trazamos perpendiculares desde los puntos A y C desde el punto final del segmento A hacia adentro, lo mismo desde el punto C.

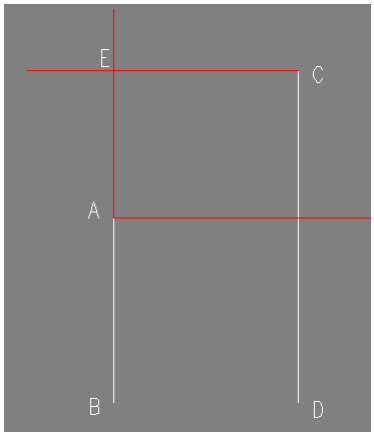
Figura 10: Perpendiculares desde los puntos A y C



Fuente: Elaboración propia

3.- Prolongamos AB hasta encontrar el punto E

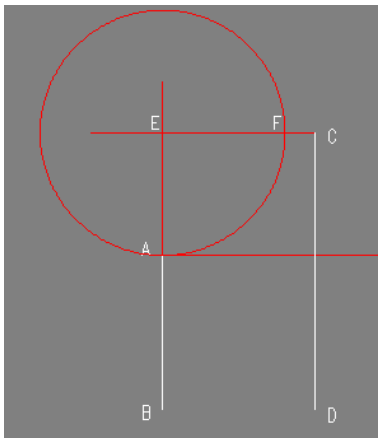
Figura 11: Prolongación AB hasta el punto E



Fuente: Elaboración propia

4.- Hacemos centro en E y trazamos la circunferencia de radio EA y encontramos F

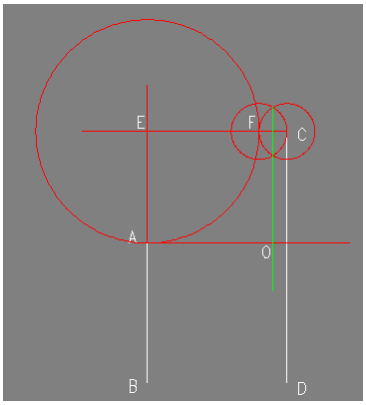
Figura 12: Centro en E y circunferencia de radio EA hasta F



Fuente: Elaboración propia

5.- Encontramos la mediatriz del segmento FC y prolongamos hasta la perpendicular A encontrando O.

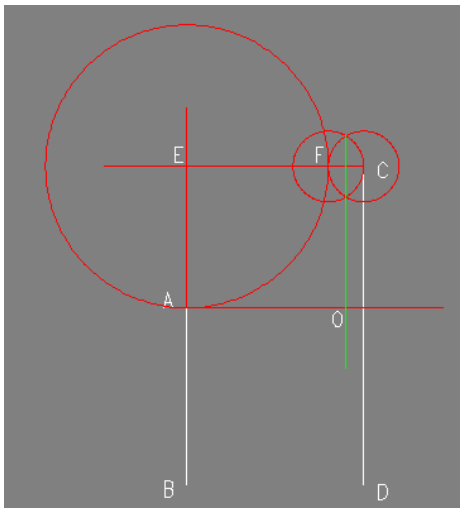
Figura 13: Prolongación hasta la perpendicular A hasta encontrar O



Fuente: Elaboración propia

6.- Trazamos la circunferencia de centro O y radio OA

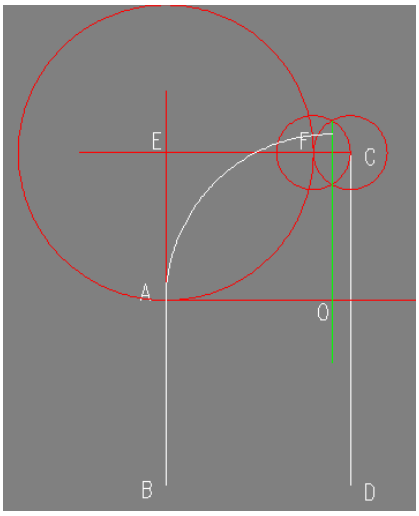
Figura 14: Circunferencia de centro O



Fuente: Elaboración propia

7.- Recortamos la sección de la circunferencia que no sirve

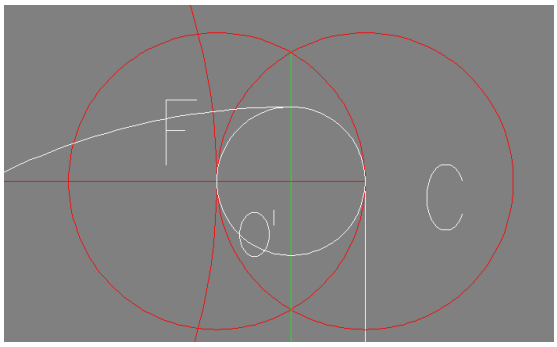
Figura 15: Sección de circunferencia



Fuente: Elaboración propia

8.- Hacemos centro en O´ y trazamos una circunferencia O´C.

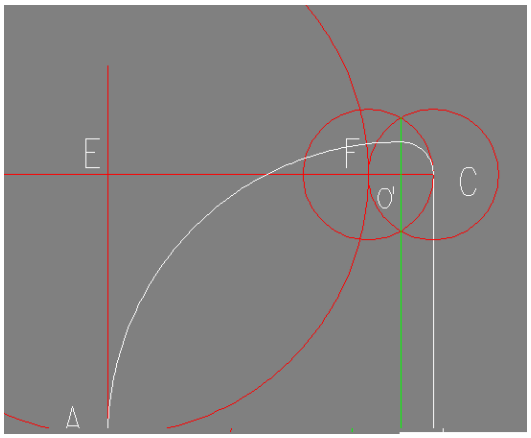
Figura 16: Centro en O y circunferencia OC



Fuente: Elaboración propia

9.- Recortamos el arco que no sirve

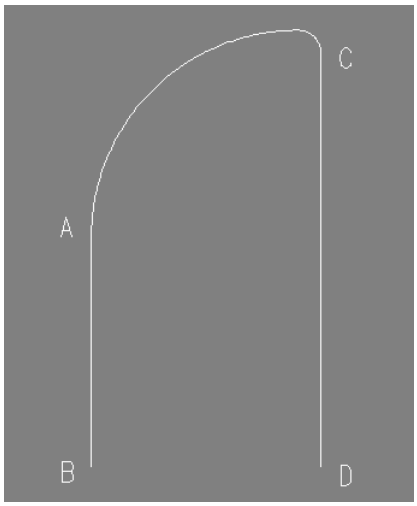
Figura 17: Corte del arco



Fuente: Elaboración propia

9. Borramos todas las líneas auxiliares y tenemos la terminada la construcción del arco por tranquil.

Figura 18: Construcción del arco por tranquil



Fuente: Elaboración propia

3.6.1.5.- Forma de trabajo

La Forma de trabajo para este ejercicio es individual, ya que es un trazo sencillo de dibujo, así cada estudiante podrá dibujar en el computador y repetir las veces que sean necesarias.

3.6.1.6.- La Evaluación

3.6.1.6.1.1 La evaluación del maestro

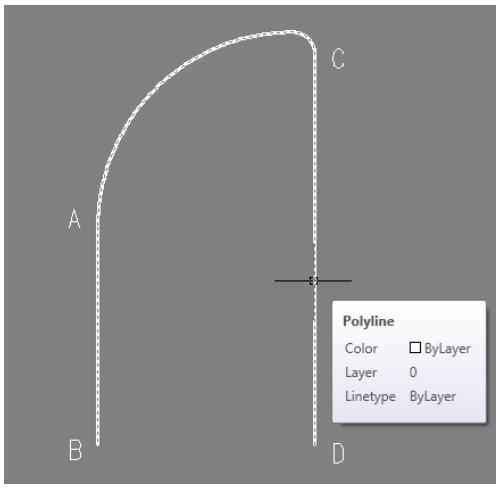
La evaluación se lo realizará de acuerdo a una rúbrica elaborada anteriormente, en el archivo enviado al correo del docente.

3.6.1.6.1.2 La autoevaluación del estudiante

Para evaluar el trazo es de vital importancia realizar alguna aplicación compleja que asegure la calidad del trabajo, por ello se aplicara comandos de unión y visión tridimensional luego utilizaremos una circunferencia para realizar un tubo que siga el trazo, obteniendo un sólido que garantiza una futura estructura, cuerpo, etc.

a) Realizamos la unión de los segmentos con los arcos mediante el comando edición de polilíneas opción juntar.

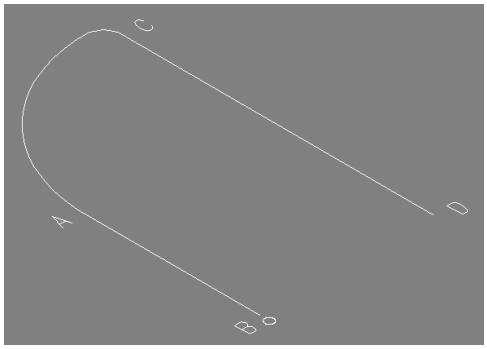
Figura 19: Unión de los segmentos en los arcos



Fuente: Elaboración propia

b) Visualizamos en isometría y trazamos una circunferencia de radio r.

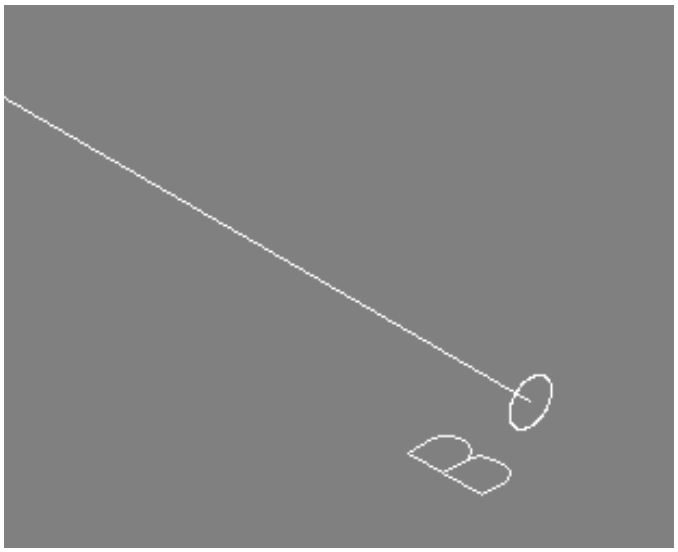
Figura 20: Circunferencia de radio r



Fuente: Elaboración propia

c) Giramos la circunferencia y colocamos en el extremo B.

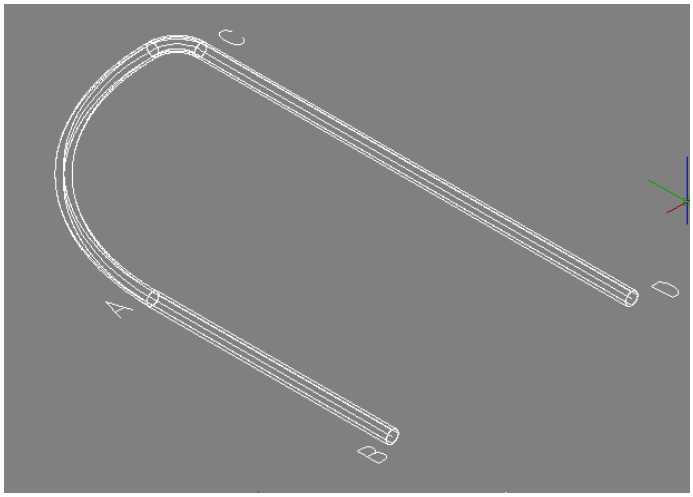
Figura 21: Giro de la circunferencia



Fuente: Elaboración propia

d) Aplicamos el comando extrude y obtenemos nuestro tubo.

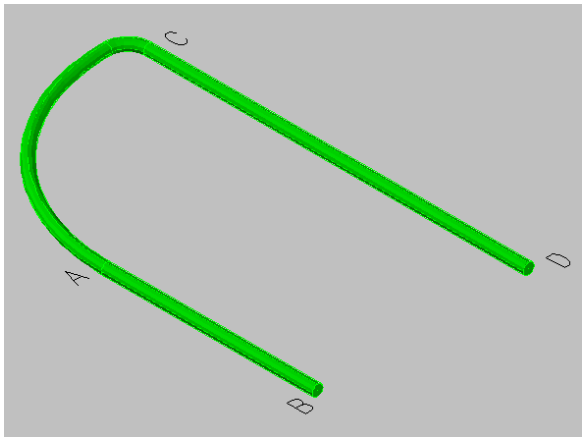
Figura 22: Tubo obtenido



Fuente: Elaboración propia

e) Observamos en vista real con color

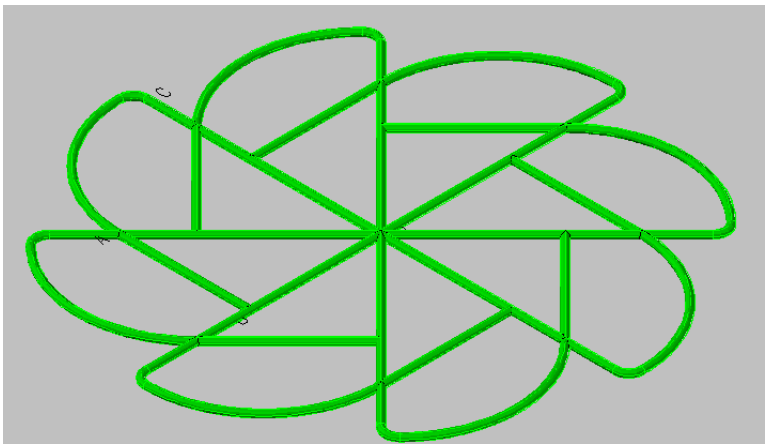
Figura 23: Vista real con color



Fuente: Elaboración propia

f) Realizamos la estructura a partir de este trazo, aplicamos comando Array

Figura 24: Aplicación de comando Array



Fuente: Elaboración propia

De esta manera comprobamos si el trazo se encuentra realizado de con la construcción de esta armadura, en el presente ejercicio se aplica el método inductivo que va de la particular a o general.

3.6.2.- Ejemplo 2:

A continuación se presenta un ejemplo de los componentes ampliados que contienen la metodología:

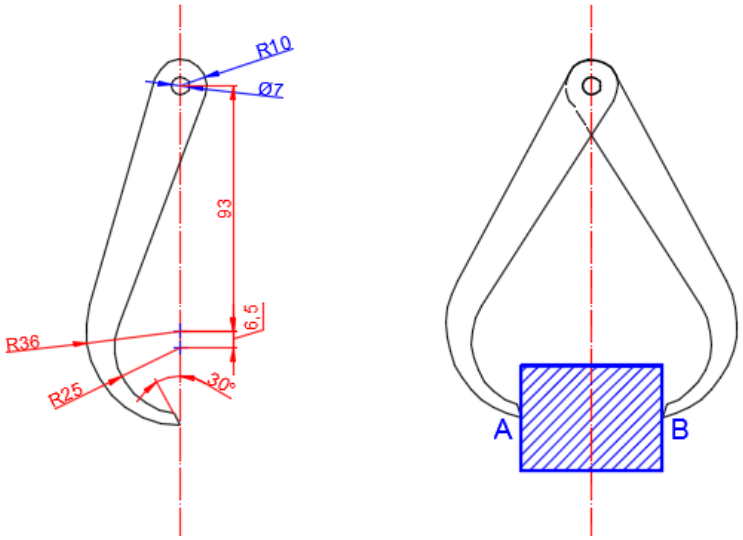
3.6.2.1.- Identificación de los objetivos de clase

Dibujar técnicamente un compás de espesores, utilizando las herramientas del autocad, haciendo una comparación con el dibujo manual. Para lograr que los estudiantes interioricen de una manera más efectiva las herramientas del CAD.

3.6.2.2.- Búsqueda de Contenidos

Para este componente se selecciona los contenidos relacionados con el compás de espesores.

Figura 25: El Compás de espesores



Fuente: (Álvarez, 1992)

3.6.2.3.- Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad

Seguidamente se propone un ejemplo de comparación de los procedimientos en correspondencia con los objetivos de la clase.

Figura 26: Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad

		COMPARACIÓN	
No.	**ACTIVIDADES**	**DIBUJO TÉCNICO**	**AUTOCAD**
0	Explicación de la metodología a seguir	Tablero y materiales de Dibujo	Comando Línea, función F8 y tipo de línea ACAD_ISO04W100
		Precisión visual del estudiante	Modos de referencia
1	Se dibuja una línea vertical con el tipo de línea raya punto raya	Paralela, escuadra, lápiz, tipo de línea de eje	Comando Línea, función F8 y tipo de línea ACAD_ISO04W100
2	Se dibuja dos circunferencias concéntricas de radio 10 y Ø7	Compás, regla	Comando círculo opción radio y diámetro, modo de referencia centro
3	Se traza línea auxiliar desde el centro de las circunferencias y líneas auxiliares a los otros dos centros	Lápiz, regla	Comando Línea, función F8 y comando Offset, modo de referencia centro
4	Se dibuja dos circunferencias en los nuevos centros de radio 36 y 25	Compás, regla	Comando círculo opción radio, modo de referencia punto final
5	Se dibuja una línea auxiliar en la punta del compás de espesores con un ángulo de 120 grados	Lápiz, graduador, regla	comando línea, opción coordenadas polares,modo de referencia punto final
6	Se elimina los elementos no necesarios del dibujo	Borrador, lápiz	Comando recortar
7	Se dibuja dos tangentes	Regla, lápiz	Comando línea, modo de referencia tangente
8	Se elimina los arcos no necesarios	Se borra segmentos de arcos no necesarios	Se recorta con el comando recortar
9	Se dibuja una línea eje con 12grados de rotación con respecto a la vertical en sentido horario	Regla, lápiz, graduador	Comando Línea, modo de referencia centro y tipo de línea, herrerdar propiedades
10	Se rota el dibujo el ángulo de 12grados	Se tendría que haber dibujado desde el comienzo con este ángulo de inclinación.	Comando rotar

Fuente: Elaboración propia

3.6.2.4.-La tarea de la clase

- Dibujo en el tablero de dibujo.
- Dibujo en el computador

Primeramente dibujamos paso a paso el compás de espesores en el tablero de dibujo, de manera que el estudiante tenga una visión de cómo se logró el dibujo

completo.

Una vez terminado empezamos a dibujar en Autocad:

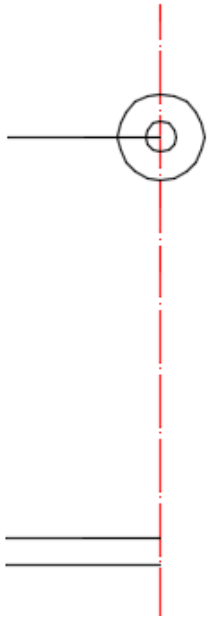
Dibujamos una línea de eje de color rojo y tipo de línea acadiso_4w100 con un factor de LTSCALE igual 0,03 para su visualización, luego dibujamos dos circunferencias concéntricas de Radio 10 y diámetro 7 con sus centros sobre la línea, para ello utilizamos el modo de referencia punto final y luego las movemos.

Figura 27: Línea de eje de color rojo

Fuente: Elaboración propia

Trazamos una línea guía desde el centro hacia la izquierda y luego utilizamos el comando offset a 93 y a 99.5 unidades.

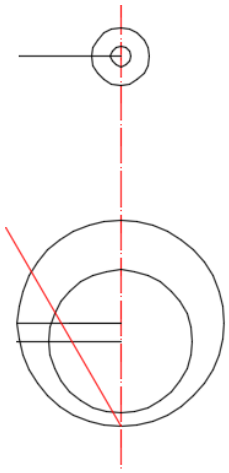
Figura 28: Trazo de línea guía y utilización del comando



Fuente: Elaboración propia

Dibujamos dos circunferencias de radio 36 y 25 en los puntos finales de las líneas y trazamos una línea a 30 grados con respecto a la vertical.

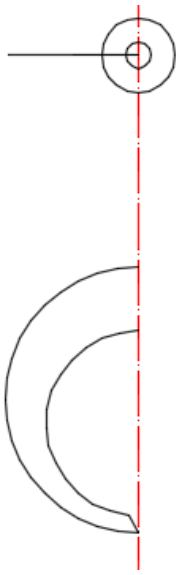
Figura 29: Circunferencias de radio 36 y 25



Fuente: Elaboración propia

Recortamos los segmentos que no necesitamos con el comando trim y eliminamos las líneas horizontales.

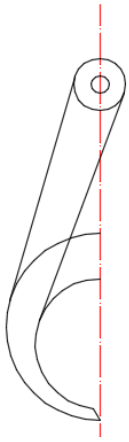
Figura 30: Recorte de segmentos con el comando



Fuente: Elaboración propia

Trazamos dos tangentes exteriores a las circunferencias como se indica en la figura para ello utilizamos el comando línea con el modo de referencia tangente.

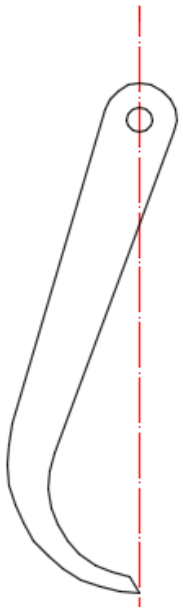
Figura 31: Trazo de tangentes exteriores a las circunferencias



Fuente: Elaboración propia

Recortamos los segmentos de arcos que no necesitamos

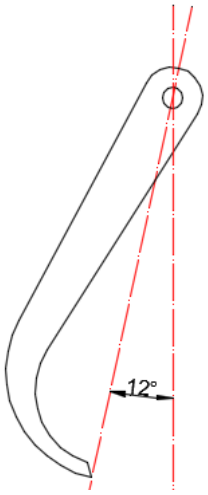
Figura 32: Recorte de segmentos de arcos



Fuente: Elaboración propia

Rotamos 12 grados en sentido horario.

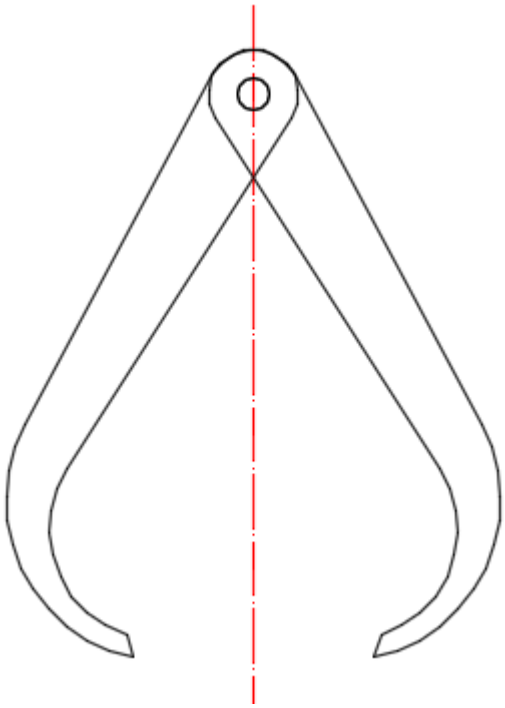
Figura 33: Rotación de 12 grados



Fuente: Elaboración propia

Empleamos el comando Mirror y completamos el compás

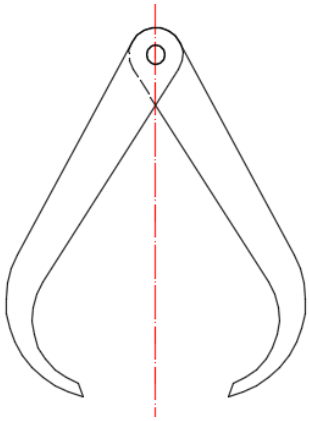
Figura 34: Comando Mirror para completar el compás



Fuente: Elaboración propia

Utilizamos el comando Break para romper en dos puntos y cambiamos el tipo de línea en la sección que no se ve.

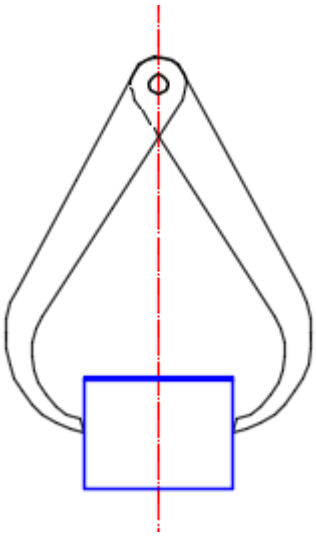
Figura 35: Utilización de comando Break y cambio de tipo de línea



Fuente: Elaboración propia

Dibujamos el cuerpo a medir con un rectángulo

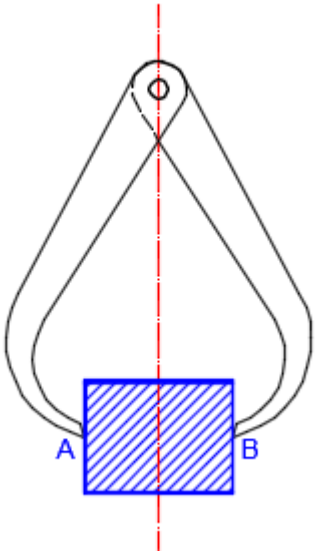
Figura 36: Cuerpo a medir



Fuente: Elaboración propia

Aplicamos el sombreado al cuerpo y colocamos los nombres de los puntos de contacto.

Figura 37: Colocación de sombreado al cuerpo



Fuente: Elaboración propia

3.6.2.5.- Forma de trabajo

La Forma de trabajo para este ejercicio es grupal, ya que es un trazo de

complejidad mediana de dibujo, así cada grupo podrá dibujar en el computador y en tablero de dibujo.

3.6.2.6.- La Evaluación

La evaluación se realizará siguiendo los siguientes procedimientos:

3.6.2.6.1.- La evaluación del maestro

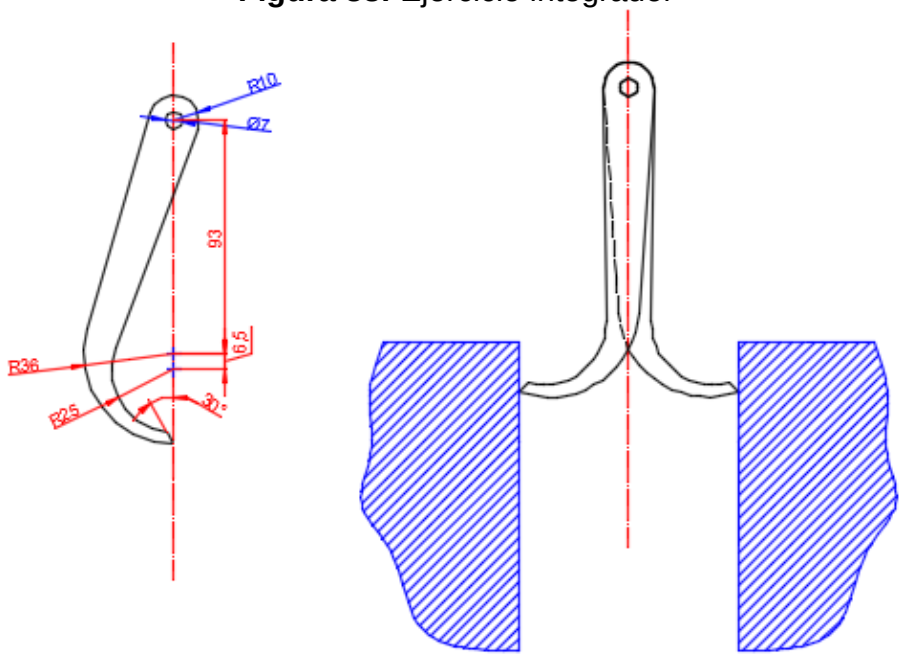
Se lo realizará aplicando la rúbrica ya antes mencionada con el archivo enviado al correo electrónico.

3.6.2.6.2.- La autoevaluación del estudiante

Hasta el momento el estudiante ha reproducido un dibujo de forma secuencial, en su tablero de dibujo como en su computadora.

En este momento se plantea un ejercicio integrador presentándoles un ejercicio relacionado al ejemplo anterior pero se presenta la solución final.

Figura 38: Ejercicio integrador

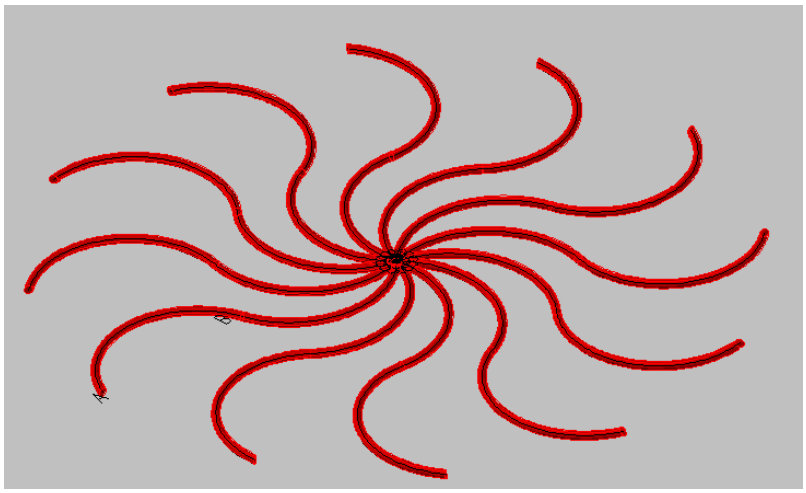


Fuente: (Álvarez, 1992)

3.6.3.- Ejemplos de otros ejercicios

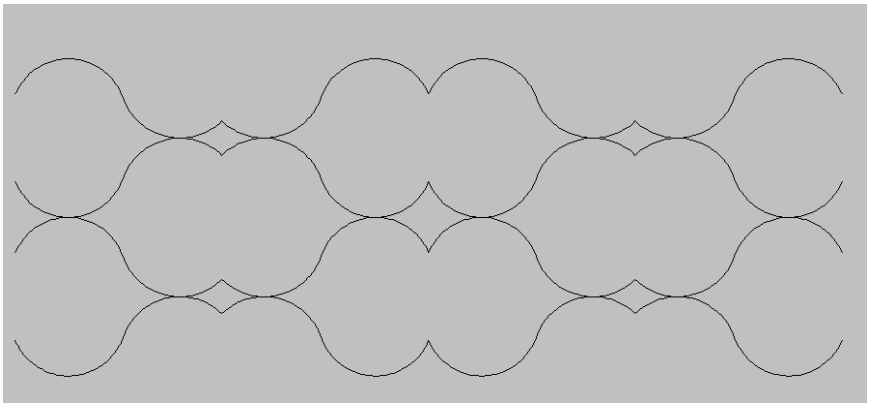
A continuación se presentan otras propuestas de deberes

Figura 39: Ejercicios



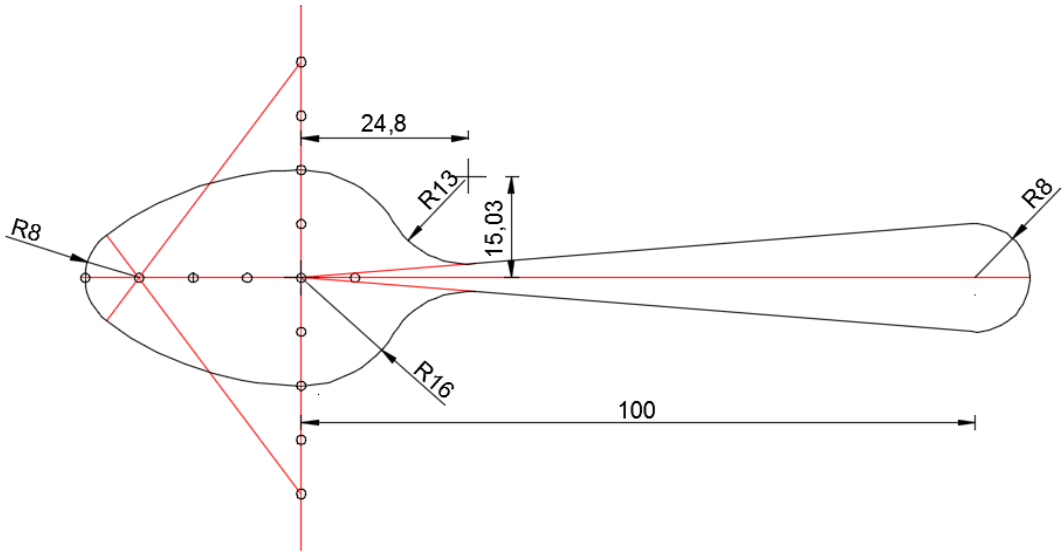
Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Ejercicios



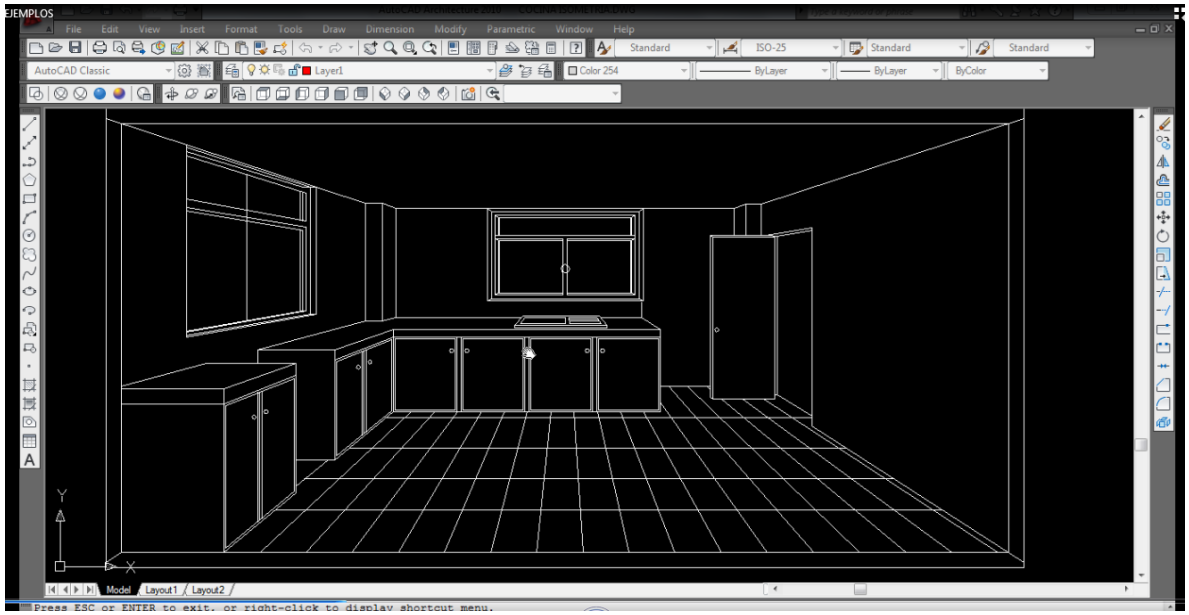
Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Ejercicios



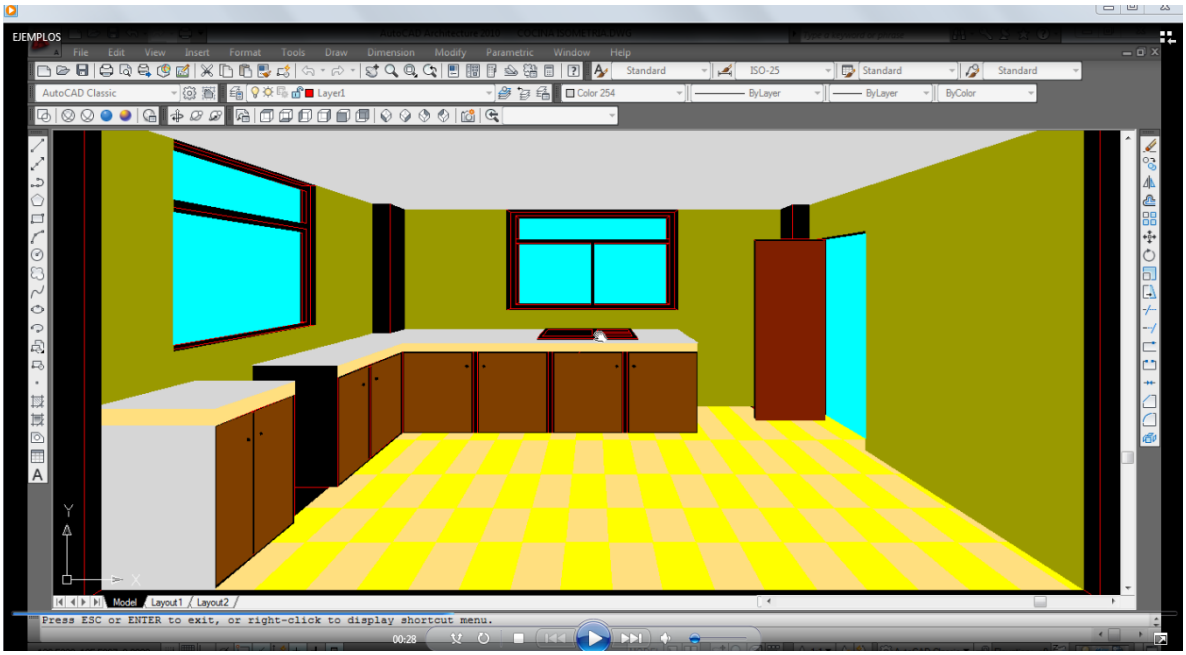
Fuente: (Gonzalo, 2007)

Figura 42: Ejercicios



Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Ejercicios



Fuente: Elaboración propia

La metodología DIBCAD es innovadora que busca el constante mejoramiento por parte del docente y el estudiante, es importante recalcar que es una metodología activa donde el estudiante es el eje central y el profesor se convierte en el estudiante mayor que comparte con sus estudiantes.

El comienzo de esta metodología nace en el año 2000 como inquietud de falta de textos que vinculen al programa con el Dibujo Técnico donde yo empleaba para enseñar el programa de forma tradicional y fue en su primera versión defendida en Máster de Educación por mi persona en la Universidad Tecnológica América en el año 2011.

Hoy en día existen programas para Arquitectura que resuelven casi al instante muchos problemas gráficos, pero el éxito de esta metodología es que el estudiante puede crear muebles, objetos decorativos ,etc., de su propio diseño y creatividad y donde él es el autor llegando a tener la mejor satisfacción, el poseer “ un diseño propio”.

BLOQUE IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo 4

Metodología de la Investigación

4.1.- Diseño de la Investigación
4.3.- Enfoque de la investigación
4.4.- Población y Muestra
4.5.- Dibujo Técnico manual
4.5.1.- Objetivos
4.5.1.1.- Objetivo General
4.5.1.2.- Objetivos específicos
4.5.2.- Metodología de la investigación
4.5.3.- Materiales de trabajo
4.5.4.- Programa del Curso
4.5.5.- Evaluación
4.5.6.- Duración del curso
4.5.7.- Bibliografía básica
4.5.8.-Pruebas de dibujo técnico manual
4.5.8.1.- P1M
4.5.8.2.- P2M
4.5.8.3.- P3M
4.5.8.4.- P4M
4.5.9.- Técnicas de recolección de la información
4.6.- Autocad
4.6.1.- Objetivos
4.6.1.1.- Objetivo General
4.6.1.2.- Objetivos específicos
4.6.2.- Metodología de la investigación
4.6.3.- Programa del curso

4.6.4.- Evaluación

4.6.5.- Duración del curso

4.6.6.- Bibliografía básica

Capítulo 4

Metodología de la Investigación

En el presente capítulo se realiza el diseño y el análisis de resultados de una nueva metodología de trabajo en la enseñanza del Autocad, aplicando las bases del dibujo técnico en la carrera de Arquitectura Interior de la Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito Ecuador.

4.1.- Diseño de la Investigación

En nuestra realidad, la enseñanza del dibujo técnico a nivel secundario, se la obtiene solo en colegios dedicados hacia las especializaciones medias, por lo que el sistema educativo medio tiene deficiencias, por ello nos hemos preocupado de organizar un curso de Dibujo Técnico para todos los estudiantes. Esto con el fin de lograr un nivel homogéneo de conocimientos en cuanto al dibujo técnico.

La presente investigación se desarrolla con un grupo de estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, carrera de Arquitectura Interior, los 30 estudiantes elegidos son de primer nivel, ya que en segundo nivel se tendrá la asignatura Entornos Digitales de Representación I (Autocad 2D), en la cual se aplicará la metodología de estudio.

Este curso de nivelación de Dibujo técnico se lo realizó durante 60 horas presenciales, con dos horas diarias de lunes a viernes.

El curso es adicional a las asignaturas regulares de primer nivel de la carrera de Arquitectura Interior y los estudiantes aceptaron participar en forma voluntaria en el horario de 14h00 a 16h00 para formar parte de este proyecto de investigación.

Ilustración 1: Grupo de estudiantes de Primer Nivel de Arquitectura Interior

Fuente: Autor

4.3.- Enfoque de la investigación

El Enfoque utilizado es el positivista, ya que permite realizar un estudio donde no intervengan los intereses de la investigación, ya que no reconoce su incidencia. Además, permite conocer la génesis de los problemas y a partir de ese reconocimiento se puede realizar las propuestas de solución.

La dimensión metodológica es cuasi- experimental de carácter cuantitativo, pues con las variables seleccionadas se recopiló información cuantificable en correspondencia con los objetivos propuestos. Esos datos propiciaron realizar el diagnóstico y la validación de la metodología de enseñanza-aprendizaje propuesta.

La indagación cuantitativa se llevó a cabo en dos fases:

a) Recogida de datos del curso anterior sobre rendimiento del alumnado
b) Diseño cuasi-experimental con un grupo control y comparación de los datos anteriores.

Se espera una mejora del rendimiento y de la significatividad de los aprendizajes.

En el proceso de recogida de información se utilizarán técnicas de evaluación del rendimiento y auto-informes de los alumnos (TEST FINAL).

4.4.- Población y Muestra

La investigación se la realiza en la Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Número de estudiantes 320) en Quito Ecuador, carrera de Arquitectura de Interiores con un grupo de 30 estudiantes de primer nivel. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la istribución por edad y sexo de los estudiantes.

Tabla 2: Distribución de la edad y el sexo de los estudiantes que forman la muestra en estudio

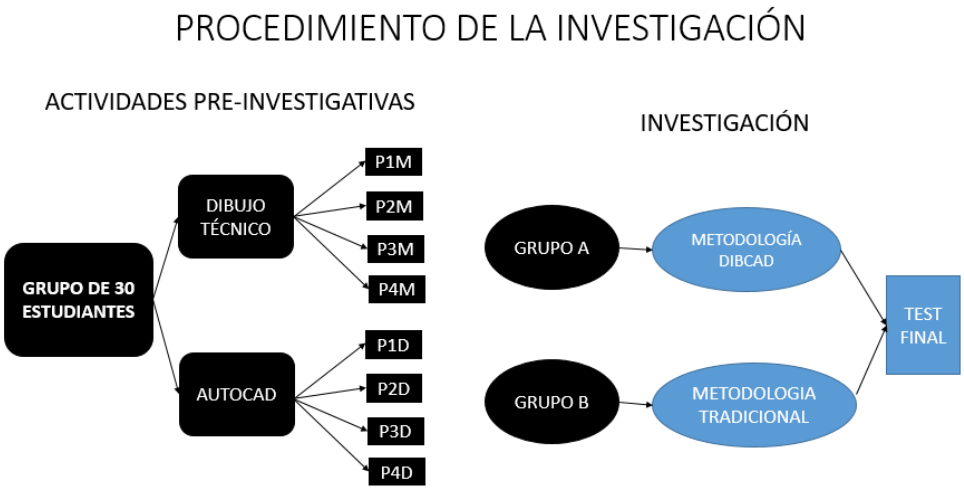
Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Edad	18 a 22	30	100%
Sexo	Hombres	5	16,7%
	Mujeres	25	83,3%

Fuente: Elaboración propia

La presente investigación se inició con un grupo de 30 estudiantes del primer nivel de Arquitectura Interior los cuales ingresaron a la carrera con diferentes niveles de conocimientos en Dibujo Técnico, ya que proceden de distintos colegios del país. En este grupo se va a realizar la nivelación del Dibujo Técnico mediante un curso tradicional y también se enseñará los fundamentos teóricos de la herramienta Autocad. En ambos cursos se aplican cuatro pruebas de distintas maneras y en todos los casos se registran los tiempos estas son las actividades pre-investigativas.

Para trabajar bajo la dinámica descrita con anterioridad, se cumplió con las siguientes etapas del procedimiento de la investigación, tras el interés de realizar un estudio de campo coherente y organizado que ofreciera información sobre la situación actual y propiciara validar la propuesta.

Figura 44: Procedimiento de la investigación



Fuente: Elaboración propia

Este procedimiento metodológico conlleva a la realización de un estudio cuantitativo, pues el análisis se centrará en la aplicación de exámenes mediante los cuales se obtendrán valores que permitirán conocer la incidencia y el aporte de la enseñanza tradicional y la propuesta.

El procesamiento de la información cuantitativa permite generalizar los resultados, obtener más control sobre la problemática o tema estudiado. Además con el conteo y el análisis matemático se puede conocer por qué y cómo se originan los problemas.

La intención de la cuantificación se centró específicamente en dar respuesta a los siguientes objetivos:

- Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas relacionadas con el Dibujo Técnico en la carrera de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Evaluar y validar una metodología para la enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad en las carreras de

Arquitectura, Artes y Diseño de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Para dar respuesta a estos intereses se tuvieron en consideración las siguientes variables:

Tabla 3: Operacionalización de variables

Variables	Escalas	
Pruebas manuales	10-9.5 Excelente: Soluciona el trazo, presenta precisión y respeta la jerarquía de línea 9.4-8.5 Muy bueno: Soluciona el trazo, presenta precisión, pero presenta pequeñas dificultades la jerarquía de la línea 8.4-7.5 Bueno: Soluciona el trazo, pero presenta pequeñas dificultades en la precisión y en la jerarquía de la línea 7.4-7.0 Regular: Soluciona el trazo, no presenta precisión y tiene dificultades en la jerarquía de la línea < 7 Insuficiente: No logra ninguno de los procedimientos	
Pruebas digitales	10-9.5 Excelente: dibuja perfectamente, es preciso, tiene un dibujo de línea perfecto y emplea correctamente los comandos de precisión y de dibujo. 9.4-8.5 Muy bueno: dibuja adecuadamente, pero presenta un error. Tiene un error de precisión, un error en el dibujo de línea, en el comando de modificación y en los comandos de dibujo. 8.4-7.5 Bueno: dibuja adecuadamente, pero presenta dos errores. Tiene dos errores de precisión, dos errores en el dibujo de línea, en el comando de modificación y en los comandos de dibujo. 7.4-7.0 Regular: dibuja regularmente, pero presenta tres errores. Tiene tres errores de precisión, en el dibujo de línea, en el comando de modificación y en los comandos de dibujo. < 7 Insuficiente: el dibujo presenta más de tres errores, tiene más de tres errores de precisión, en el tipo de línea y en los comandos de modificación. Emplea deficientemente los comandos de dibujo.	
Tiempo	Pruebas manuales	Rápido: < Media Mediano: = Media Mucho tiempo > Media
	Pruebas digitales	Rápido: < Media Mediano: = Media Mucho tiempo > Media

Fuente: Elaboración propia

La operacionalización anterior permitirá recopilar la información necesaria y además comprar el impacto de ambas pruebas, para así conocer la efectividad de la metodología propuesta.

Así se podrá validar la siguiente hipótesis: La metodología DIBCAD garantiza un mejor rendimiento y una reducción del tiempo de trabajo respecto a la enseñanza tradicional del Dibujo Técnico.

4.5.- Dibujo Técnico manual

El dibujo técnico se ha utilizado a lo largo de toda la historia para diseñar, inventar y construir, para el objeto de nuestra investigación es necesario que todos los 30 estudiantes cuenten con una base sólida del dibujo técnico de esta manera se evitará problemas relacionados al dibujo técnico para ello se procede a dictar un curso de dibujo técnico.

4.5.1.- Objetivos del curso de Dibujo Técnico

En este epígrafe se explicitarán los objetivos que guiaron en la práctica al curso de dibujo técnico.

4.5.1.1.- Objetivo General

El objetivo principal de este curso de dibujo técnico es nivelar en conocimientos básicos y destrezas, necesarias para la representación de información técnica, por medio de elementos que se incluyen en los proyectos en la carrera de Arquitectura Interior, de manera que se puedan utilizar una serie de normas de representación.

4.5.1.2.- Objetivos específicos

1. Desarrollar las habilidades y destrezas básicas del manejo de los instrumentos de Dibujo Técnico para representar de manera adecuada los dibujos.
2. Conocer las normas básicas de representación, así como los tipos de línea y su jerarquía en los dibujos.
3. Reproducir los trazos básicos de Dibujo de manera adecuada para lograr una óptima representación.

4.5.2.- Metodología del curso

El profesor expondrá la forma de utilizar los instrumentos de trabajo, para luego realizar ejemplos con los instrumentos de dibujo de tal manera que los

estudiantes puedan reproducir su uso.

Se trabajará de manera activa, siempre tomando como base la participación de los estudiantes en sus tableros de trabajo, pudiendo ellos interrumpir para despejar cualquier duda.

El profesor será un facilitador, por lo tanto, es obligación de los estudiantes traer preparados los temas de clase correspondientes a cada sesión de manera que puedan establecerse intercambio de opiniones sobre los temas tratados.

En cada sesión se podrá evaluar las lecturas previas sin previo aviso mediante una evaluación escrita, preguntas personales o tomando el grado de participación del alumno en el tema de cada clase. Se trabajará en forma individual y grupal dependiendo de la complejidad del tema, se elaborará ejercicios en la pizarra o proyectará los ejercicios.

Se propondrá ejercicios relacionados al tema de clase, para la solución de los mismos en forma individual o grupal, siendo evaluados mediante su desempeño de dibujo en las láminas respectivas.

4.5.3.- Materiales de trabajo

Se utilizará los siguientes instrumentos que se utilizará en forma obligatoria:

- Tablero de dibujo formato A3
- Escuadra de 45°
- Escuadra de 30° y 60 °
- Compás
- Lápices o lapiceros H, 2H y HB
- Borrador de queso
- Sacapuntas
- Graduador

- Curvígrafos
- Láminas formato A3 en blanco
- Simuladores 0.1, 0.3 y 0.5
- Lápices de colores y marcadores

4.5.4.- Programa del Curso

Los contenidos del Curso de Dibujo Técnico seleccionados para este curso, de modo que vayan dirigidos a los objetivos propuestos se observan en la Tabla 4:

Tabla 5: Contenidos del curso de Dibujo Técnico

No.	CONTENIDO	HORAS
1	Instrumentos y materiales	2
2	Líneas, Letras y números	2
3	Trazo de perpendiculares	2
4	Trazo de paralelas	2
5	Ejercicios de paralelas y perpendiculares	2
6	Construcción de ángulos. Graduador y escuadras	2
7	Construcción de ángulos con escuadras y regla T	2
8	Reproducción de un ángulo, división, 2,3,4 veces mayor que otro, suma de ángulos y resta de ángulos	2
9	Bisección y trisección de un ángulo	2
10	Construcción de triángulos, clasificación, líneas y puntos importantes	2
11	Construcción de triángulos	2
12	Construcción de cuadriláteros	2
13	Construcción de polígonos, Definición y clasificación	2
14	Polígonos regulares. Definición y clasificación	2
15	Polígonos regulares. En función del radio	2
16	Polígonos regulares. En función del radio	2
17	La circunferencia. Definición y líneas importantes	2
18	Problemas gráficos	2
19	Tangentes exteriores	2
20	Tangentes interiores	2
21	Problemas gráficos	2
22	Empalmes	2
23	Los arcos	2
24	Los ovoides	2
25	Los óvalos	2
26	Espirales	2

Fuente: Elaboración propia

De esta manera todos los estudiantes tendrán un nivel homogéneo para la investigación

4.5.5.- Evaluación

La evaluación se la realizará de manera continua, todas las sesiones se realizaran de manera individual y grupal mediante láminas de trabajo diario.

Se procederá a realizar cuatro pruebas, cada prueba se representa según la siguiente nomenclatura.

Tabla 6: Pruebas que se van a realizar a los estudiantes y su significado

Nombre del Test	Significado
P1M	Prueba uno Dibujo técnico manual
P2M	Prueba dos Dibujo técnico manual
P3M	Prueba tres Dibujo técnico manual
P4M	Prueba cuatro Dibujo técnico manual

Fuente: Elaboración propia

4.5.6.- Duración del curso

El curso tendrá una duración de sesenta horas presenciales, incluidas ocho horas de evaluación.

4.5.7.- Bibliografía básica

Como el objetivo del curso es la nivelación en trazos de dibujo técnico en forma básica, se ha escogido un en texto que se ha utilizado con mucha frecuencia en la Facultad: Manual de Dibujo Técnico cuyo autor es el Arquitecto Gonzalo Cevallos.

4.5.8.-Pruebas de dibujo técnico manual

A continuación se presentan las pruebas que se aplicaron como parte del primer curso, las cuales permitieron realizar un diagnóstico sobre la incidencia de la enseñanza tradicional.

4.5.8.1.- P1M

La prueba uno de Dibujo Técnico manual es una prueba tradicional en la

que el docente solicita al estudiante solucione trazos de dibujo.

Esta prueba se evalúa de la siguiente forma:

- Solución del trazo 30%
- Precisión 40%
- Jerarquía de línea 30%

La prueba se realizó en una hoja de formato A3 y cada estudiante tendrá sus propios materiales de dibujo, se realiza de forma individual y cada estudiante cronometrará su tiempo desde el inicio hasta el final, con la supervisión del maestro.

Antes de realizar la prueba se comunicó a los estudiantes con ocho días de antelación, informando sobre la aplicación de la misma y de la fecha y la hora en que se realizará.

4.5.8.2.- P2M

La prueba dos de Dibujo Técnico manual es una prueba no tradicional en la que el docente solicita al estudiante solucione trazos de dibujo y el estudiante tiene la capacidad de utilizar el texto guía.

La prueba se evalúa de la siguiente forma:

- Solución del trazo 20%
- Precisión 40%
- Jerarquía de línea 40%

La prueba se realizó en una hoja de formato A3 y cada estudiante tendrá sus propios materiales de dibujo y la solución de los trazos, se realiza de forma individual, cada estudiante cronometrará su tiempo desde el inicio hasta el final de la evaluación, con la supervisión del maestro.

Antes de realizar la prueba se les comunicó a los estudiantes con ocho días de antelación, informando sobre la aplicación de la misma y de la fecha y la hora

en que se realizará.

4.5.8.3.- P3M

La prueba tres de Dibujo Técnico manual es una prueba tradicional en la que el docente solicita al estudiante resuelva 5 trazos de dibujo técnico, la dificultad es media.

Esta prueba se evalúa de la siguiente forma:

- Solución trazo 50%
- Precisión 25%
- Jerarquía de línea 25%

La prueba se realizó en una hoja de formato A3 y cada estudiante tendrá sus propios materiales de dibujo. Se realiza de forma individual y cada estudiante cronometrará su tiempo desde el inicio hasta el final, con la supervisión del maestro.

Antes de realizar la prueba se comunicó a los estudiantes con ocho días de antelación, informando sobre la aplicación de la misma y de la fecha y la hora en que se realizará.

4.5.8.4.- P4M

La prueba cuatro de Dibujo Técnico manual es una prueba tradicional global de todo el contenido del curso en la que el docente solicita al estudiante resuelva 5 trazos, la dificultad es mayor que las anteriores.

Para esta prueba se evalúa de la siguiente manera:

- Solución del trazo 50%
- Precisión 25%
- Jerarquía de línea 25%

La prueba se realizó en una hoja de formato A3 y cada estudiante tendrá sus propios materiales de dibujo, se realiza de forma individual, cada estudiante

cronometrará su tiempo desde el inicio hasta el final, con la supervisión del maestro.

Antes de realizar la prueba se comunicó a los estudiantes con ocho días de antelación, informando sobre la aplicación de la misma y de la fecha y la hora en que se realizará.

4.5.9.- Técnicas de recolección de la información

La recolección de datos se realizó mediante las láminas de dibujo con formato A3 de las pruebas de Dibujo Técnico manual. Además se recolectó en archivos de cada en la investigación.

4.6.- Autocad

El AUTOCAD hoy en día es una herramienta universal del dibujo técnico, esencial para el desarrollo de la arquitectura. Autocad pertenece a la empresa Autodesk y se inicia desde el año 1982 hasta la actualidad, en sus primeras versiones se trabajaban limitadamente muchas de las facilidades con las que presenta el producto en la actualidad. Esta herramienta se utiliza en las universidades y en las empresas de Arquitectura e Ingenierías en todo el mundo, a pesar de que existen otras herramientas como el Archicad, Microstation, Arcon, el Autocad sigue liderando su uso en la enseñanza del dibujo técnico (Autocad, 2016).

En el curso de nivelación se enseñarán los comandos básicos del Autocad para lograr nivelar a los treinta estudiantes y poseer un grupo homogéneo.

4.6.1.- Objetivos del curso de Autocad

En este epígrafe se explicitarán los objetivos que guiaron en la práctica al curso de Autocad.

4.6.1.1.- Objetivo General

Dibujar en AUTOCAD utilizando los comandos básicos para lograr reproducir dibujos de una manera eficiente y conseguir tener un grupo homogéneo para la investigación.

4.6.1.2.- Objetivos específicos

- Conocer el entorno del AUTOCAD así como el procedimiento para el ingreso de comandos.
- Manejar la visualización básica del AUTOCAD para lograr dibujar de forma eficiente.
- Aplicar los comandos de Dibujo utilizando de forma eficiente los modos de referencia
- Dibujar de forma eficiente utilizando los comandos básicos del CAD

4.6.2.- Metodología del curso de Autocad

Se trabajará en forma individual y grupal dependiendo de la complejidad del tema, se proyectará los ejercicios y se propondrán ejercicios relacionados al tema de la clase, para la solución de los mismos.

Los estudiantes deberán realizar las lecturas indicadas previamente a cada encuentro, las cuales deben ser evidenciados en ese instante, el maestro los puede evaluar en la clase correspondiente.

Se empleará el método inductivo para realizar los primeros ejercicios de dibujo, los cuales serán explicados paso a paso por parte del maestro.

El uso del método deductivo, propicia que el estudiante pueda ir descubriendo los pasos iniciales a partir de la solución.

El método de resolución de problemas a utilizar es presentar un problema real al estudiante como el del Taller Integral.

El estudiante debe traer una memoria de mínimo 4G a todas las clases y deberá guardar su trabajo para respaldar su información pues esta será evaluada al final del encuentro.

Se utilizará la plataforma virtual para recolectar la información de todas las clases para ser evaluadas.

4.6.3.- Programa del curso

A continuación se presentan los contenidos de este curso, los cuales están dirigidos a la innovación y al logro del aprendizaje significativo.

Tabla 7: Programa del curso

Contenidos del curso	Horas
Entorno del AUTOCAD, editor, objetos de dibujo, procedimientos para invocar comandos, sistemas de coordenadas y sistemas de ayuda.	6
Gestión de Dibujos	10
Modos de designación y de referencia	4
Procesos de Dibujo y visualización I	3
Control de capas y propiedades de Objetos	4
Textos y Sombreados	3
	30 h

Fuente: Elaboración propia

4.6.4.- Evaluación

La evaluación se realizará de manera continua, en todas las sesiones se realizará de manera individual.

Se procederá a realizar cuatro pruebas que se denominan de la siguiente manera:

Tabla 8: Pruebas digitales

Nombre del Test	Significado
P1D	Prueba uno Digital
P2D	Prueba dos Digital
P3D	Prueba tres Digital
P4D	Prueba cuatro Digital

Fuente: Elaboración propia

4.6.5.- Duración del curso

El curso tendrá una duración de treinta horas presenciales y las evaluaciones serán ocho horas adicionales.

4.6.6.- Bibliografía básica

Como el objetivo de que el curso es para la nivelación en AUTOCAD, se ha escogido un texto que es utilizado con mucha frecuencia en la Facultad. Este texto es el de López & Tajadura (2009).

Con la aplicación de las pruebas de dibujo manual y digital hemos logrado un grupo de estudiantes homogéneo en sus conocimientos básicos de dibujo técnico y de autocad, luego con ellos procedemos a realizar nuestra investigación dividiendo el grupo de treinta estudiantes en dos grupos A y B de quince estudiantes cada uno a los cuales se les aplicó la metodología Dibcad (grupo A) y tradicional (grupo B) en un Test final, estos grupos trabajaron por separado y en horarios distintos en un curso regular, para luego ser evaluados y obtener los resultados de la investigación.

BLOQUE V.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Capítulo 5

Análisis de los Resultados

5.1.- Análisis de datos
5.1.1.-Analisis de datos de pruebas manuales
5.1.1.1- Resultados de las pruebas manuales de dibujo
5.1.2.- Análisis de datos de pruebas digitales
5.1.2.1.- Resultados de las pruebas digitales
5.1.3.- Comparación de resultados de pruebas manuales vs digitales
5.2.- Resultados generales de la investigación
5.2.1.- Análisis de los datos con la metodología
5.2.2.- Pruebas de normalidad K-S Y RACHAS
5.2.3.- Análisis descriptivo por grupos de estudio
5.2.4.- Comparación de resultados entre la metodología propuesta DIBCAD y la tradicional
5.2.5.- Comparación de los tiempos al realizar la prueba entre la metodología propuesta DIBCAD y la tradicional.

Capítulo 5

Análisis de los Resultados

5.1.- Análisis de datos

Con la aplicación de las pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1.1.-Analisis de datos de pruebas manuales

Tabla 9: Resumen de pruebas y tiempos

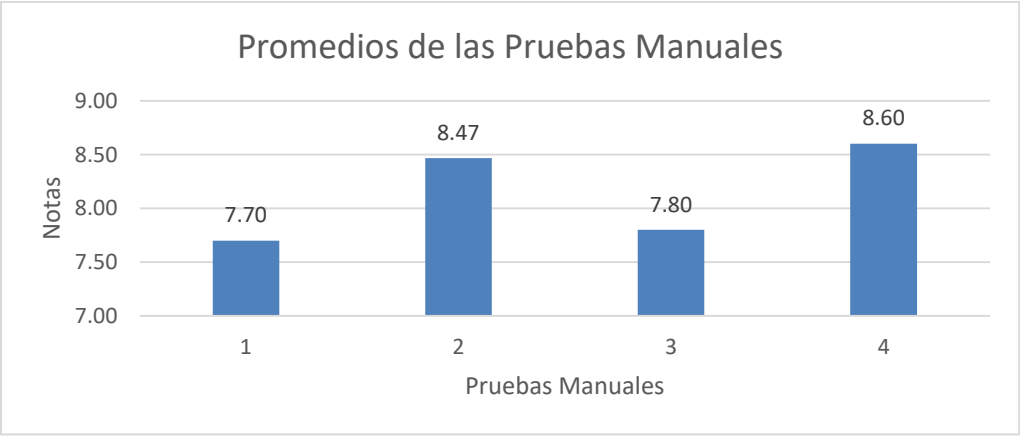
Pruebas Manuales	M.	D.T.
Prueba 1 Manual	7,70	1,7840
Prueba 2 Manual	8,467	1.7564
Prueba 3 Manual	7.8	1.6692
Prueba 4 Manual	8.6	1.7140
Pruebas Digitales		
Prueba 1 digital	7.267	1.3629
Prueba 2 digital	7.633	1.3515
Prueba 3 digital	8.233	0.9714
Prueba 4 digital	8.867	0,8193
Tiempos Pruebas Manuales		
Tiempo 1 manual	0:11:16	0:03:58
Tiempo 2 manual	0:16:24	0:05:10
Tiempo 3 manual	0:17:27	0:05:52
Tiempo 4 manual	0:20:28	0:06:26
Tiempos Pruebas Digitales		
Tiempo 1 digital	0:09:09	0:05:22
Tiempo 2 digital	0:16:33	0:07:36
Tiempo 3 digital	0:22:17	0:19:22
Tiempo 4 digital	0:20:45	0:06:39
PRUEBA FINAL		
	8.17	1.085
TIEMPO FINAL		
	0:49:51	0:21:45

Fuente: Elaboración propia

Se evalúa el Dibujo Técnico en forma tradicional. A través de preguntas abiertas se pide a los estudiantes que se cronometren el tiempo empleado en la solución, contando siempre con la supervisión del maestro.

A los estudiantes se les indica, que lo importante es que logren alcanzar una buena nota y se procede al ejercicio.

Gráfica 1: Notas promedio de las pruebas Manuales



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se observa que los resultados de la prueba P1M tiene una media de 7.70 puntos, valor que es menor a los de las demás pruebas de dibujo. De los resultados de la prueba P2M se obtiene una media de 8.47 puntos, esto se debe a que en esta evaluación se permite el uso de la bibliografía. La evaluación P3M en sus resultados obtiene una media de 7.80 y el mayor promedio se obtiene en la prueba P4M con media de 8.60, se debe enfatizar que las pruebas P1M, P2M y P3M son pruebas tradicionales y que la prueba P4M es la prueba final global.

5.1.1.1- Resultados de las pruebas manuales de dibujo

Recordemos que el objetivo principal de las pruebas de dibujo técnico manuales es de nivelar en los conocimientos a los 30 estudiantes, se plantea que:

- El objetivo se ha cumplido ya que existen solamente 3 estudiantes en la

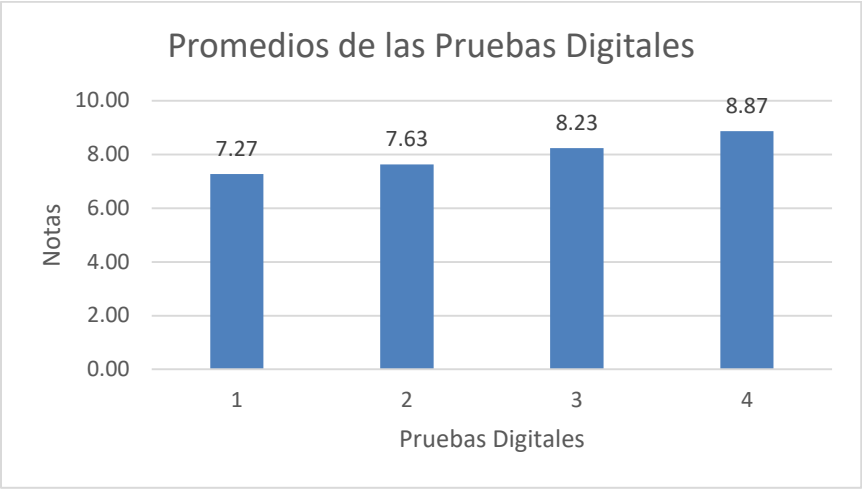
P4M que tienen mala nota.

- Esta primera experiencia antes de la nivelación de CAD sirve para poder organizar de mejor manera los siguientes reactivos.
- Nos hemos dado cuenta que la nota es totalmente independiente al tiempo empleado en la resolución de las pruebas.
- Nos proporciona un conocimiento global del grupo, ya que existen variables las cuales no se pueden controlar como la aptitud, el ánimo, etc.
- Nos sirven para poder dividir en dos grupos casi homogéneos para el experimento de la metodología.

5.1.2.- Análisis de datos de pruebas digitales

Como se observa en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la Media e los resultados de la prueba P1D es 7.27, este es el menor promedio de todas las pruebas realizadas. Este resultado debe tener su causa en que es la primera evaluación que realizan los estudiantes con el software y aún faltan habilidades en su utilización. La evaluación P2D obtiene como promedio 7.63 puntos, P3D obtiene como promedio 8.23 y el mejor resultado se obtiene en la prueba P4D con un promedio de 8.87 puntos, se debe insistir que esta es una evaluación final del curso.

Gráfica 2: Notas promedio de las pruebas digitales



Fuente: Elaboración propia

5.1.2.1.- Resultados de las pruebas digitales

Recordemos que el objetivo principal de las pruebas de Dibujo Digital en AUTOCAD es de nivelar a los 30 estudiantes en los conocimientos, por tanto se concluye que:

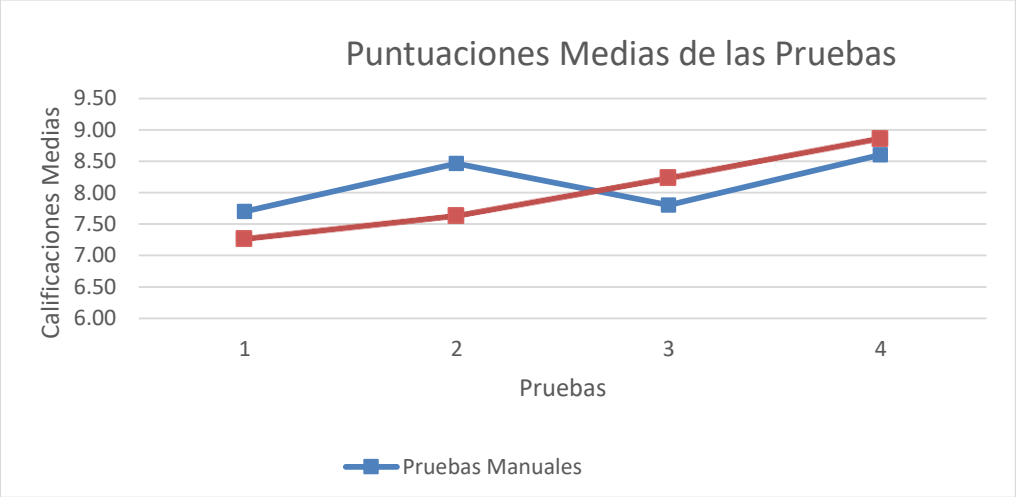
- El objetivo se ha cumplido ya que no existen alumnos con nota menor a 7 puntos.
- Esta evaluación ha permitido elaborar mejor el reactivo para la validación de la metodología.
- Nos hemos dado cuenta que la nota es totalmente independiente al tiempo empleado en la resolución de las pruebas.

Se organizó con un mejor conocimiento del grupo ya que los estudiantes se conocen lo cual permite dividir homogéneamente al grupo en dos: A y B para la validación de la metodología DIBCAD.

5.1.3.- Comparación de resultados de pruebas manuales vs digitales

En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los esultados de las pruebas manuales y digitales en un gráfico de línea, el cual permite comparar por solo observarlo las puntuaciones medias en las pruebas realizadas.

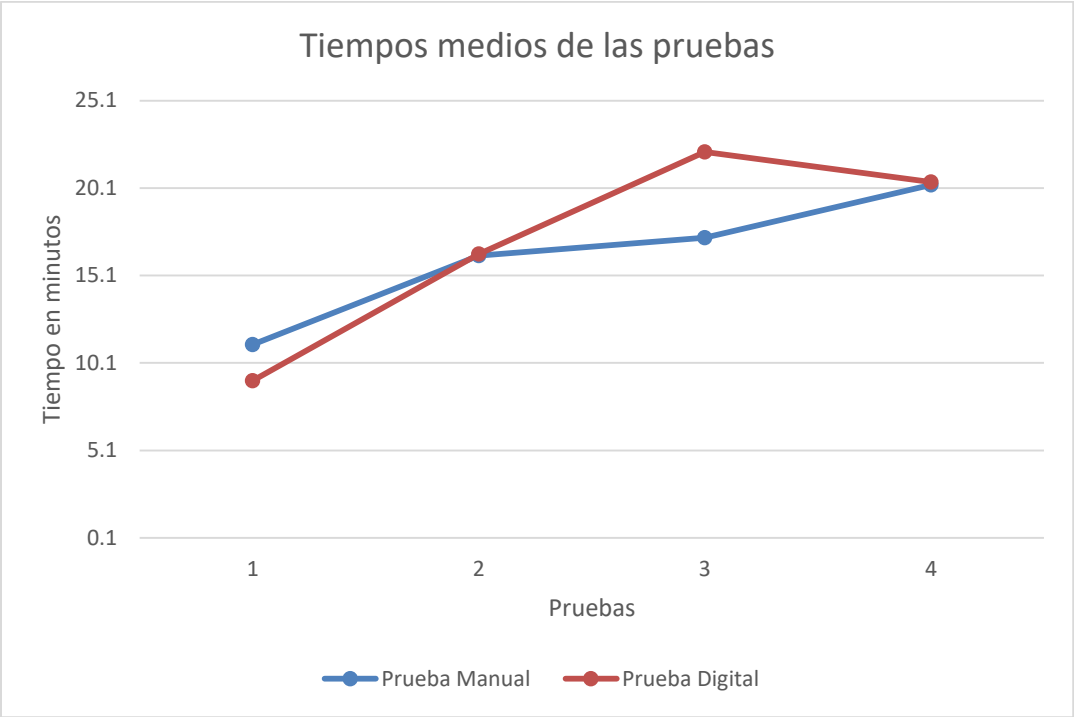
Gráfica 3: Comparación gráfica de las puntuaciones medias de las pruebas



Fuente: Elaboración propia

Si se comparan los resultados promedio de las pruebas manuales y las digitales, se observa que en las dos primeras pruebas de las pruebas manuales se obtienen mejores resultados que en las pruebas digitales, pero en la tercera prueba y en la final se mejoran los resultados en la prueba digital con respecto a los obtenidos por la prueba manual.

Gráfica 4: Comparación gráfica de los tiempos medios de las pruebas realizadas



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al tiempo promedio en las pruebas realizadas se puede concluir que en la primera evaluación el mismo es menor en la prueba digital, lo cual debe estar dado por las facilidades que ofrece el software, en la prueba dos y cuatro el tiempo promedio coincide, pero en la evaluación tres el tiempo en la prueba digital es mucho mayor respecto a la prueba manual.

5.2.- Resultados generales de la investigación

En la sección anterior se analizó los resultados de las pruebas manuales y digitales en cuanto a la puntuación y tiempo. Además se comparó los resultados de las pruebas manuales y de las pruebas digitales, y ahora pasaremos al análisis de los datos con la metodología DIBCAD y la metodología Tradicional.

5.2.1.- Análisis de los datos con la metodología

A los treinta estudiantes se les divide en dos grupos A y B cada una de 15 estudiantes para aplicar la metodología al grupo A y al grupo B se lo enseñará de una manera tradicional, los dos grupos con el mismo maestro.

Se divide homogéneamente el grupo ya que con una experiencia de las nivelaciones de dibujo técnico manual y digital se llega a conocer de mejor manera al grupo e incluso se puede detectar a los mejores y a los que necesitan refuerzo.

Los resultados de la media y tiempo se mostraron en la Tabla 8.

5.2.2.- Pruebas de normalidad K-S Y RACHAS

Para realizar pruebas paramétricas de comparación de medias, se debe conocer si las variables en cada grupo siguen una distribución normal.

Para probar si las variables en estudio, o sea los resultados de las pruebas tanto manuales como digitales se ajustan a la distribución normal se realiza el análisis con la prueba de Kolmogorov Smirnov y la prueba de rachas, y así poder aplicar las pruebas paramétricas.

Tabla 10: Resultados de la prueba de Kolmogorov Smirnov y de rachas

Variable	K-S	Sig.	Rachas	Sig.
P1M	0,920	0,365	0,557	0,577
P2M	1,143	0,147	0,162	0,871
P3M	1,357	0,050	0,000	1
P4M	1,605	**0,012**	1,224	0,221
P1D	1,121	0,162	0,557	0,577
P2D	1,154	0,139	1,512	0,131
P3D	1,561	**0,015**	1,672	0,094
P4D	1,632	**0,01**	2,511	**0,012**
PFINAL	1,979	0,294	1,124	0,261

Fuente: Elaboración propia

Según se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** los esultados de las pruebas: P4M, P3D y P4D no se ajustan a la distribución normal según la prueba de Kolmogorov Smirnov, pues en los tres casos la significación para esta prueba es menor a un alfa de 0,05. Si se analiza el resultado con la prueba de aleatoriedad de la secuencia o de las rachas, solo los resultados de la prueba P4D no se ajustan a la distribución normal. A los efectos de la investigación que se desea comparar un método tradicional con una nueva metodología

utilizando los resultados de la prueba final, se puede realizar el análisis pues los resultados de esta prueba se puede concluir que la distribución es normal y por lo tanto podemos trabajar con estadística paramétrica.

Tabla 11: Resultados de la prueba de Kolmogorov Smirnov y de rachas para los tiempos de las pruebas

Variable	K-S	Sig.	Rachas	Sig.
P1M	0,952	0,325	-0,174	0,862
P2M	0.700	0.711	-0,908	0,364
P3M	0,535	0,938	-0,557	0,577
P4M	0,580	0,889	-0,908	0,364
P1D	0,989	0,282	-0,349	0,927
P2D	0,787	0,566	0,814	0,416
P3D	1,620	**0,011**	0,000	1
P4D	0,944	0,335	0,000	1
PFINAL	0,890	0,406	-1,900	0,057

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los tiempos no todas las variables se ajustan a la distribución normal, pues para la prueba P3D no se logra el ajuste con la prueba de Kolmogorov Smirnov. Sin embargo, sí logra pasar la prueba de rachas.

5.2.3.- Análisis descriptivo por grupos de estudio

1. Grupo A: en este grupo se aplica la nueva metodología DIBCAD propuesta en esta investigación. A continuación, se realiza el análisis estadístico del resultado de las pruebas en este grupo.

Tabla 12: Medidas descriptivas notas del GRUPO A (Metodología DIBCAD)

Grupo A	Medidas descriptivas Test Final
N	15
Media	8,733
Desviación típica	0, 884
Percentiles	
25	8

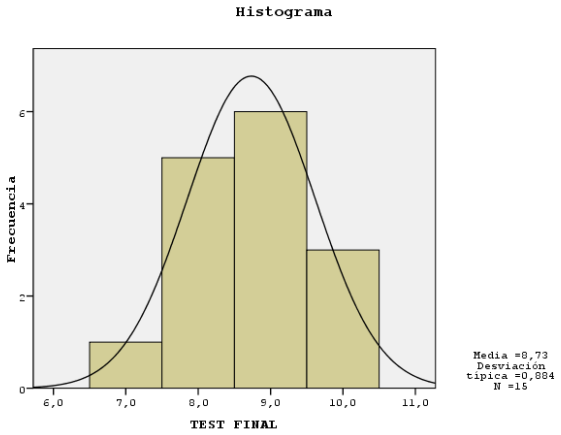
50	9
75	9

Fuente: Elaboración propia

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran las edidas descriptivas del test final para el grupo A. Las medidas de tendencia central: la media toma valor de 8,733. La desviación típica tiene un valor de 0,884; esto indica el grado de dispersión con respecto al promedio. En este caso no hay mucha variabilidad en las notas pues la diferencia con respecto a la media no llega a ser la unidad. Como la desviación típica es la raíz cuadrada de la varianza es mejor utilizar este valor que la varianza igual 0,781 para analizar la variabilidad.

Según los percentiles del 50 y 75 las notas son de 9 y en menor proporción en el percentil 25 se tiene la nota 8.

Gráfica 5: Histograma de frecuencias resultados Grupo A



Fuente: Elaboración propia

En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el iagrama de frecuencias para las notas del grupo A, se observa la curva de la distribución normal la cual permite analizar gráficamente el ajuste de la variable, la variabilidad, la asimetría, entre otras de las medidas descritas previamente.

Tabla 13: Medidas descriptivas de tiempos para realizar la prueba el GRUPO A (Metodología tradicional)

Grupo A	Medidas descriptivas Test Final
N	15
Media	00:32:49
Percentiles	
25	00:25:19
50	00:32:16
75	00:41:32

Fuente: Elaboración propia

Sobre el tiempo de realización de la prueba final en el grupo A se obtiene un valor medio de 00: 32: 49, el 25% de los tiempos son hasta 00:25:19, siendo superado por los percentiles 50 y 75 con los tiempos 00:32:16 y 00:41:32.

2. Grupo B: a continuación, se realiza el análisis estadístico de los resultados de las pruebas en el grupo B con la metodología tradicional.

Tabla 14: Medidas descriptivas notas del GRUPO B (Metodología tradicional)

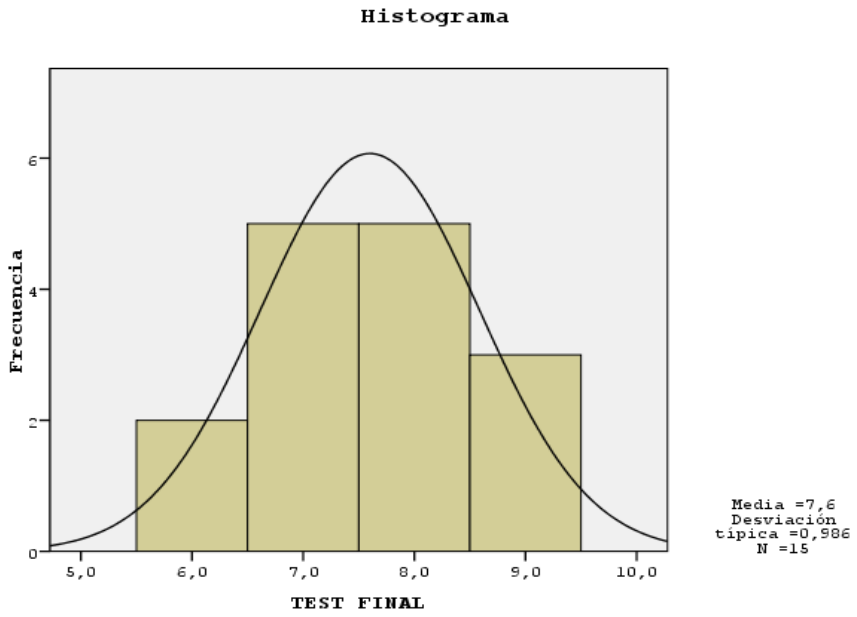
Grupo B	Medidas descriptivas Test Final
N	15
Media	7,6
Desviación típica	0,9856
Percentiles	
25	7
50	8
75	8

Fuente: Elaboración propia

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**3 se muestran las edidas descriptivas del test final para el grupo B. La media toma valor de 7,6 y la desviación típica tiene un valor de 0,9856, esto indica el grado de dispersión con respecto al promedio. En este caso no hay mucha variabilidad en las notas pues la diferencia con respecto a la media no llega a ser la unidad, pero sí es mayor

respecto a la variabilidad en las notas del grupo A con la metodología DIBCAD. La desviación típica es la raíz cuadrada de la varianza es mejor utilizar este valor que la varianza igual 0,971 para analizar la variabilidad.

Gráfica 6: Histograma de frecuencias resultados Grupo B



Fuente: Elaboración propia

En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el iagrama de frecuencias para las notas del grupo B, se observa la curva de la distribución normal la cual permite analizar gráficamente el ajuste de la variable, la variabilidad, la asimetría, entre otras de las medidas descritas previamente.

Tabla 15: Medidas descriptivas de tiempos para realizar la prueba el GRUPO B (Metodología tradicional)

Grupo B	Medidas descriptivas Test Final
N	15
Media	01:06:53

Desviación típica	00:16:12
Percentiles	
25	00:45:50
50	01:05:20
75	01:21:19

Fuente: Elaboración propia

Sobre el tiempo de realización de la prueba final en el grupo B se obtiene un valor medio de 01:06:53 y la desviación típica con un tiempo de 00:16:12 que es el grado de dispersión de los tiempos de las pruebas con respecto al tiempo medio lo cual indica una baja dispersión de estos.

El 25% de los tiempos son hasta 00:45:50, siendo superado por los percentiles 50 y 75 con los tiempos 01:05:20 y 01:21:19, respectivamente por lo que se puede concluir que los tiempos en la prueba tradicional superan a los tiempos de la prueba con la metodología DIBCAD.

Para realizar la comparación estadística de medias se prepara un fichero en el SPSS que tiene una estructura específica, se debe crear la variable grupo como la variable independiente de la prueba y otras dos variables, una con los resultados de las pruebas y otra con los tiempos.

5.2.4.- Comparación de resultados entre la metodología propuesta DIBCAD y la tradicional

Para comparar los resultados entre los grupos se va a realizar un análisis transversal de los datos para lo cual suponemos que la Hipótesis nula es H_0 y la alternativa es H_1

H_o: $U_A = U_B$

H_1: $U_A \neq U_B$

Dónde:

A= representa a los resultados de aplicar la metodología DIBCAD

B= representa a los resultados de aplicar la metodología tradicional

Se va a probar que **H_o: $U_A = U_B$,** esto significa que los resultados promedios de las pruebas en el grupo A en que se aplica la metodología DIBCAD son similares a los resultados promedio de las pruebas en el grupo B con la metodología tradicional.

α = 5% (95% de confianza)

Como se cumplen todos los supuestos que imponen las pruebas paramétricas se puede realizar una prueba de hipótesis de comparación de medias en el SPSS.

Cuando se aplica esta prueba en el SPSS, se obtiene información de la prueba t de student de comparación de medias y la prueba de Levene para probar el supuesto de igualdad de varianzas.

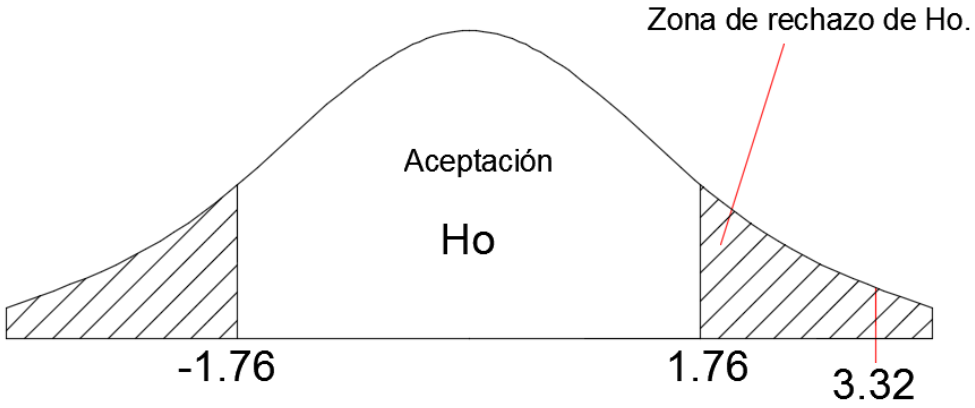
La prueba F de comparación de varianzas obtiene significación 0,549 por lo que se debe seleccionar los resultados de la prueba t de student para cuando se asume igualdad de varianzas. En este caso se obtiene un valor de 3,316 con significación 0,003, este valor es menor a 0,05 por la conclusión a la que se llega es que hay diferencias en los resultados de la prueba final utilizando la metodología DIBCAD y la tradicional. Este resultado significa que se rechaza la hipótesis nula H_o: $U_A = U_B$.

Para reforzar el planteamiento anterior nos podemos basar en los resultados del intervalo de confianza del 95% de confianza para la diferencia de medias (0,4332-1,8335), se obtienen dos valores positivos lo que indica que se debe rechazar la Hipótesis nula H_o.

Si nos basamos en el valor de la distribución t, a partir del valor de t de student de 3,32 y utilizando las tablas en excel para α= 5 % y una muestra de 15 los grados de libertad es n-1, o sea 14 esto nos da un valor de 1.76, que delimitan la zona de aceptación y la zona de rechazo (**¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**7).

En este gráfico se observa que el valor de t igual a 3.32 está en la zona de rechazo de la hipótesis nula H_o, por lo que confirma el rechazo de la hipótesis nula H_o.

Gráfica 7: Representación gráfica de la prueba de hipótesis de dos colas.



Fuente: Elaboración propia

Estamos confirmando el cumplimiento de la hipótesis alternativa H_1.

H_1: $U_A \neq U_B$

Para analizar desde el punto de vista estadístico este resultado se deben analizar las estadísticas de grupo que devuelve el SPSS, las cuales se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** en la que se puede observar ue la media de los resultados de la prueba final en el grupo A en que se aplica la metodología DIBCAD es mayor a la media con la metodología tradicional.

Tabla 16: Estadísticos de Grupo

Metodología	Grupos	N	Media	Desviación Típ.	Error Típ de la media

DIBCAD	A	15	8,733	0,8837	0,2282
Tradicional	B	15	7,6	0,9856	0,2545

Fuente: Elaboración propia

Aunque ya se explicó previamente, la obtención de mejores resultados con la metodología DIBCAD se refuerza, pues la desviación estándar para los resultados con esta metodología es menor por lo que existe menor variabilidad de los resultados con la metodología propuesta.

Esto se puede reforzar si se calcula la d de Cohen entre las medias y las desviaciones con ambas metodologías, este valor resulta d= 1.21 con un efecto de tamaño r= 0.51 lo cual es un efecto muy alto a favor de la metodología DIBCAD.

5.2.5.- Comparación de los tiempos al realizar la prueba entre la metodología propuesta DIBCAD y la tradicional.

Se debe realizar un análisis transversal de los datos para lo cual suponemos que la Hipótesis nula es:

$\mathbf{H_o: U_{TA} = U_{TB}}$

$\mathbf{H_1: U_{TA} \neq U_{TB}}$

Dónde:

TA = Tiempos con la metodología DIBCAD

TB = Tiempos con la metodología Tradicional

Se va a probar que $\mathbf{H_o: U_{TA} = U_{TB}}$**,** esto significa que los resultados promedios de los tiempos de las pruebas en el grupo A en que se aplica la metodología DIBCAD son similares a los resultados promedios de los tiempos de las pruebas en el grupo B con la metodología tradicional.

α = 5% (95% de confianza)

Como se cumplen todos los supuestos que imponen las pruebas paramétricas se puede realizar una prueba de hipótesis de comparación de

medias en el SPSS.

Cuando se aplica esta prueba en el SPSS, se obtiene información de la prueba t de student de comparación de medias y la prueba de Levene para probar si se cumple o no el supuesto de igualdad de varianzas.

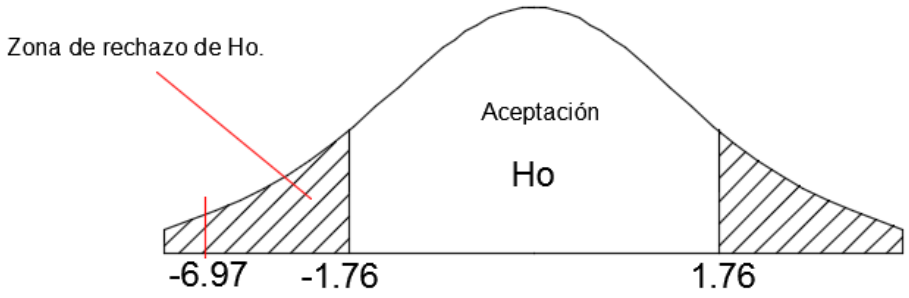
La prueba F de comparación de varianzas obtiene significación 0,042 por lo que se debe seleccionar los resultados de la prueba t de student para cuando no se asume igualdad de varianzas. En este caso se obtiene un valor de t igual -6,970 con significación 0,000, este valor es menos a 0,05 por lo que la conclusión a la que se llega es que hay diferencias en los tiempos que demoran los estudiantes cuando realizan la prueba final utilizando la metodología DIBCAD y la tradicional. Este resultado significa que se rechaza la hipótesis nula H_o: $U_A = U_B$.

Para reforzar el planteamiento anterior nos podemos basar en los resultados del intervalo de confianza del 95% de confianza para la diferencia de medias (-0:44:10, -0:23:57), se obtienen dos valores negativos lo que indica que se debe rechazar la Hipótesis nula H_o.

Si nos basamos en el valor de la distribución t, a partir del valor de t de student de -6,970, utilizando las tablas en excel para α= 5 % y una muestra de 15 los grados de libertad es n-1, o sea 14 esto nos da un valor de 1.76, que delimitan la zona de aceptación y la zona de rechazo (**¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**8).

En este gráfico se observa que el valor de t igual a -6,970 está en la zona de rechazo de la hipótesis nula H_o, por lo que confirma el rechazo de la hipótesis nula H_o.

Gráfica 8: Representación gráfica de la prueba de hipótesis de dos colas



Fuente: Elaboración propia

Estamos confirmando el cumplimiento de la hipótesis alternativa H_1.

H_1: $U_{TA} \neq U_{TB}$

Para analizar desde el punto de vista estadístico este resultado se deben analizar las estadísticas de grupo que devuelve el SPSS, las cuales se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** en la que se puede observar ue la media de los tiempos de la prueba final en el grupo A en que se aplica la metodología DIBCAD es menor a la media de los tiempos con la metodología tradicional.

Tabla 17: Estadísticas de Grupo para los tiempos

Metodología	Grupos	N	Media	Desviación Típ.	Error Típ de la media
DIBCAD	A	15	00:32:49	00:09:46	00:02:31
Tradicional	B	15	01:06:53	00:16:12	00:04:11

Fuente: Elaboración propia

Como ya se explicó previamente este resultado de menores tiempos con la metodología DIBCAD se refuerza pues la desviación estándar para los resultados con esta metodología es menor por lo que existe menor variabilidad de los resultados con la metodología propuesta.

Esto se puede reforzar si se calcula la d de Cohen entre los tiempos medios y las desviaciones de estos tiempos con ambas metodologías, este valor resulta

d= -2.54 con un efecto de tamaño r= 0.78 lo cual indica el cambio opuesto en la dirección del tiempo, lo que significa la disminución del tiempo en las pruebas cuando se aplica la metodología DIBCAD.

Par analizar si hay dependencia o no entre la metodología y las puntuaciones se va a construir una variable de las notas con valores cualitativos, este es otro modo de analizar la variabilidad de la media de las puntuaciones y observar si hay diferencias significativas entre los grupos y sus pruebas tanto manuales como digitales.

Para este objetivo se ha establece una reducción de notas a variables cualitativa de 4 opciones en base al rendimiento académico:

(a) Bajo rendimiento: Notas por debajo de 4,99 puntos

(b) Rendimiento adecuado: Notas entre los valores 5 y 6,99

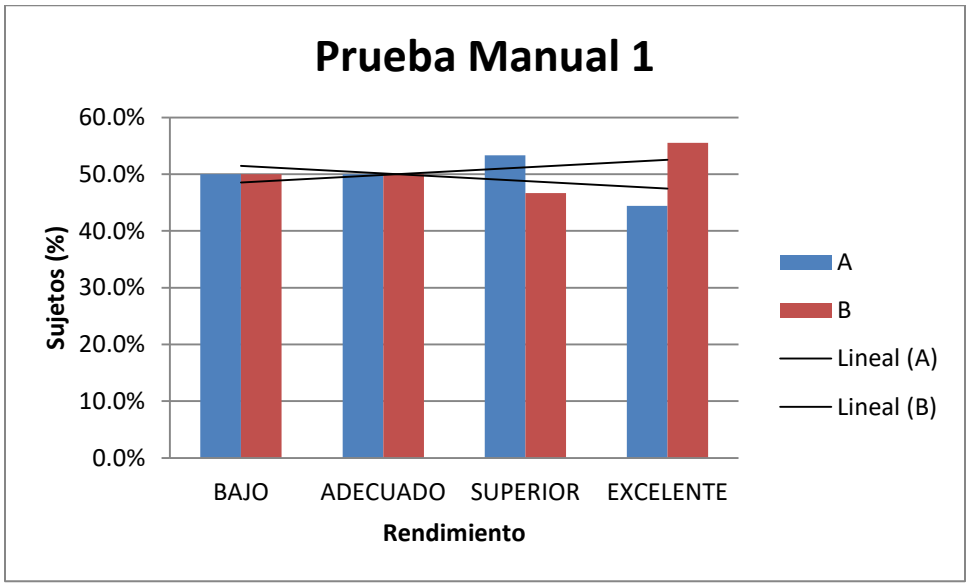
(c) Rendimiento superior: Notas entre los valores 7 y 8,99

(d) Excelente rendimiento. Notas superiores a 9 puntos.

Para realizar este análisis se realizan tablas de contingencia con contraste Chi cuadrado y coeficiente de contingencia.

A continuación se muestran los resultados de las tablas de contingencia mostrados en diferentes gráficos.

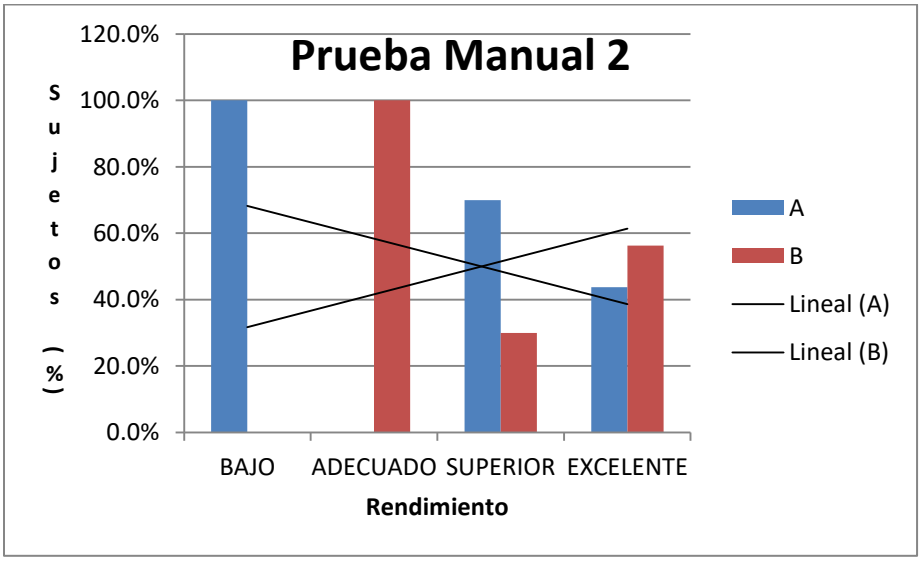
Gráfica 9: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 1



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del rendimiento por grupos cuando se realiza la prueba manual uno, en ambos grupos se puede alcanzar todos los valores del rendimiento, desde un valor bajo hasta el valor de excelente. La tendencia en el grupo A es a mantener los resultados y en el B mejora un poco hacia el excelente.

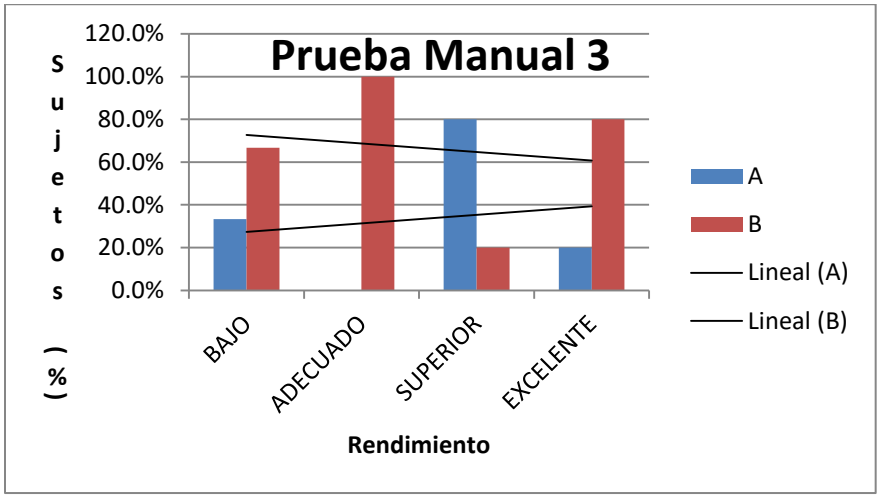
Gráfica 10: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 2



Fuente: Elaboración propia

Cuando se aplica la prueba manual dos el grupo A tiende a disminuir los resultados y el grupo B a aumentarlos. En esta prueba también se alcanzan todos los valores del rendimiento, desde bajo en el grupo A y no en el B, el valor adecuado solo lo alcanza en un alto porcentaje el grupo B, este grupo también obtiene el mayor porcentaje de excelentes.

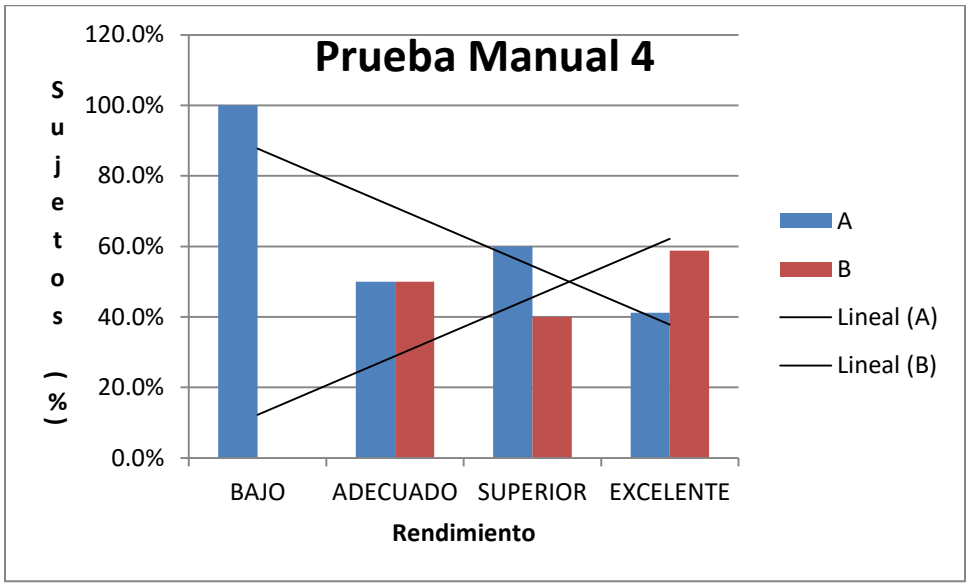
Gráfica 11: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 3



Fuente: Elaboración propia

En la prueba manual tres el grupo A obtiene los valores del rendimiento bajo, superior y excelente, en un mayor porcentaje con el valor superior, en el caso del grupo B se obtienen todos los valores del rendimiento, en mayor porcentaje el valor adecuado.

Gráfica 12: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba manual 4

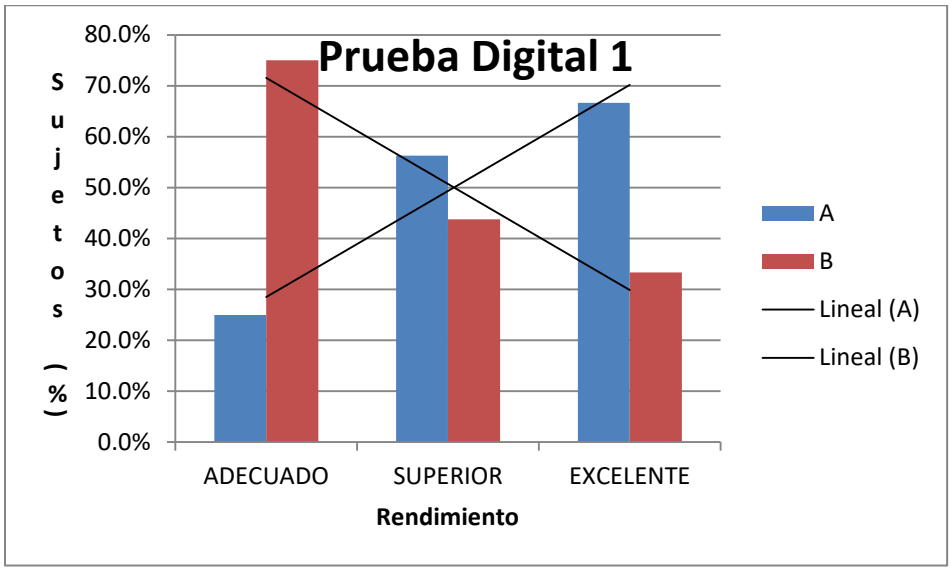


Fuente: Elaboración propia

En la prueba manual cuatro el grupo A obtiene todos los valores del rendimiento, en un mayor porcentaje el valor bajo y en un 60% el valor superior, en este grupo el valor de rendimiento tiende a bajar de bajo a excelente, en el grupo B los valores del rendimiento que se obtienen son adecuado, superior y excelente, con una tendencia hacia el valor excelente.

De modo general no hay una tendencia en los resultados de las pruebas manuales.

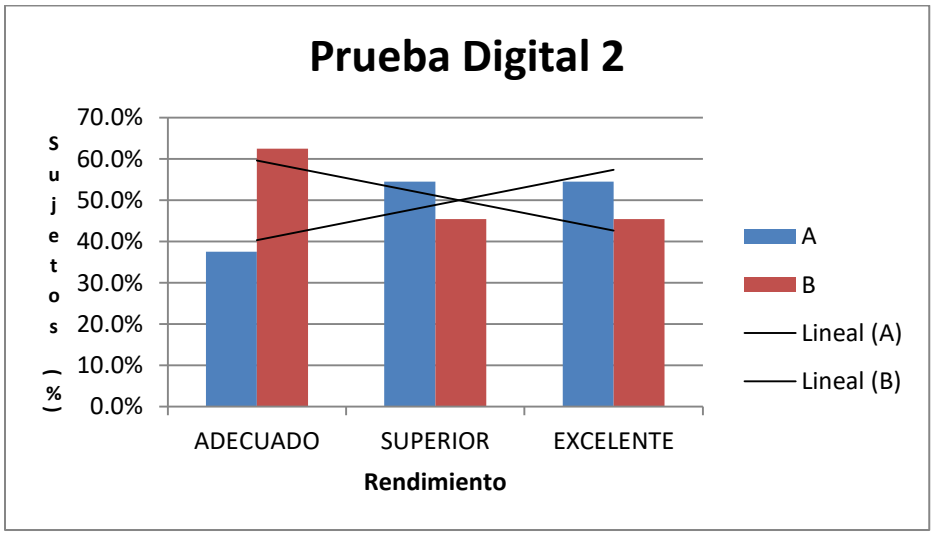
Gráfica 13: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 1



Fuente: Elaboración propia

En la prueba digital uno en ambos grupos se obtienen valores del rendimiento de adecuado, superior y excelente, en el grupo A la tendencia es en mejorar hacia el excelente y en el B la tendencia es a bajar las notas, con mayor porcentaje de rendimiento adecuado.

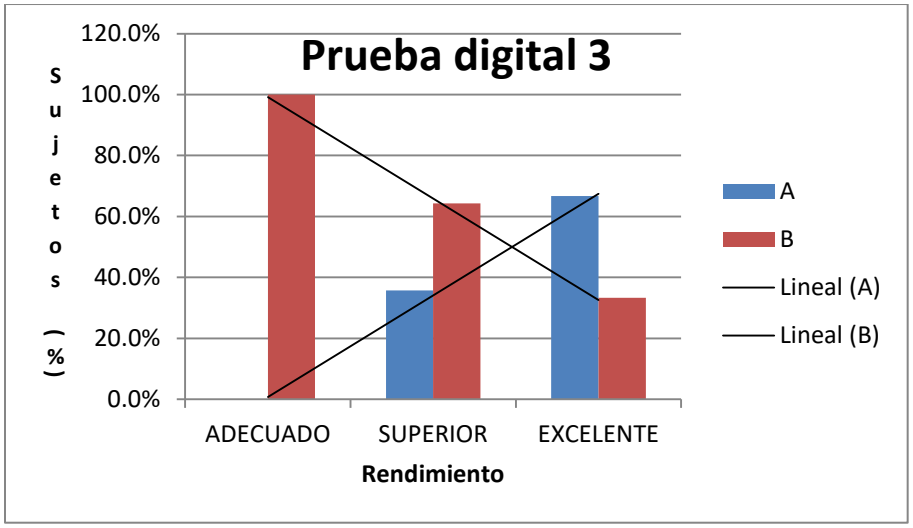
Gráfica 14: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 2



Fuente: Elaboración propia

En la prueba digital dos en ambos grupos se obtienen valores del rendimiento de adecuado, superior y excelente, en el grupo A la tendencia es en mejorar hacia el rendimiento adecuado y excelente y en el B la tendencia es a bajar las notas, con mayor porcentaje de rendimiento adecuado.

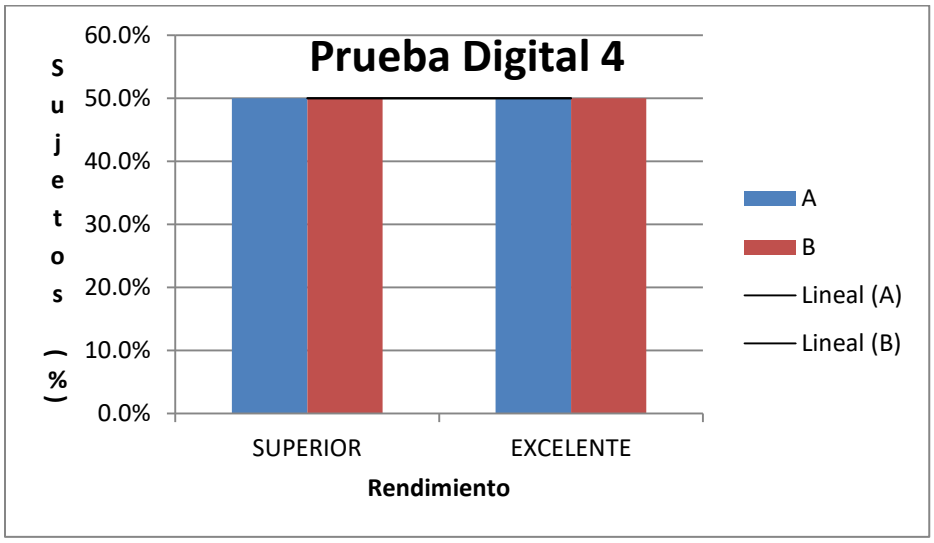
Gráfica 15: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 3



Fuente: Elaboración propia

En la prueba digital tres el grupo A obtiene valores del rendimiento en superior y adecuado, con tendencia al excelente, pero el grupo B tiende a bajar las notas con mayor porcentaje en valores adecuados.

Gráfica 16: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba digital 4



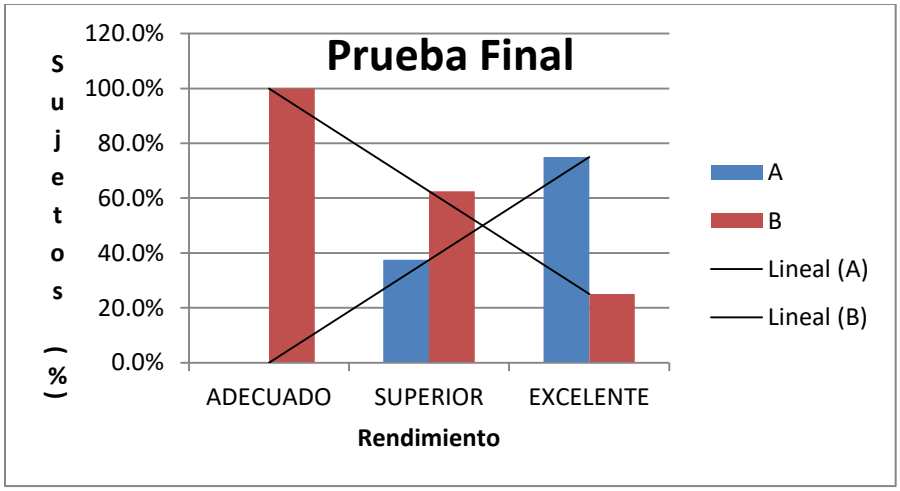
Fuente: Elaboración propia

En la prueba digital cuatro los grupos obtienen resultados del rendimiento similares y en todos los casos de superior y excelente.

En las pruebas digitales se obtienen mejoras en el rendimiento en ambos grupos.

Estos resultados se han utilizado para realizar el diagnostico de los grupos.

Gráfica 17: Resultados del rendimiento por grupos de la prueba final



Fuente: Elaboración propia

Una vez que se ha aplicado la metodología DIBCAD al grupo A y se realiza la prueba final es marcada la tendencia en este grupo a mejorar el rendimiento, se observa en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7 como en este rupo los resultados son de superior y excelente con tendencia hacia el excelente. En el grupo B en el que se aplica la metodología tradicional los mayores porcentajes son en valores adecuados del rendimiento y la tendencia es a obtener menor porcentaje en los valores del rendimiento superior y excelente. Con este resultado se concluye que la metodología DIBCAD ha influido en los resultados de los estudiando, mejorando el rendimiento de manera significativa.

Tabla 18: Resultados de la prueba Chi cuadrado y el coeficiente de contingencia según tablas de contingencia entre la variable rendimiento y cada prueba.

Variable	Chi - cuadrado	Sig. (p)	Coeficiente de contingencia
P1M	0,178	0,981	0,077
P2M	5,850	0,119	0,404
P3M	11,333	**0,01**	0,524
P4M	1,929	0,587	0,246
P1D	2,917	0,233	0,298
P2D	0,682	0,711	0,149
P3D	3,810	0,149	0,336
P4D	0,000	1	0,000
P FINAL	6,000	**0,05**	0,408

Fuente: Elaboración propia

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**6 se observan los alores de Chi cuadrado y su significación, así como el coeficiente de contingencia cuando se realiza una tabla de contingencia entre la variable rendimiento explicada previamente y el grupo al que pertenece el estudiante, para cada una de las pruebas aplicadas. Según estos resultados solo en la prueba manual PM3 (0,01 menor al alfa de 0,05) y en la prueba final (0,05 menor o igual al alfa de 0,05) existe dependencia entre las variables acorde al valor Chi cuadrado y su significación, resultado que coincide en el coeficiente de contingencia que en este

caso indica un grado de relación moderadamente alto.

Este resultado se puede interpretar si se tiene en cuenta que tanto las pruebas manuales como las digitales son de diagnóstico, sin embargo en el caso de la prueba final esta se aplicó posterior a la metodología lo que resulta normal.

Atendiendo a todos los análisis realizados para comparar los resultados de los estudiantes cuando se aplica la metodología DIBCAD y la tradicional se puede concluir que la metodología DIBCAD tiene un mayor efecto en los estudiantes.

BLOQUE VI.

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES

Capítulo 6

Conclusiones, Recomendaciones e Implicaciones

6.1.- Principales conclusiones
6.2.- Recomendaciones
6.3.- Respuesta a las preguntas de la investigación
6.4.- Limitaciones reconocidas durante la investigación
6.5.- Implicaciones y prospectivas sobre posibles futuras líneas de investigación

Capítulo 6

Conclusiones, Recomendaciones e Implicaciones

Una vez finalizada la investigación de campo y el análisis de los resultados, se procede a la exposición de las principales conclusiones del estudio, con la intencionalidad de dar respuesta a los objetivos específicos de la investigación. Para ello se triangulará a continuación la información expuesta durante el Marco Teórico, con los procedimientos de la metodología de trabajo seleccionada para validar la propuesta que se realiza en este estudio.

La elaboración de las conclusiones se fundamentó en una serie de criterios, los cuales buscan dar respuesta a cada uno de los intereses propuestos por el investigador. Así se logra una exposición coherente y organizada que se corresponde con las diferentes fases desarrolladas durante el proceso de investigación. Es por ello, que este Capítulo presenta la siguiente estructura:

- Conclusiones por los cuatro objetivos específicos: es decir se presentarán las estrategias de aprendizaje y técnicas para la estructuración de la nueva metodología de enseñanza; el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas relacionadas con el Dibujo Técnico; el diseño de los componentes de la metodología de enseñanza y aprendizaje que vincula al Dibujo Técnico con el programa Autocad; así como los aportes de la nueva metodología de enseñanza-aprendizaje para mejorar el empleo del programa Autocad.
- Recomendaciones de la investigación: tanto para aplicar la metodología propuesta, como para ampliar los estudios respecto al tema.
- Respuestas a las interrogantes: presentación breve de los resultados que dan respuesta a las interrogantes que ayudan en la solución de la situación problémica planteada.

- Limitaciones reconocidas durante la investigación: para exponer los principales obstáculos, los cuales incluso se deben considerar en la implementación de la propuesta.
- Implicaciones y prospectivas sobre futuras líneas de investigación: para reconocer los posibles nichos de estudio a mediano y corto plazo.

Esta organización resulta del interés de que no se obvien aspectos importantes del estudio y que pueden servir de base, apoyo o inspiración para otras investigaciones. La composición no es resultado de la finalidad de que se reiteren cada uno de los proceso desarrollados, lo que se busca es sistematizar aspectos que no deben pasarse por alto y que evidencian el verdadero alcance de la metodología propuesta.

Específicamente este capítulo es la presentación más resumida de la información que corrobora que se evaluó y validó una metodología para la enseñanza- aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad en las carrera de Arquitectura Interior de la Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador.

6.1.- Principales conclusiones

La elaboración de las conclusiones está en correspondencia con los objetivos de la investigación y las perspectivas teóricos planteados en este informe, las cuales ayudan a contrastar los resultados, para conocer la novedad o continuidad respecto a otros estudios.

6.1.1.- Estrategias de aprendizaje y técnicas para la estructuración de la nueva metodología de enseñanza

Se conoció que con la puesta en práctica de la metodología se valida lo planteado por Díaz y Hernández (2002), quienes plantean que el docente debe desarrollar un proceso evaluativo auténtico, centrándose en la demostración de evidencias de aprendizaje significativos en los estudiantes. Considerando esta dinámica se empleó una técnica mixta o híbrida que permitió la combinación de lo

tradicional con las nuevas tecnologías; así se despertó el interés de los estudiantes, obteniendo buenos resultados y demostrando que sí es posible impartir clases de Dibujo Arquitectónico desde una perspectiva innovadora, como lo planteó Redondo (2011).

También se identificó que con la pedagogía constructivista el estudiante interactúa con el objeto de estudio, en este caso, las bases científicas del Dibujo Técnico y a la vez del programa Autocad, en los cuales se establecerá una relación dinámica entre el sujeto y el objeto. Concordando con Ferreiro (2008) al señalar que se trata de una estructura conceptual, metodológica y actitudinal que propicia un mayor protagonismo de los estudios y un vínculo más efectivo con el tema o contenido de estudio.

Rodríguez (2004) señala que es necesario emplear los conocimientos anteriores a partir de la guía docente, lo cual propiciará un mejor aprendizaje al respecto y contextualizado este planteamiento teórico en la asignatura Entornos Digitales se realizó la construcción interna del conocimiento por medio de un análisis de la información anterior, previamente adquirido en sus años anteriores de estudio y que servirán para la construcción del nuevo conocimiento, vinculando las bases teóricas del Dibujo Técnico con el Software del programa Autocad.

Como otra de las estrategias se reconoció a la planificación de actividades de apoyo con ejemplos a utilizar en clases para desarrollar la habilidad del dibujo digital. De conjunto, se ha de reconocer a los sujetos. Siguiendo la propuesta de De Zubiría (2006) los procedimientos realizados y propuestos se centraron en el estudiante, enfatizando en el papel que tiene el docente como facilitador o investigador en estas actividades educativas frente al estudiante.

6.1.2.- Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas relacionadas con el Dibujo Técnico

El acceso al campo permitió conocer que los métodos de enseñanza que actualmente se emplean son tradicionales, lo cual no motiva a los estudiantes y no

promueve la contextualización del proceso de aprendizaje en un mundo cada vez más mediado por las nuevas tecnologías. Esta dinámica reconocida contrasta con lo planteado por Área Sanabria & Vega (2013), sobre la importancia y el auge que presenta en los la tecnología en el contexto educativo. No existe una metodología que busque mejor la enseñanza del CAD, desde la nivelación en el Dibujo Técnico, por lo que la dinámica actual no favorece un mejor desempeño de los estudiantes.

Un cambio de metodología docente despertó el interés de los estudiantes, aunque se evidenció que cuesta un poco de tiempo y dedicación por parte de los alumnos. Con este resultado se valida lo planteado en la teoría sobre la necesidad de promover un cambio en la enseñanza a favor de la colaboración y el trabajo grupal (Gallego, 2001). Vásquez & Laverde (2011) también demostrado que una transformación en la dinámica educativa conlleva a una mayor participación e implicación de los alumnos.

Durante la nivelación se corroboró que el trabajo en equipo facilita el aprendizaje del dibujo técnico y del AUTOCAD, lo cual favorece la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, los alumnos presentan calificaciones menos favorables cuando emplean técnicas manuales del dibujo. Esto se evidenció con la aplicación de la prueba uno de Dibujo Técnico manual para solucionar trazos de dibujo; la prueba dos para solucionar trazos de dibujo con el empleo de un texto guía; la prueba tres para resolver 5 trazos de dibujo técnico y la prueba cuatro para determinar el rendimiento en relación a los contenidos anteriores.

Como ya lo había evidenciado Vásquez Calderón & Laverde Villa-Roel (2011), los estudiantes obtienen un mayor rendimiento cuando emplean las técnicas digitales del dibujo, no obstante, se comprobó que la nota es totalmente independiente al tiempo empleado en la resolución de las pruebas.

Los tiempos en la prueba tradicional superaron los tiempos de la prueba con la metodología DIBCAD, por lo que se favorece un uso más eficiente del

tiempo establecido para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concordando con Castellanos (2001), esto ocurre ya que existe la posibilidad de una mayor solución de actividades en el menor tiempo posible.

Una vez que se aplicó la metodología DIBCAD al grupo A y se realizó la prueba final se evidenció la tendencia de mejorar el rendimiento; los resultados son de superior y excelente con tendencia hacia el excelente. Sin embargo, al aplicar la metodología tradicional se comprobó que los mayores porcentajes son en valores adecuados del rendimiento y la tendencia fue obtener menor porcentaje en los valores del rendimiento superior y excelente. Con este resultado se concluye que la metodología DIBCAD ha influido en los resultados de los estudiando, mejorando el rendimiento de manera significativa.

6.1.3.- Diseño de los componentes de la metodología de enseñanza y aprendizaje que vincula al Dibujo Técnico con el programa Autocad.

El diseño de la metodología se realizó en base a la experiencia, observación y al constante esfuerzo por mejorar la docencia en el CAD, lo cual se ajusta a la propuesta de Luzuriaga (2001) de concentrar una propuesta de este tipo en la vinculación del conocimiento docente con lo planteado en el currículo o en el ámbito científico.

La metodología tuvo por centro a los estudiantes, reconociendo sus experiencias anteriores en Dibujo Técnico y Autocad y la importancia de sus construcciones para dar solución a diferentes problemáticas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta particularidad se logra lo planteado por Redondo (2011) sobre que este método de enseñanza despertará el interés de los alumnos, obteniendo buenos resultados y demostrando que sí es posible impartir clases de Dibujo Arquitectónico.

El diseño de la metodología se sustentó en los postulados constructivistas propuestos por Piaget, reconociendo el protagonismo de los estudiantes, así como el aprendizaje significativo. Con DIBCAD se promovió el aprendizaje de una

manera activa, de forma individual y grupal, en donde el profesor también se retroalimentó con los logros y propuestas de los estudiantes. Todo este enfoque presente en la elaboración de los componentes está en concordancia con la visión de Gómez (2005) sobre la necesidad de garantizar el rol de los alumnos, lo cual resulta factible para que el aula se convierta en un espacio de intercambio.

Específicamente y como un aporte del estudio, la Metodología DIBCAD contempló los siguientes componentes: identificación de los objetivos de la clase, búsqueda de los contenidos, comparación del dibujo técnico con el Autocad, la tarea de la clase y la evaluación, los cuales se detallarán en las recomendaciones.

6.1.4.- Aporte de la nueva metodología de enseñanza-aprendizaje para mejorar el empleo del programa Autocad

Con la aplicación de la metodología DIBCAD se establece una transformación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Como principales aportes puede mencionarse que no solo beneficia a los alumnos, sino también a los docentes, pues se establece una dinámica más activa y creativa, que favorece el desempeño.

Además, la propuesta revoluciona el proceso de enseñanza-aprendizaje, al vincular el Dibujo Técnico y el Autocad, con una metodología que no existe en ninguno de los libros que actualmente se emplea en el contexto educativo de Ecuador. También renueva los métodos tradicionales, al abrir nuevas puertas hacia la generalización de una metodología para la enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico con el apoyo del programa Autocad.

Con la metodología DIBCAD, los estudiantes obtienen promedios más altos de notas y una mayor precisión en sus diseños; por lo que mejora el rendimiento de los alumnos. Esto ya lo había evidenciado Redondo (2011), por lo que el actual estudio valida una tendencia científica sobre la importancia de la innovación y la incorporación de la tecnología.

Durante la validación de la propuesta, se reconoció como logro que se alcanza una reducción promedio del tiempo que se dedica a una actividad. Los estudiantes son capaces de resolver con mayor rapidez problemas gráficos o tareas imprescindibles para alcanzar los niveles de eficiencia en los contenidos de la asignatura. Además, se estimuló el interés en los estudiantes, al presentar un proceso innovador, donde se otorga verdadero protagonismo a los alumnos y por tanto ellos se muestran más motivados por el aprendizaje de Autocad.

6.2.- Recomendaciones

Luego de la obtención y exposición de las principales conclusiones del estudio se presentan a continuación una serie de sugerencias. Primeramente, se cree que su interpretación no debe realizarse de forma esquemática, por lo que la implementación de las recomendaciones dependerá del contexto.

Realizado el estudio, se comprobó que uno de los mayores retos en relación a un cambio de metodología radica en la disposición y la capacidad de los docentes, por lo que resulta una necesidad que se desarrollen procesos de formación permanentes, que creen un perfil docente acorde con los cambios que exige el proceso de enseñanza-aprendizaje actual.

Capacitados los profesores, resultará necesario que la metodología propuesta se valore por otros especialistas y de ser conveniente se incluya en el currículo de la institución, para que no sea una práctica particular de un profesor, sino de todos aquellos relacionados con la asignatura.

Los profesores que asuman esta metodología deberán estar actualizados en el uso del Autocad por lo que también se necesita de una motivación e interés personal para implementar el DIBCAD.

Además, en su proceso de implementación se han de considerar los siguientes componentes, los cuales deben cumplir en cierta manera con lo que se propone:

- Identificación de los objetivos de clase: su selección debe dar respuesta a

diferentes niveles de profundidad, pero respetando siempre la idea de vincular el Dibujo Técnico y el Autocad. Por ejemplo se puede iniciar con objetivos que propicien utilizar trazos de dibujo Técnico para lograr el aprendizaje de los comandos de modificación, visualización y dibujo. No obstante, se sugiere que los objetivos estén sujetos al programa o sílabus de la asignatura la cual responde a la carrera de Arquitectura.

- Búsqueda de los contenidos: se debe concentrar en la vinculación de los contenidos teóricos con los prácticos en CAD. El maestro buscará contenidos de dibujo técnico y los relacionará con los del Autocad de tal manera que pueda evidenciar fácilmente la comparación.
- Comparación del Dibujo Técnico con el Autocad: el estudiante deberá visualizar en su tablero de dibujo la forma de resolver el trazo y de esta manera resolver después en Autocad con los comandos respectivos que reemplazarán a las escuadras, compás, borrador, etc. Se debe promover la interiorización y el planteamiento de las formas posibles para resolver en Autocad los pasos tradicionales.
- La tarea de la clase: esta tarea debe ser elaborada de tal manera que busque superar las deficiencias encontradas durante la comparación del dibujo Técnico con el Autocad. Con los deberes se debe promover una mayor motivación de los estudiantes por el uso del software.
- Evaluación: se debe diseñar una rúbrica para orientar el cumplimiento de esta etapa. El examen deberá estar relacionado con los objetivos, pero se recomienda que se evalúen las medidas del dibujo, los modos de referencia, la presentación, así como los comandos de modificación y de dibujo. Además, entre cada intervalo se debe medir la limpieza en el dibujo digital, tiempo, cumplimiento de las orientaciones y autoevaluación dada por cada alumno.

Planificando e implementando cada uno de estos componentes, se lograrán mejoras al proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, esta metodología puede ajustarse a determinados intereses en correspondencia con la situación problémica reconocida en otros estudiantes.

Por tanto, se recomiendan transformaciones en correspondencia con determinadas características contextuales, sin embargo, se sugiere no violar los principales principios de la metodología, los cuales se fundamentan y centran en el constructivismo.

Además, de forma general se recomienda:

- Realizar otras investigaciones sobre la vinculación del AUTOCAD a otras asignaturas y carreras.
- Ampliar el empleo de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Generalizar la propuesta del actual estudio en otras instituciones educativas del país que ofertan la carrera.
- Motivar la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Promover la búsqueda de nuevos procedimientos, que sin dejar de ser pedagógicos o didácticos, faciliten un uso eficiente del tiempo asignado en una institución al proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.3.- Respuesta a las preguntas de la investigación

Este análisis se realiza en consonancia con las preguntas planteadas, las cuales son:

¿La aplicación de una nueva metodología de enseñanza en los estudiantes podrá resolver rápidamente los problemas gráficos?

La aplicación de una nueva metodología da solución a los problemas gráficos que presentan los estudiantes a partir de procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores y participativos, que buscan la promoción de que sea el

propio estudiante quien busque soluciones a sus deficiencias con la guía del docente. Sin embargo, la solución no depende de un mayor o menor tiempo, ya que se comprobó que una buena nota (gráficos correctos) es totalmente independiente al tiempo empleado en la resolución de las pruebas.

A pesar de ello, la nueva metodología sí ayuda a la superación de los errores; solo que para ello se ha de coordinar una etapa de nivelación que busque superar limitaciones de niveles de enseñanza precedentes. Además, la comparación del Dibujo Técnico con el nuevo software o herramienta que se implemente con la nueva metodología propicia que el estudiante visualice en su tablero de dibujo la forma de resolver el trazo y de esta manera solucionar luego los problemas con las posibilidades que se ofrezca con el nuevo procedimiento.

¿El aprendizaje del programa Autocad se incrementará con la metodología propuesta?

El aprendizaje del programa se incrementó con DIBCAD ya que se promovió el aprendizaje de una manera activa, de forma individual y grupal, en donde el profesor también se retroalimentó con los logros y sugerencias de los estudiantes. La mejora del aprendizaje fue posible porque la propuesta contienen una metodología de enseñanza-aprendizaje del Autocad en base a la experiencia, observación y al constante esfuerzo por mejorar la docencia en el CAD.

¿El rendimiento aumentará en las calificaciones individuales de los estudiantes?

Los datos evidencian que con la aplicación de la metodología DIBCAD, los estudiantes presentaron como tendencia la mejora de su rendimiento; los resultados son de superior y excelente con tendencia hacia el excelente. Sin embargo, al aplicar la metodología tradicional se comprobó que los mayores porcentajes son en valores adecuados del rendimiento y la tendencia fue obtener menor porcentaje en los valores del rendimiento superior y excelente. Por tanto, la metodología DIBCAD influyó positivamente en los resultados de los

estudiando, mejorando el rendimiento de manera significativa.

6.4.- Limitaciones reconocidas durante la investigación

La realización de la investigación no estuvo exenta de obstáculos, algunos de los cuales se presentan a continuación con la intención de reconocer que se trata de un proceso perfectible. Por ejemplo, en la selección de la muestra, es decir los estudiantes que participaron en el estudio, pueden reconocerse determinados inconvenientes, lo cual incide por supuesto en los resultados alcanzados. Si bien se trata de un grupo representativo que cursaba la asignatura en el lapso temporal del estudio, las reacciones o resultados a las pruebas realizadas pueden ser muy específicas y propias de los miembros. Por tanto, aunque ofrecieron información necesaria para dar respuesta a los objetivos, la variación detectada, puede no darse estrictamente ante la selección de otra muestra en otro contexto. Esto quiere decir que una generación de la metodología propuesta, tendría que partir de un nuevo diagnóstico.

Si bien se elaboraron pruebas de diagnóstico acordes con los intereses definidos y las orientaciones curriculares para este nivel de enseñanza; puede plantearse que no se obtuvo un conocimiento global del grupo, ya que existen variables como la aptitud y el ánimo de los estudiantes, que pueden intervenir en el logro de los resultados, más allá de la implementación de una nueva e innovadora metodología. La motivación de los jóvenes es hacia lo tecnológico y los estados de ánimo no hay como controlarlos. No obstante, se trató siempre de crear un ambiente de trabajo apropiado, donde los estudiantes no se sintieran presionados a cumplir con los procesos de la validación de la metodología.

La ausencia de tiempo es otro de los factores que atentan contra la calidad del trabajo presentado. El investigador es docente y debe cumplir con 24 horas de clase semanal; por lo que no se dedicó expresamente al proceso de investigación, lo cual dificultó la concentración y la entrega total. Sin embargo, se trató de realizar un proceso coherente y acorde con las exigencias actuales del quehacer científico.

Como se planteó el investigador es docente de la asignatura y el interés de investigar sobre el tema se sustenta en una marcada motivación personal, por tanto sus preferencias pudieron mediar e incidir en el cumplimiento de las etapas. Aunque siempre se asumió la máxima de que eran necesario resultados verídicos, no pueden negarse la presencia de algunas posiciones personales, lo cual no disminuye la calidad y validez de los resultados, pero debe reconocerse como una limitación.

Como se trata de un tema novedoso, nunca antes estudiado en la unidad de análisis seleccionada, ni en el Ecuador, los procedimientos pueden resultar un tanto empíricos y podrían perfeccionarse con otra investigación. Aunque los procedimientos realizados son la conclusión de más de 20 años de labor en esta área; la investigación tiene un campo de acción muy pequeño y se podría haber incluido ejercicios más complejos.

También se considera que en la elaboración y aplicación de las pruebas manuales y digitales pudieron cometerse errores por la falta de experiencia como investigador y por la novedad del tema. Además, pueden reconocerse limitaciones por errores en la recolección de datos, lo que dificultó el tiempo, teniendo que repetir nuevamente el instrumento.

Los parámetros de evaluación identificados para medir el trabajo de los estudiantes, resultan del interés personal del investigador en relación a lo que se plantea en la teoría respecto al tema. Es así que quizás existan algunos elementos que no se tomaron en consideración u otros que se analizaron con demasiada rigurosidad, lo cual incide en los resultados obtenidos.

Además, aunque se validó el positivo impacto de la metodología propuesta, se reconoce que es muy limitada ya que podría haber respondido a un marco temporal más extenso, sin dejar de ser factible.

A pesar de las limitaciones planteadas, se considera que se trata de un estudio novedoso, que aunque puede ser perfectible, presenta una investigación

relacionada con un área poco estudiada nacional e internacionalmente.

6.5.- Implicaciones y prospectivas sobre posibles futuras líneas de investigación

La mejora de la calidad de la educación es un reto de las sociedades actuales y por ende de las instituciones que tienen por misión la formación de los seres humanos. En este contexto, el actual estudio es de gran impacto ya que se centrado en un área específica busca mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes.

La importancia radica también en el reconocimiento del rol de los estudiantes dentro de un aula, ya que con la nueva metodología se respeta su protagonismo y se busca que reconozcan las posibles alternativas para dar solución a sus problemas o dificultades. Además, el estudio se centra en el empleo de la tecnología, favoreciendo con ello una contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje a las tendencias actuales sobre las formas de enseñar de manera innovadora.

No obstante, se cree que la actual investigación es solo el inicio de una serie de estudios que pueden desarrollarse. Como futuras líneas de investigación se reconocen las siguientes:

- Ampliar la metodología presentada partiendo de pruebas más complejas
- Investigar sobre el uso del Autocad en otros semestres o en otras carreras de la Universidad y de otras instituciones del Ecuador.
- Ampliar y mejorar la metodología de enseñanza aprendizaje vinculándola con la Realidad Aumentada (RA).
- Evaluar por sí solo el nivel de eficiencia alcanzado en la resolución de las actividades cuando se emplea Autocad.
- Introducir como estrategia de aprendizaje el uso de las Redes Sociales y Whatsapp

- Validar la generalización de la metodología propuesta en otras instituciones educativas.
- Investigar por qué algunos estudiantes no pueden resolver rápidamente un ejercicio gráfico ¿Cómo ve el computador? ¿Cómo relaciona la hoja con la pantalla?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera, F., & Alvarez, E. (2012). *El software AUTOCAD y su incidencia en el aprendizaje de Dibujo Técnico en el Primer Año de Bachillerato del Colegio Diocesano "San Pío X" de la ciudad de Ambato*. Retrieved from http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/2496

Alcina, Jo., Argila, A., Badia, M., Carreras, A., Aróztegui, M., Arroyo, J., Vila, B. (2013). *Cuaderno de Docencia Universitaria* (Octaedro). España.

Álvarez, C. (2009). *Utilidad del Programa Autocad como herramienta en el dibujo Botánico*. Pittiera, 89 a la 97.

Álvarez, V. (1994). *Prácticas de Dibujo Técnico No. 0 – Dibujo Lineal*. España: Donostiarra S. A.

Álvarez, V. (1994). *Prácticas de Dibujo Técnico No. 4 – Perspectivas*. España: Donostiarra S. A.

Área, M., Sanabria, A., & Vega, A. (2013). *Las políticas educativas TIC (Escuela 2.0) en las Comunidades Autónomas de España desde la visión del profesorado. Campus Virtuales, 2(1), 74–88.*

Arrieta, A., & Montes, V. D. (2011). *Alfabetización Digital: uso de las TIC´s más allá de una formación instrumental y una buena infraestructura*. Revista Colombiana de Ciencia Animal, 3 (1), 180-197

Ausubel, Da. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva.* Barcelona: Ediciones Paidós. Retrieved from http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf

Ausubel, Da. (2006). *Teoría del aprendizaje significativo*. Retrieved August 23, 2016, from http://delegacion233.bligoo.com.mx /media/users/20/1002571/ files/240726/ Aprendizaje_significativo.pdf

Basurto, A. (2005). *Una propuesta al mundo sobre cómo debe ser la empresa en el mundo de conocimiento*. México: Empresa Inteligente. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=EF5f9ybFfIoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Bengoechea, P. (2006). *PSICOLOGIA EDUCATIVA VOL 3, Nº2*, 1997. Retrieved from http://www.copmadrid.org/webcopm/publicaciones/educativa/1997/vol2/arti1.htm

Burgos, F. (2012). *El dibujo técnico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades y destrezas manuales en los estudian test de octavos años de Educación General Básica del Colegio nocturno Pedro Zambrano de la ciudad de Quito en el período lectivo 2011 – 2012*. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Brooks, J., & Brooks, M. (1993). *The Case For Constructivist Classrooms*. Estados Unidos: Pearson Pertice Hall.

Cabero Julio. (2002). *Aplicación de las Tics. ¿Esnobismo o necesidad Educativa?*

Cacheiro, M. (2011). *Recursos Educativos Tic de Información, Colaboración y Aprendizaje.*, 69-81

Castellanos, D. (2001). *Educación, aprendizaje y desarrollo (Proyectos).* Cuba.

Castorina, J. (1972). *Biología y conocimiento de Jean Piaget*, *3*, 73,90.

Cevallos, G. (1998). *Manual de Dibujo Técnico (Quinta).* Quito: Silva.

Chadwick, C. (1999). *La psicología del aprendizaje desde el enfoque constructivista* - 80531303.pdf. Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/805/80531303.pdf

Cidoncha, M. G. del R., Lomas, M. E. M., & Palacios, J. M. (2006). *Aplicación de las nuevas tecnologías (TIC's) en la enseñanza del diseño gráfico por ordenador (CAD).* Revista de Enseñanza Universitaria, (28), 35–44.

Dale, E. (1966). *Métodos de Enseñanza Audiovisual.* México: Reverté Mexicana. Retrieved from http://saber.ucab.edu.ve/handle/123456789/30544

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista.* México: McGraw-Hill. Retrieved from https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf

De Zubiría, J. (2006). *Los Modelos Pedagógicos, Hacia una Pedagogía dialogante*. Colombia: Aula Abierta.

Fairstein, G. (2001). *La Teoría de Piaget y la Educación. Medio Siglo de Debates y Aplicaciones.* Retrieved from http://ww2.educarchile.cl /UserFiles /P0001 /File /la% 20teoria%20piaget.pdf

Ferreiro, R. (2008). *CONSTRUCTIVISMO SOCIAL* - website revista magister articulo 6.pdf. Retrieved from http://www.redtalento.com /articulos/ website%20revista% 20magister%20articulo%206.pdf

Ferreiro, R. (2012). *La pieza clave del rompecabezas del desarrollo de la creatividad : la escuela, 10*(2). Retrieved from http://www.rinace.net /reice/numeros/arts/vol10num2/art1.pdf

Fonseca, J. J. P., & Gamboa, M. E. grau. (2010). *La enseñanza de la geometría asistida por computadoras: una nueva realidad en la secundaria básica. Didasc@lia: Didáctica Y Educación*, (3), 47–62.

Galarza, M. (2015). *Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudios sociales para mejorar la educación en el Ecuador.* Universidad Técnica de Machala, Ecuador. Retrieved from http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/ 3672/1/ CD00255-2015-TRABAJO%20COMPLETO.pdf

Gallego, R. (2001). *Discurso sobre constructivismo* (Vol. 44). Colombia: Mesa Redonda Magisterio.

García, M., Argüelles, R., Losada, M., & Nicolás, J. (2007). *La incorporación de la tecnología CAD y Web a la enseñanza del Dibujo Técnico en la Titulación de*

Ingeniero de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid. Retrieved October 28, 2015, from http://www.ecompetentis.es/gie74/files/data/15-x908xq.pdf

Gatica, F., & Uribarren, T. (2013). *Cómo Elaborar una Rúbrica*. Investigación en Educación Médica, 61 a la 65.

Gomez, c, & Coll, c. (1994). *De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo*. Retrieved from https://izma3l.wordpress.com/2010/02/21/%e2%80%9cde-que-hablamos-cuando-hablamos-de-constructivismo%e2%80%9d/

Gómez, J. (2005). *Desarrollo de la creatividad*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú. Retrieved from http://www.academia.edu/14539330/ Desarrollo de la creatividad

González, A. (2005). *Los métodos de dibujo en las enseñanzas de artes aplicadas Madrid* 1900-1963 (info:eu-repo/semantics/doctoralThesis). Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, Madrid. Retrieved from http://eprints.ucm.es/tesis/bba/ucm-t28639.pdf

Gonzalo, J. (2007). *Dibujo Técnico I – Guía Práctica para el Alumno, Solucionario, 1ro de Bachillerato.* España: Donostiarra S. A.

López, J., & Tajadura, J. (2009). *Autocad 2009*. España: McGraw-Hill.

Luzuriaga, L. (2001) *La escuela única.* Edición de Herminio Barreiro Rodríguez. Madrid, España: Biblioteca Nueva.

Magis, L. (2015). *Cómo afectan los dispositivos móviles a los adolescentes?* Retrieved from http://www.neuromexico.org/2015/11/18/como-afectan-los-dispositivos-moviles-a-los-adolescentes/

Marizaca, V. (2015). *Las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudios sociales para mejorar la educación en el Ecuador*. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

Marqués, P. (2012). *Impacto de las Tic en la educación: Funciones y Limitaciones. Área de Innovación y desarrollo*, 1 a la 15.

Mejía, L. (2010). *"Análisis del modelo de diseño curricular vigente en la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús del cantón Quito provincia de pichincha y su*

rediseño con tendencias constructivistas durante el año 2010". UNiversidad Técnica Particular de Loja. Retrieved from http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/7432/1/tesis%20Lourdes%20Mejia.pdf

Novak, J. (1998). *Constructivismo Humano un consenso emergente*.

Novak, J., & Gowin, B. (2002). *Aprendiendo a aprender (Primera)*. España: Martínez Roca S. A. Retrieved from http://cooperativo.sallep.net/Novak,%20J.%20y%20Gowin,%20D.%20-%20Aprendiendo%20a%20aprender.pdf

Ojeda, F., & Vásquez, M. (2014*). El dibujo simplificado como una estrategia didáctica para docentes, para mejorar el proceso didáctico en el área de Ciencias Naturales de décimo año de Educación General Básica del Colegio Miguel Merchán Ochoa durante el periodo lectivo 2013-2014 - UPS-CT004063.pdf. Ecuador. Retrieved from http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7217/1/UPS-CT004063.pdf*

Pérez, C. (2012). *Curso de iniciación del Autocad*. España: Universidad Jaume.

Pérez, P. (2004). Redalyc. *Revisión de las teorías del aprendizaje más sobresalientes del siglo XX* -31101003.pdf. Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/311/31101003.pdf

Piaget, J., Vigosky, lev, & Maturana, H. (2008). *Constructivismo a tres voces*. Argentina: Aique.

Porlán, R. (2002). *Constructivismo y Escuela*. España: Diada. Retrieved from http://cursosvirtuales.cfe.edu.uy/semipresencial/file.php/1/06/Cuarto/641didIIImat/unidades/unidad_1/lecturas/PorlanLectura2.pdf

Prensky, M. (2009). H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. *Innovate: Journal of Online Education*, *5*(3).

Ramírez, M. E., & Guerrero, O. (2011). *Estrategias Didácticas para el aprendizaje del Dibujo Técnico asistido por computadora*. Retrieved from http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/36875

Redondo, D. E. (2011). *Dibujo digital. Hacia una nueva metodología docente para el dibujo arquitectónico: un estudio de caso*. *Pixel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, (38), 91–104.

Ródenas López, L. (2015). *Aprender haciendo. Una forma divertida de estudiar Dibujo* Técnico. Retrieved from http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/47948

Rodríguez, B. R. G., Martínez, J. A. G., & Sánchez, A. A. (2015). *El desarrollo de la habilidad profesional "Representar" mediante el diseño asistido por computadora*. Pedagogía y Sociedad, 16(37). Retrieved from http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/236

Rodríguez, J., Álvarez, V., & Gonzalo, J. (2011). *Dibujo Técnico 2do de Bachillerato*. España: Donostiarra S. A.

Rodríguez, P. M. P. (2004). *Revisión de las teorías del aprendizaje más sobresalientes del siglo XX.* Retrieved August 23, 2016, from http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31101003

Rojas, J., Fernández, A., Serrano, A., & Hernández, D. (2011). *Una revisión histórica: desde el Dibujo en Ingeniería hacia la Ingeniería del Diseño. Dyna*, *78*(167), 17 a la 26.

Sanhueza, G. (2009). *El constructivismo*. Retrieved from http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/estrategiasapren/6/6.pdf

Sánchez, J. (2009). *El ordenador en la didáctica del Dibujo Técnico*. Riunet. https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/5427

Serrano, J. (2008). *La Construcción Constructivista de la Instrucción*, *13*. Retrieved from http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003802

Shagñay, Y. (2016). A*plicación de las técnicas de creatividad y su relación con el aprendizaje del dibujo técnico: proyecciones y vistas, e los estudiantes de tercer semestre de la Escuela de Ciencias, carrera de Ciencias Exactas,*

durante el periodo septiembre 2013 – octubre 2014. Ecuador. Retrieved from http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2787/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-20126-000011.pdf

Suárez, M. (2000). *Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y en el desarrollo curricular*. Acción Pedagógica, *9*(1), 42–51.

Torres, A., Rodríguez, J., & Alonso, A. (2008). *Breve historia del Dibujo y la Normalización*. Cuba.

Torres, R. (2009). *Aplicación de la Metodología Interactiva del Dibujo Técnico en la Enseñanza Secundaria con el programa Cabri 2D- 3D.* Retrieved from https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7028/tesisUPV3217.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tunnermann, C. (2011). *El Constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes.* Universidades, *8*, 21 a la 32.

Urraza, G., & Ortega, J. M. (2009). *Diseño de una experiencia de aprendizaje por proyectos en la asignatura de Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador mediante grupos cooperativos*. Retrieved from http://www.educacioncientifica.org/Refiedu/Vol2_3/REFIEDU_2_3_2.pdf

Vargas, S. (2010). *Aprender enseñando. Nuevas metodologías en el área de expresión gráfica*, 297–302.

Vásquez, G., & Laverde, M. (2011). *La resolución de problemas como estrategia metodológica en el aprendizaje de Autocad para la presentación de proyectos constructivos en sistemas CAD (Diseño Asistido por Computador*). Retrieved from http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/1462

Vigosky, lev. (1998*). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Crítica.

ANEXOS

Anexo 1: Prueba I Manual

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Prueba uno Dibujo técnico manual

1.- Trazar la perpendicular que pasa por el medio de la recta AB

A _____ B

2.- Paralela al segmento AB que pasa por el punto P, utilizar compás y regla

P
o

A _____ B

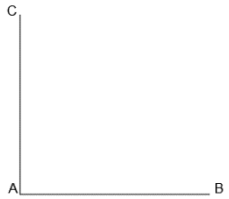
3.- Trazar la perpendicular en el extremo de la recta AB, utilizar compás

A _____ B

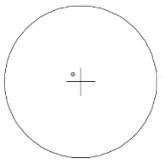
4.-Construir un ángulo recto con el compás

A _____ B

5.-Trisección de un ángulo recto con el compás



6.- División de una circunferencia en ocho partes iguales



Anexo 2: Solución de la prueba I manual, tomado de Cevallos (1998)

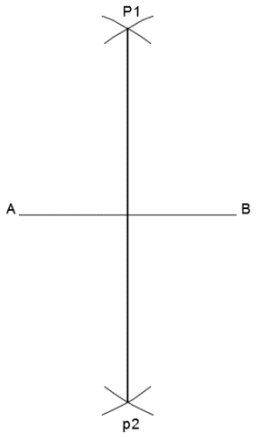
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

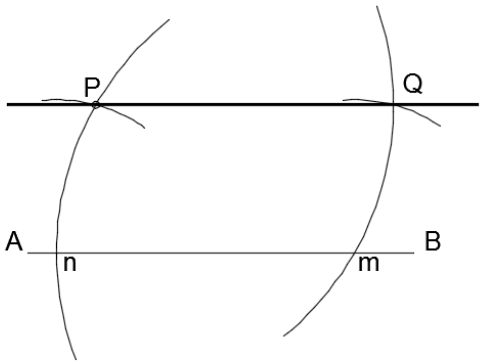
Prueba uno Dibujo técnico manual

Solución

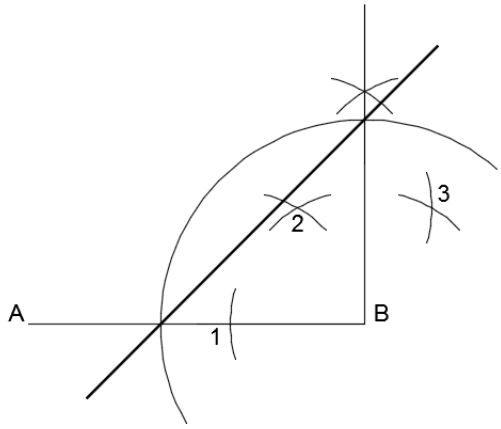
1.- Trazar la perpendicular que pasa por el medio de la recta AB



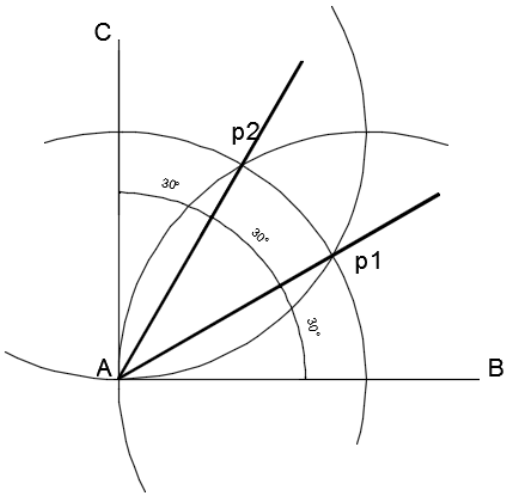
2.- Paralela al segmento AB que pasa por el punto P



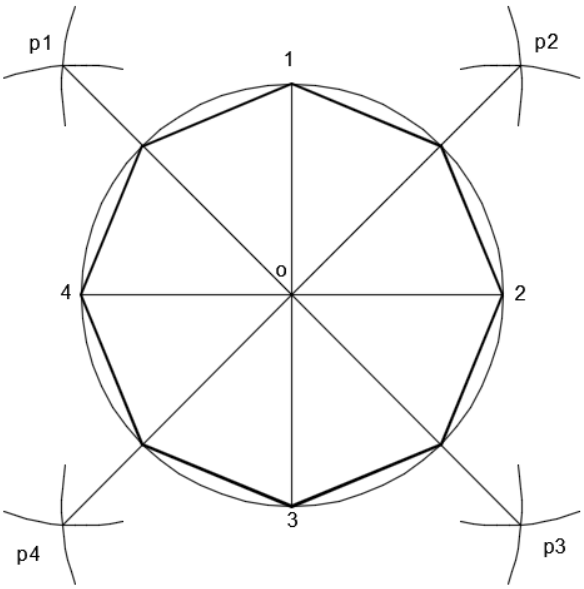
3.-Construir un ángulo 45 grados con el compás



4.-Trisección de un ángulo recto con el compás



5.- División de una circunferencia en ocho partes iguales



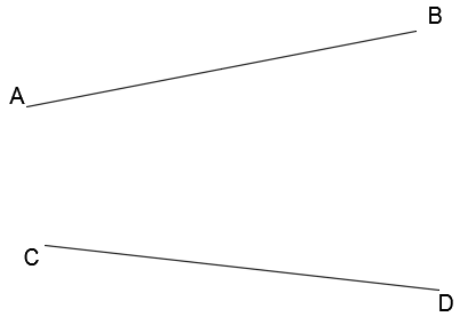
Anexo 3: Prueba II Manual

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Prueba Dos Dibujo técnico manual

1.- Bisectriz de un ángulo con vértice fuera del dibujo



2.- Dibujar un pentágono de radio definido

3.- Dibujar un pentágono de lado definido

4.- Dibujar un hexágono de lado definido

5.- Dibujar un heptágono de lado definido

Anexo 4: Respuesta prueba II Manual, tomado de Cevallos (1998)

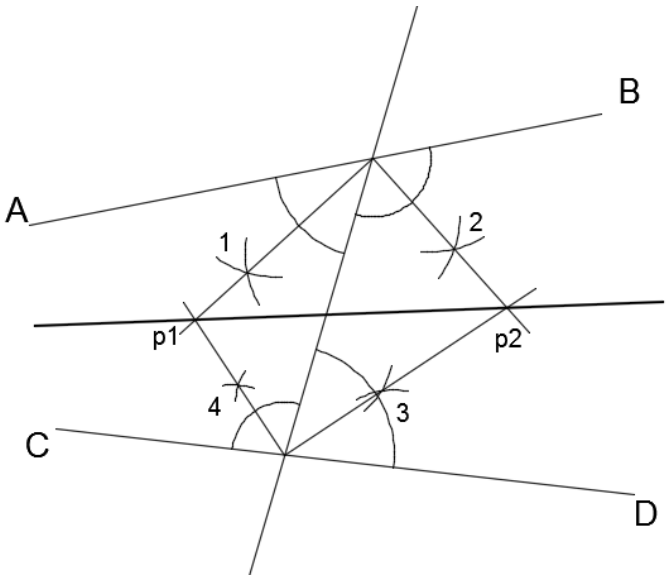
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

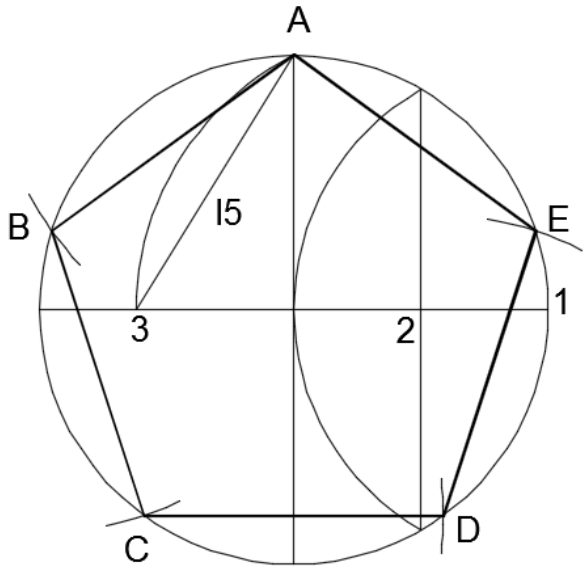
Prueba uno Dibujo técnico manual

Solución

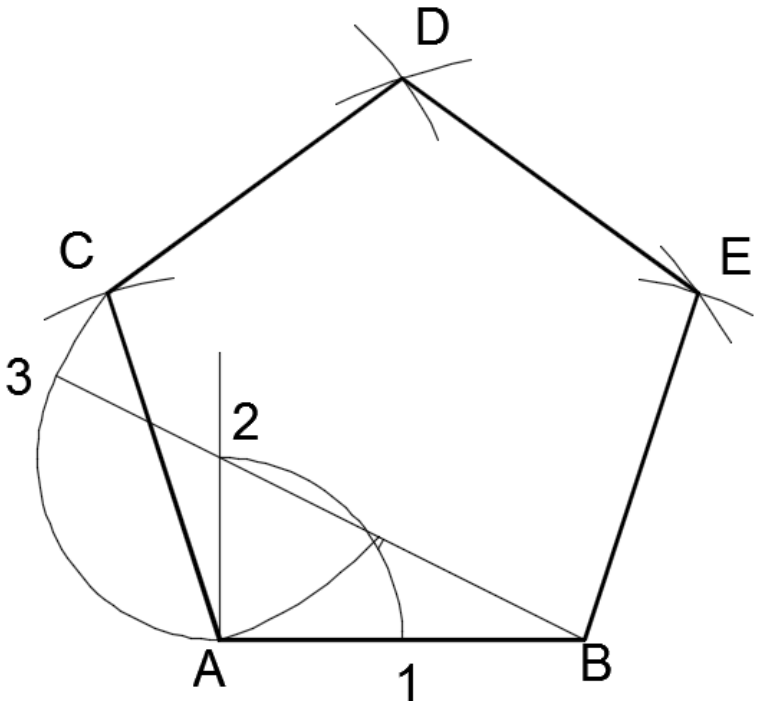
1.- Bisectriz de un ángulo con vértice fuera del dibujo



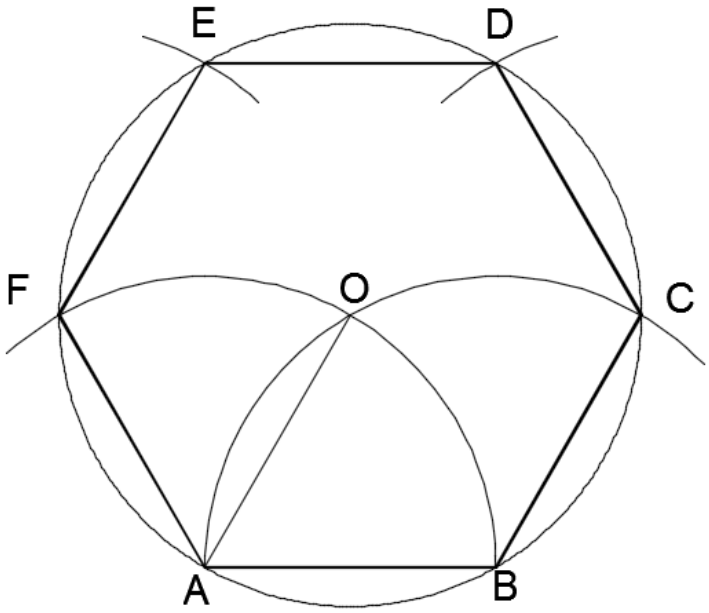
2.- Dibujar un pentágono de radio definido



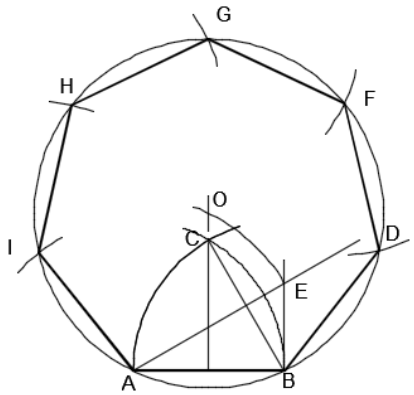
3.- Dibujar un pentágono de lado definido



4.- Dibujar un hexágono de lado definido



5.- Dibujar un heptágono de lado definido



Anexo 5: Prueba III Manual

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Prueba Tres Dibujo técnico manual

1.- Trazar la tangente a una circunferencia desde un punto P exterior a ella

2.- Empalmar con arco dado, otro arco del mismo sentido que pase por el punto determinado P.

3.- Construcción del arco por tranquil

4.- Construcción de un arco árabe

5.- Construcción de un óvalo de dos circunferencias

Anexo 6: Respuesta a la prueba III manual, tomado de Cevallos (1998)

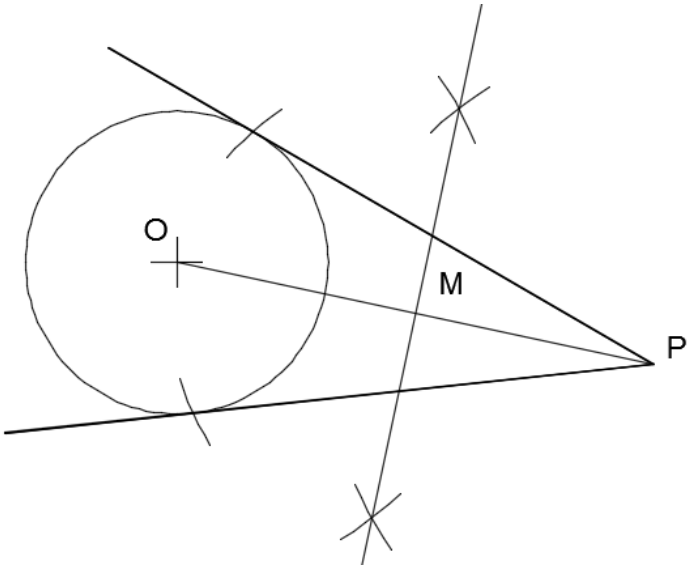
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

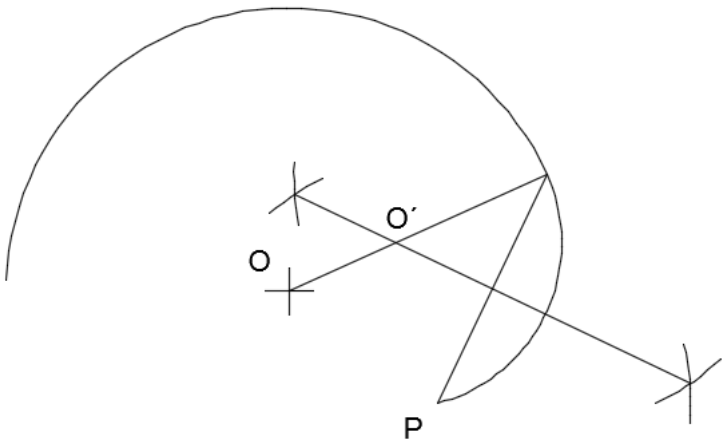
Prueba Tres Dibujo técnico manual

Solución

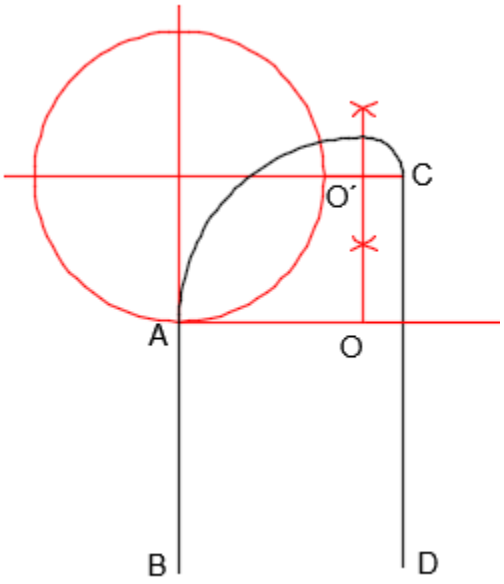
1.- Trazar la tangente a una circunferencia desde un punto P exterior a ella



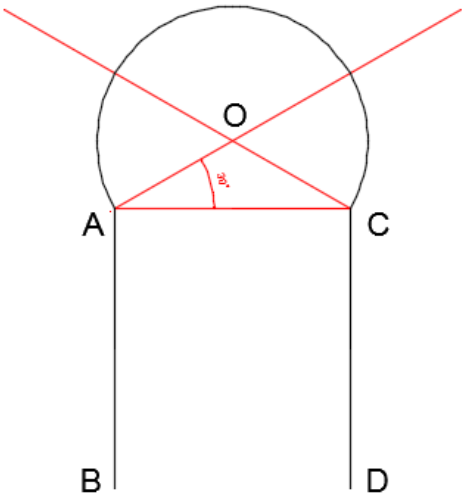
2.- Empalmar con arco dado, otro arco del mismo sentido que pase por el punto determinado P.



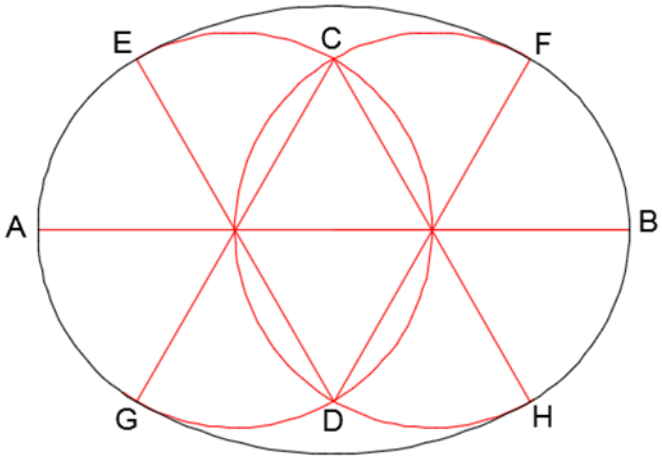
3.- Construcción del arco por tranquil



4.- Construcción de un arco árabe



5.- Construcción de un óvalo de dos circunferencias



Anexo 7: Prueba IV Manual

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Prueba cuatro Dibujo técnico manual

1.- Perpendicular desde un punto fuera de AB

2.- Bisectriz de un ángulo con vértice fuera del dibujo

3.- Inscribir una circunferencia en una poligonal ABCD

4.- Trazar dos tangentes comunes a dos circunferencias exteriores de radio R y r

5.- Construcción del arco cojo

Anexo 8: Solución de la prueba IV manual, tomado de Cevallos (1998)

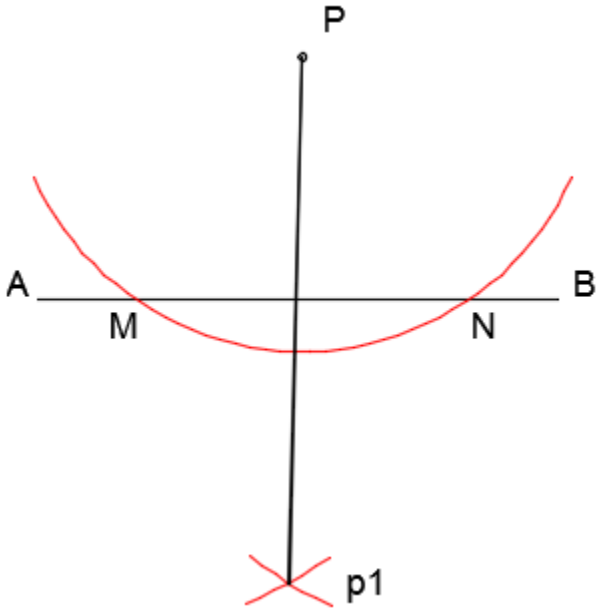
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

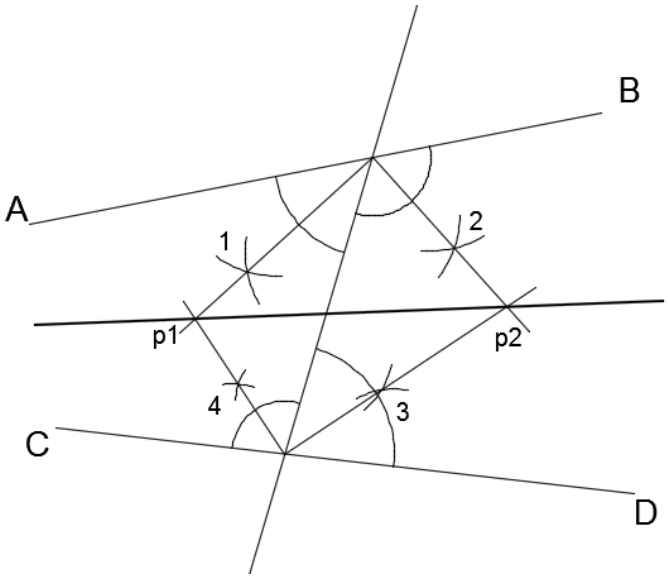
Prueba Tres Dibujo técnico manual

Solución

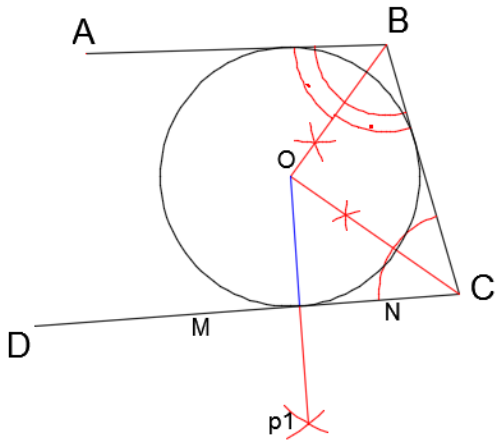
1.- Perpendicular desde un punto fuera de AB



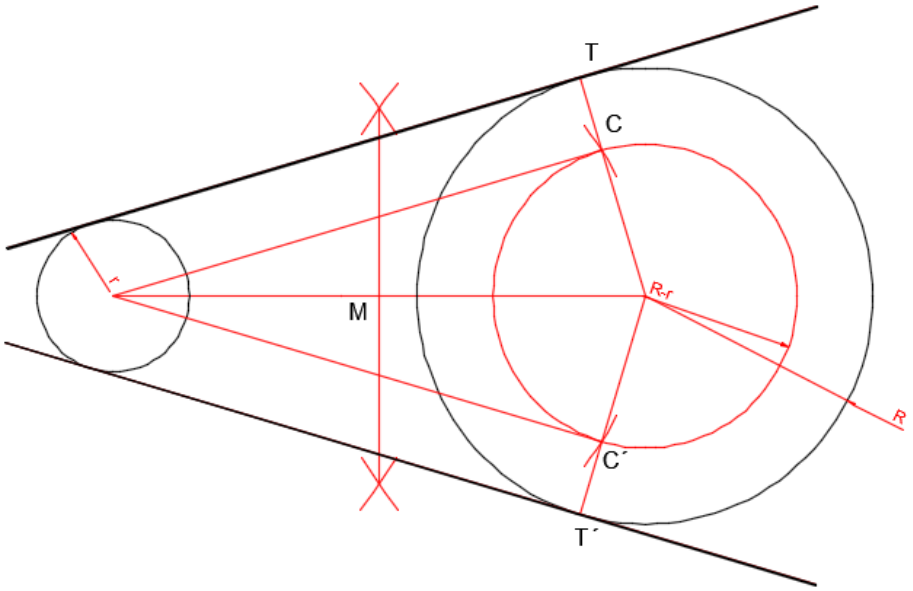
2.- Bisectriz de un ángulo con vértice fuera del dibujo



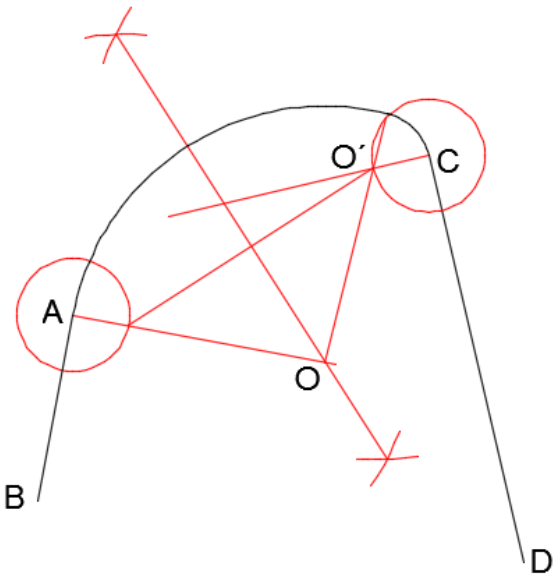
3.- Inscribir una circunferencia en una poligonal ABCD



4.- Trazar dos tangentes comunes a dos circunferencias exteriores de radio R y r

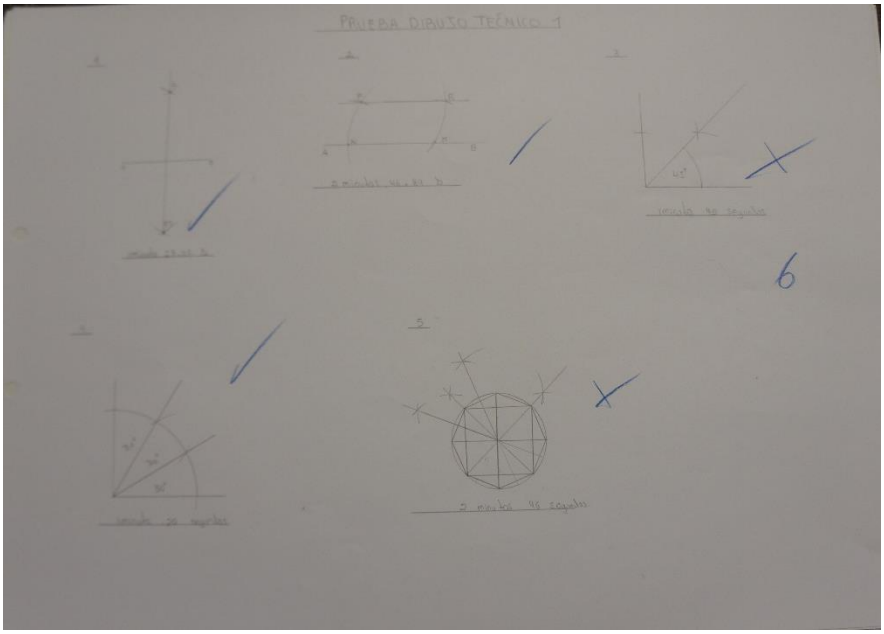


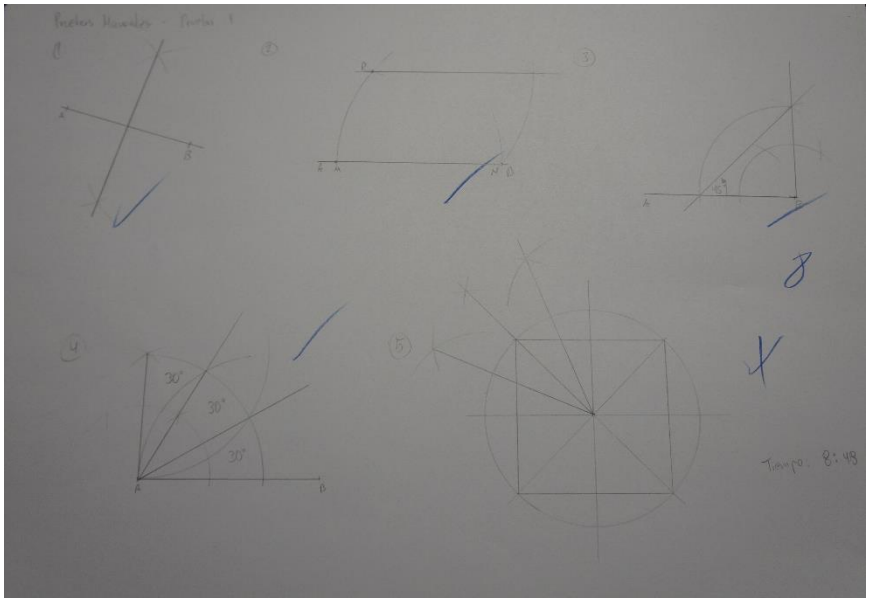
5.- Construcción del arco cojo

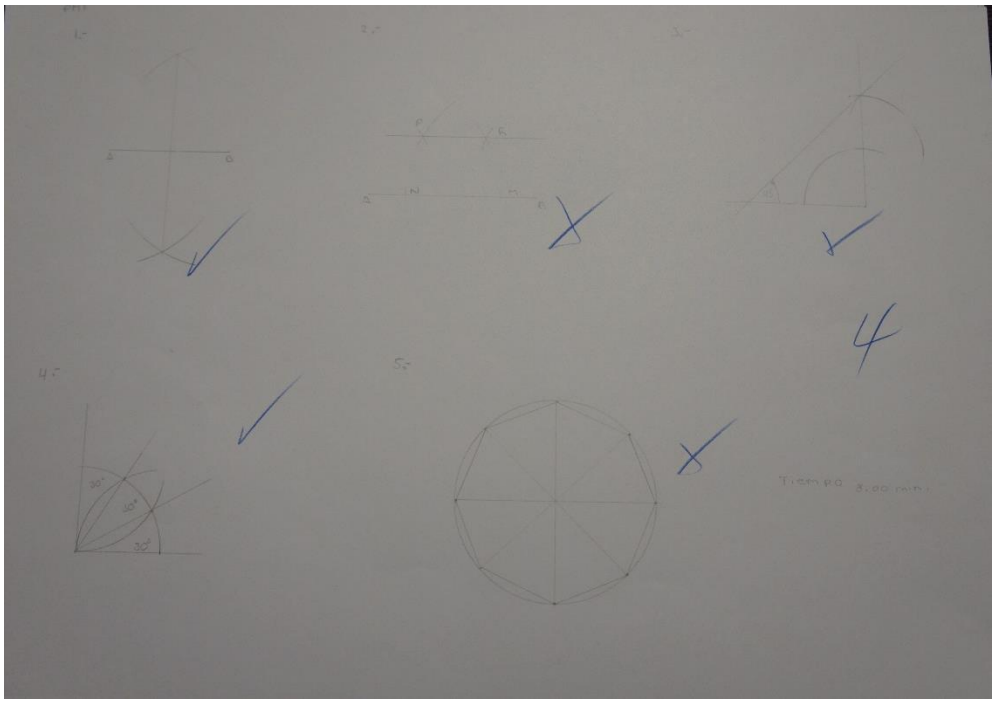


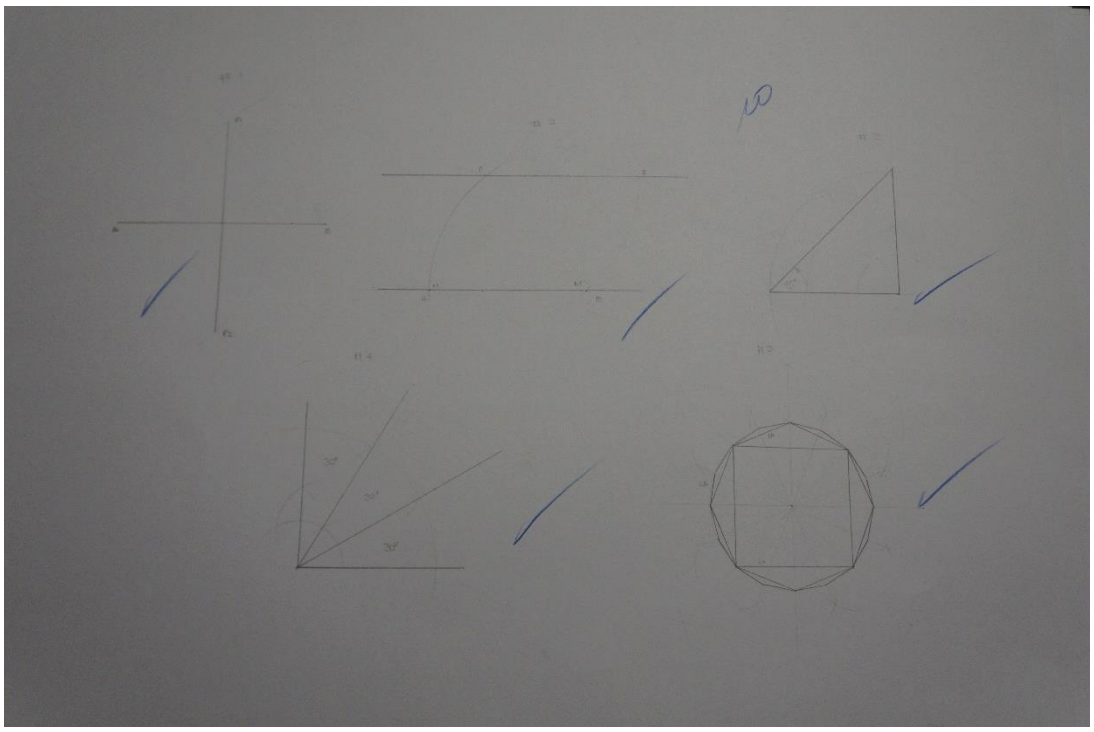
Anexo 9: Evidencias de las pruebas manuales

PM I

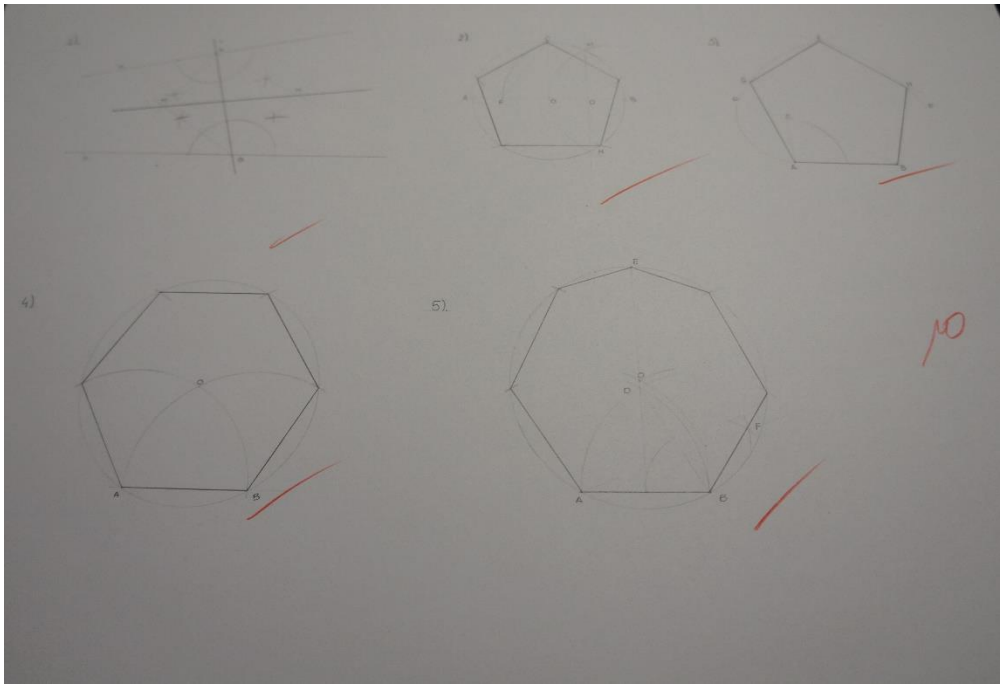


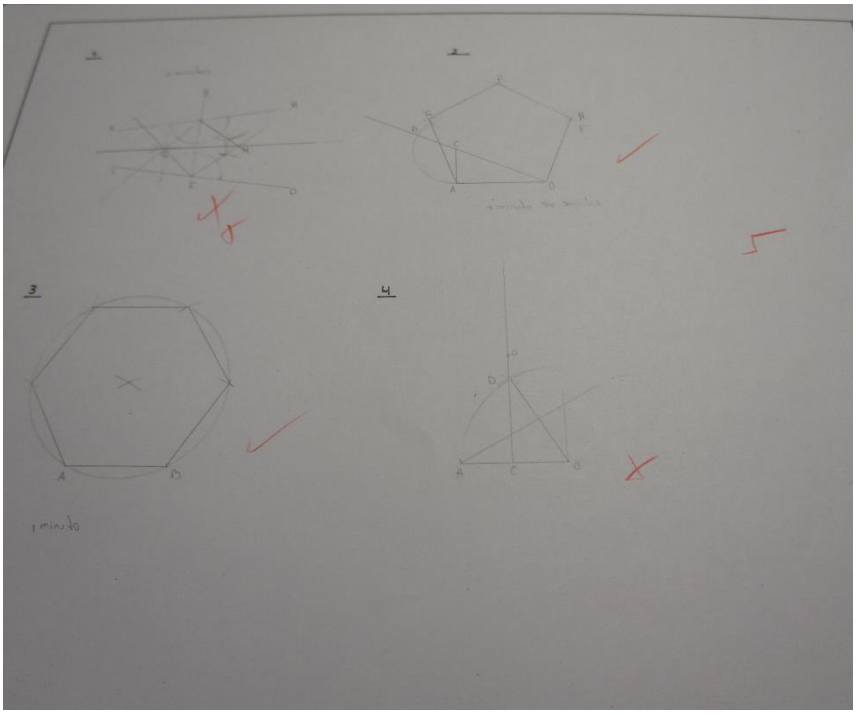


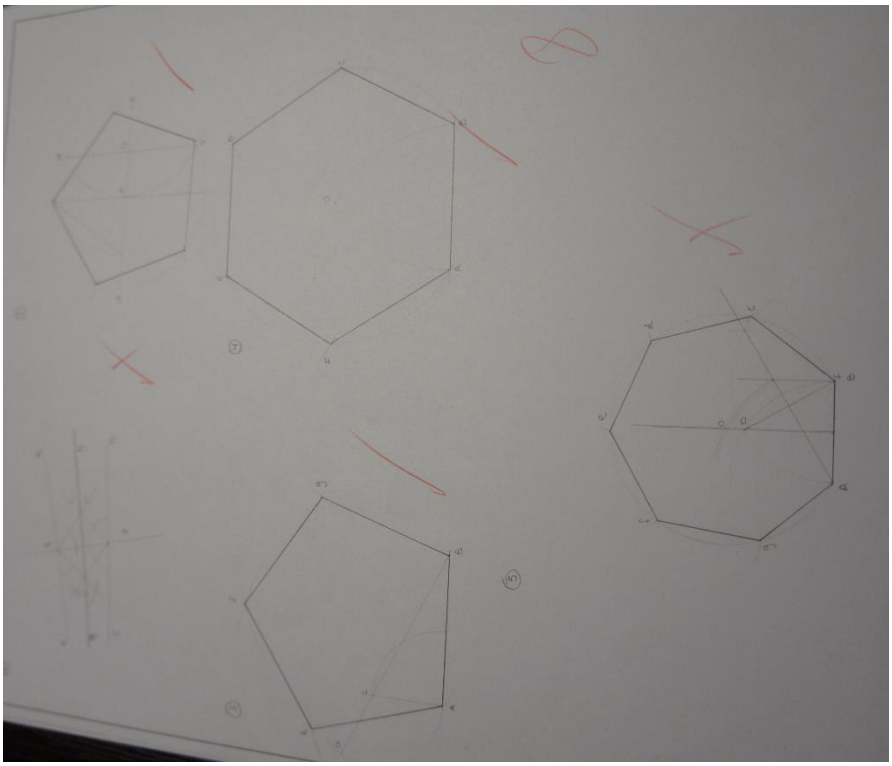

1-
2-
3-
4-
5-
30°
30°
30°
Tiempo 8:00 min.

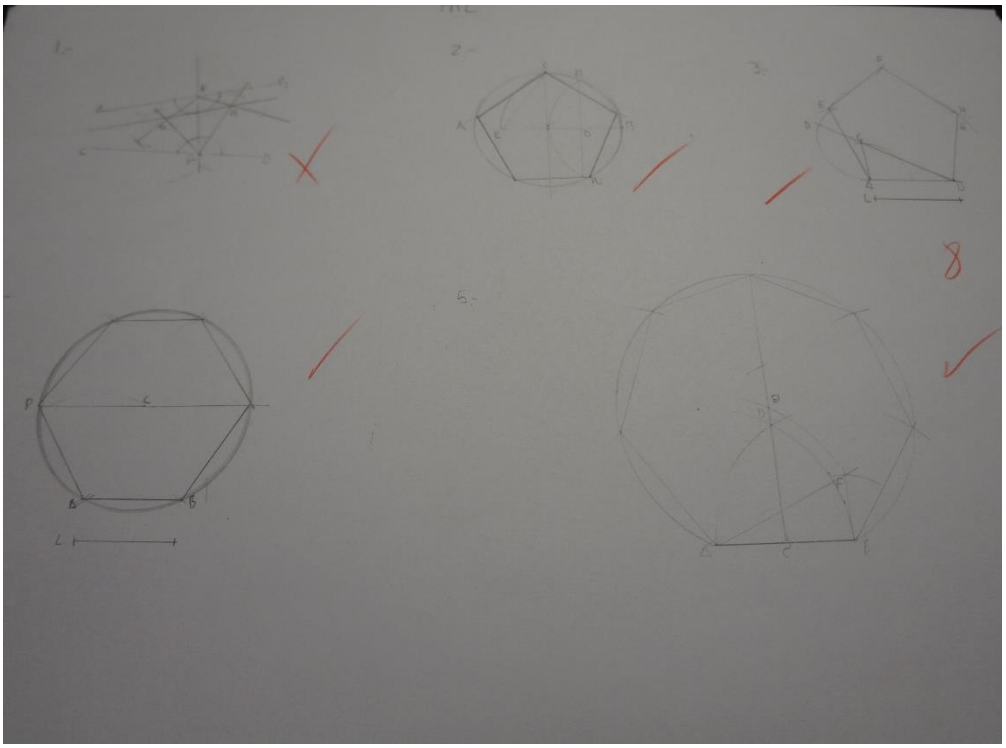

10
30°
30°
30°

PM II

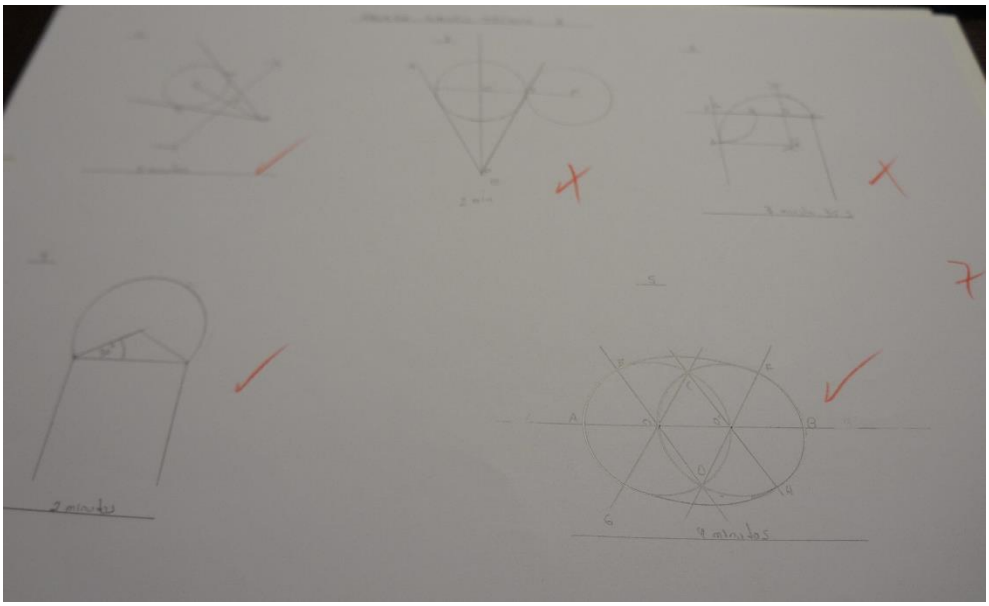


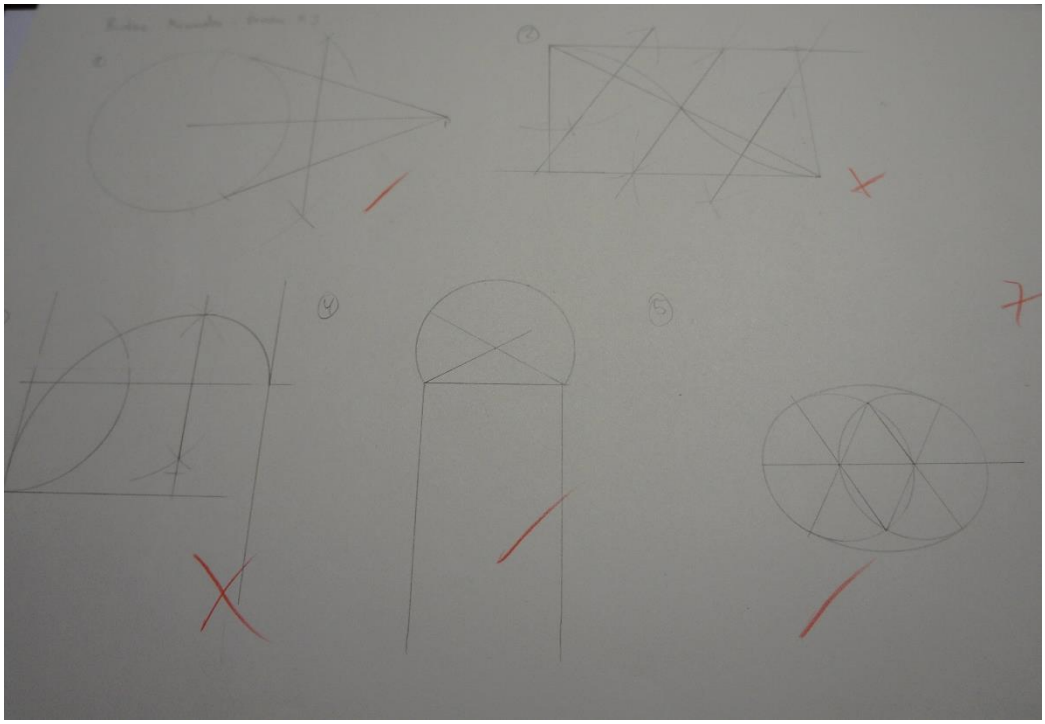


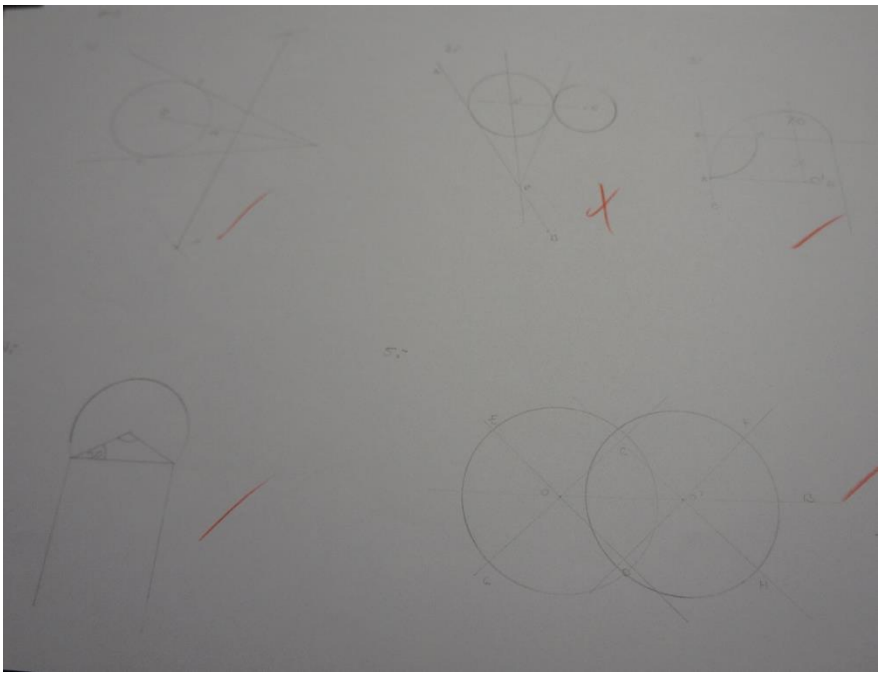


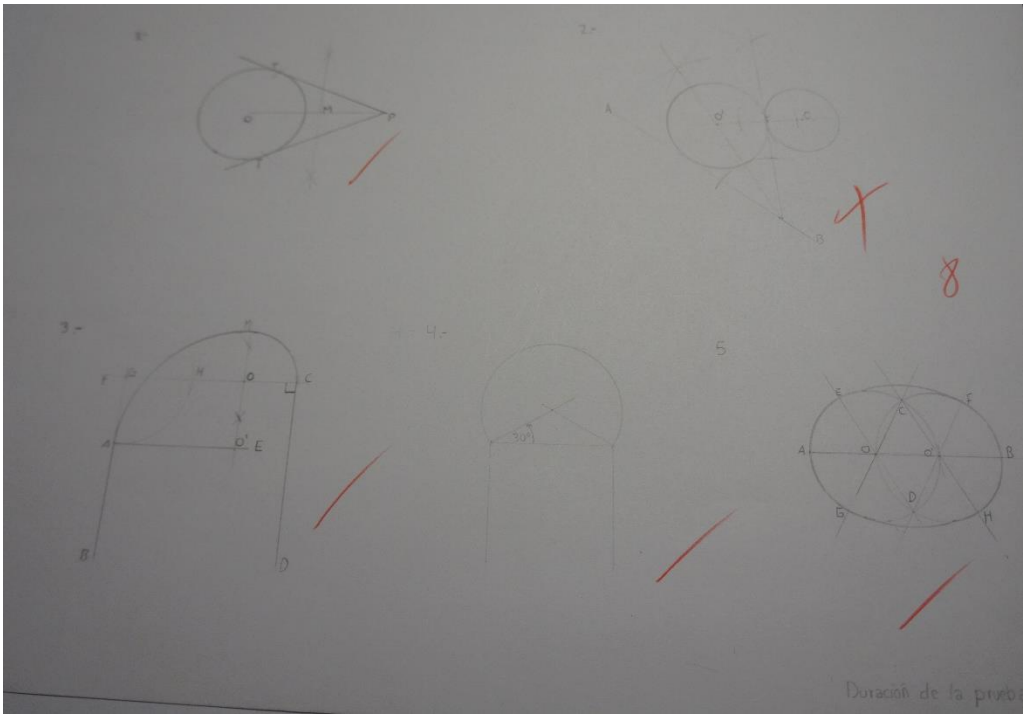


PM III

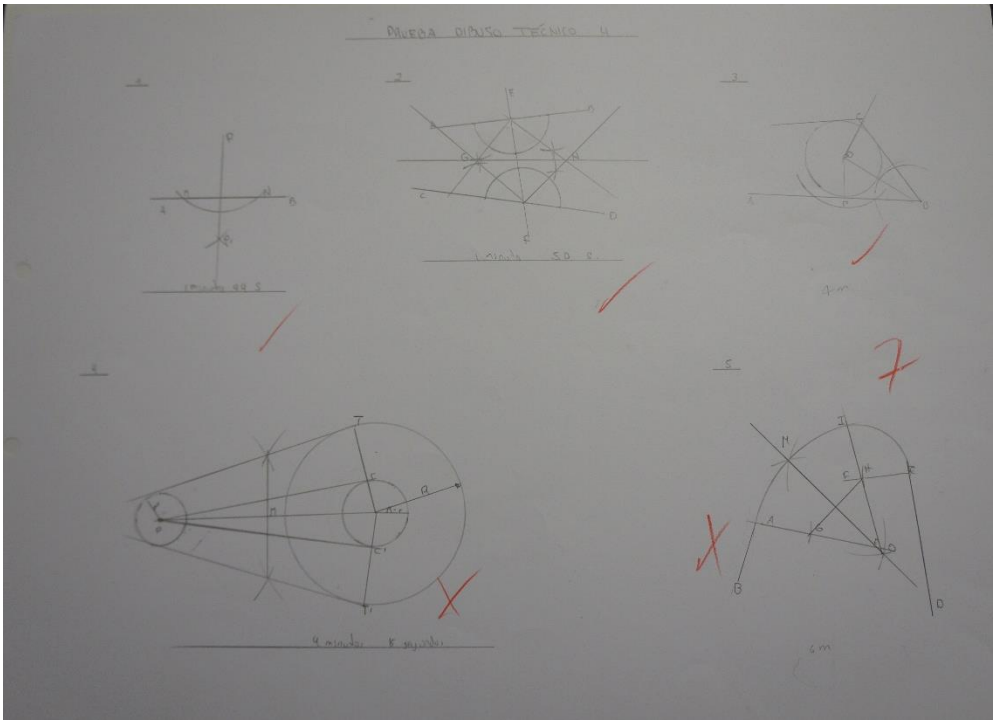


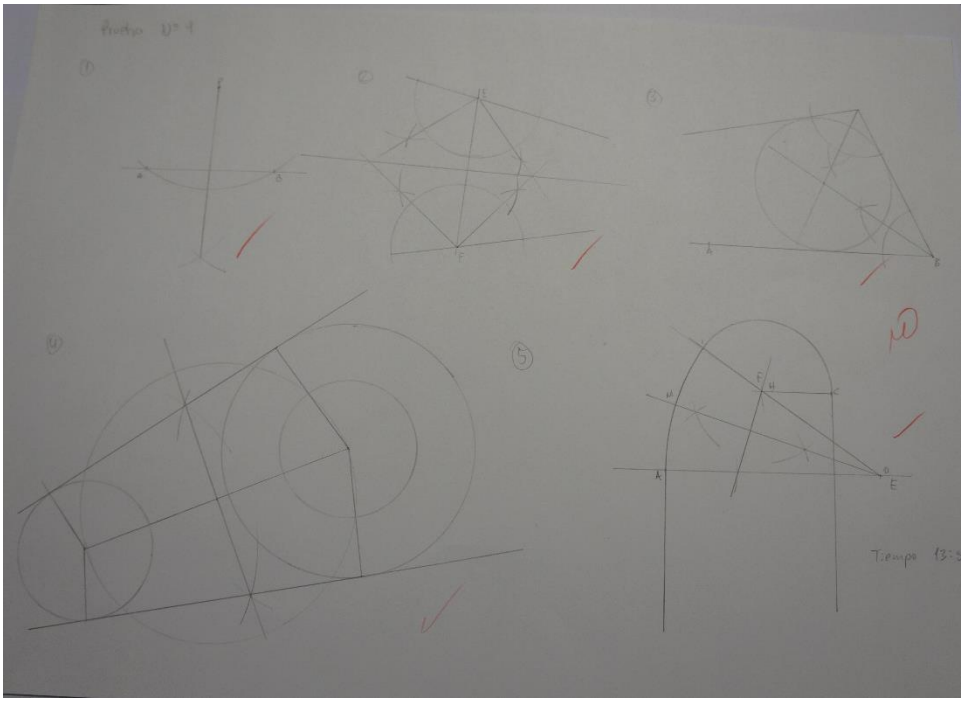


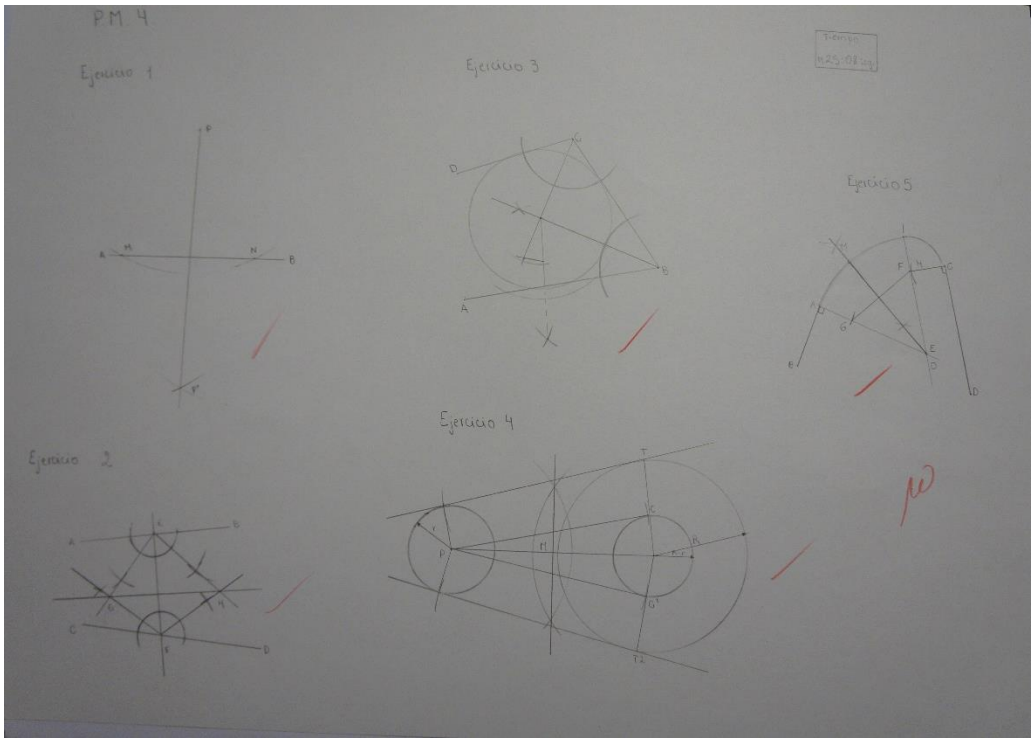


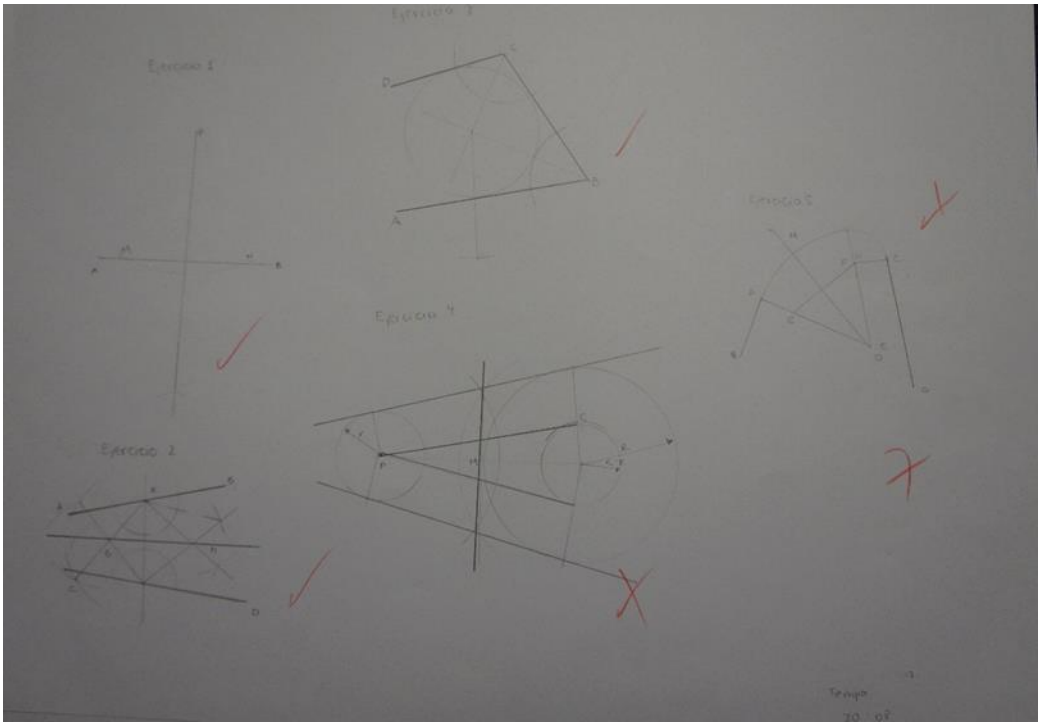

8
Duración de la prueb

PM III

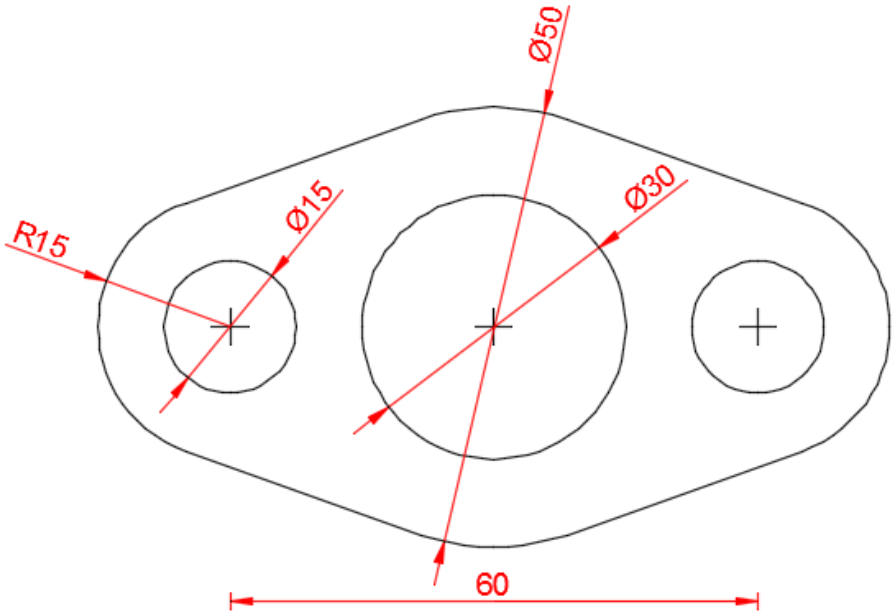





P.M. 4
Ejercicio 1
Ejercicio 3
Ejercicio 5
Ejercicio 4
Ejercicio 2

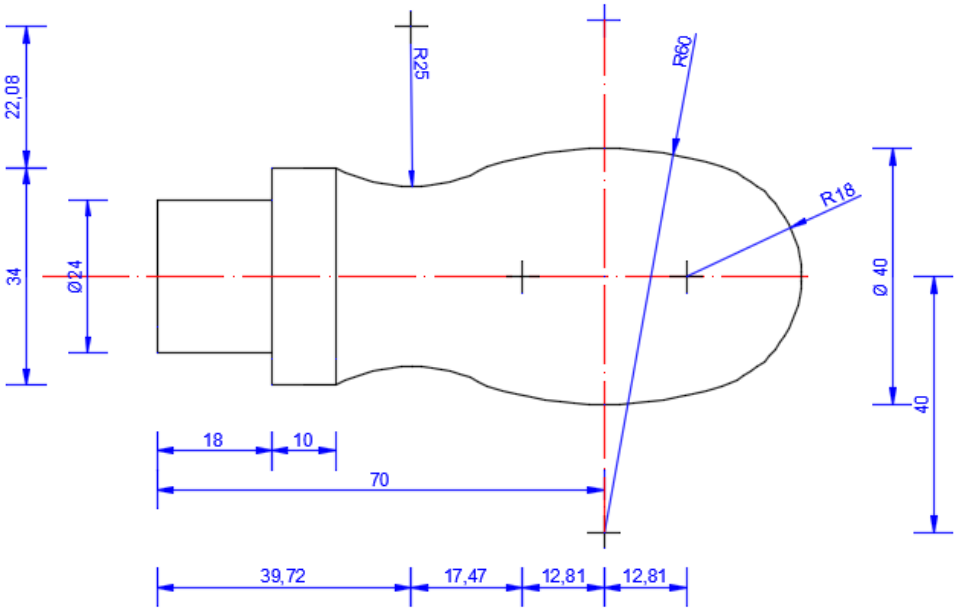

Ejercicio 1
Ejercicio 3
Ejercicio 5
Ejercicio 4
Ejercicio 2

Anexo 10: Prueba Digital I, tomado de Álvarez (1994)

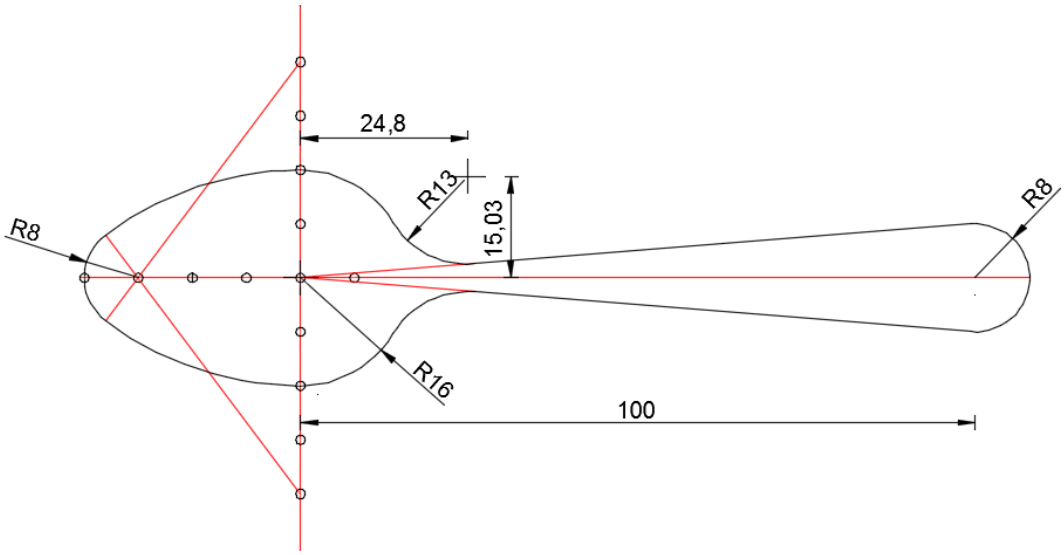


n

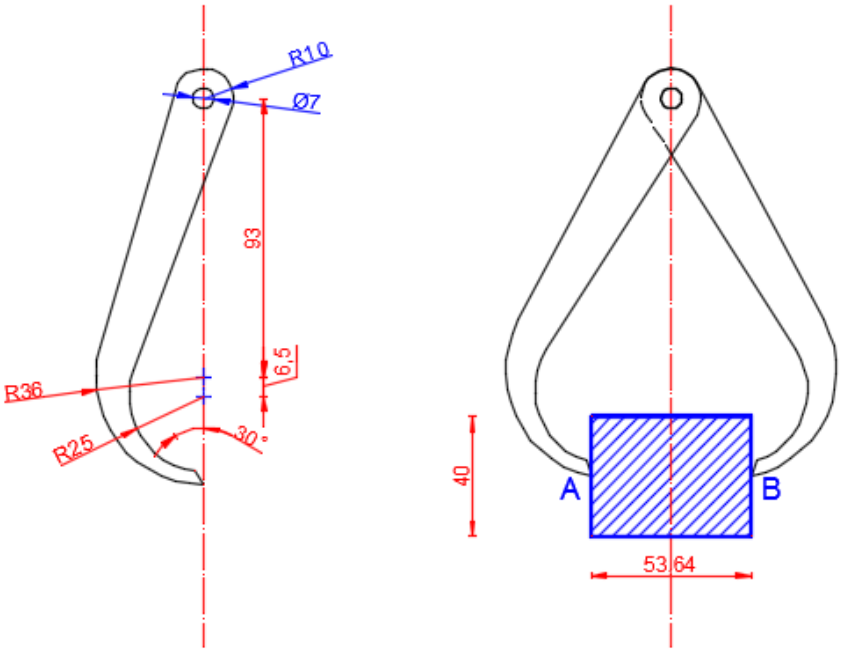
Anexo 11: Prueba Digital II, tomado de Rodríguez, Álvarez y Gonzalo (2011)



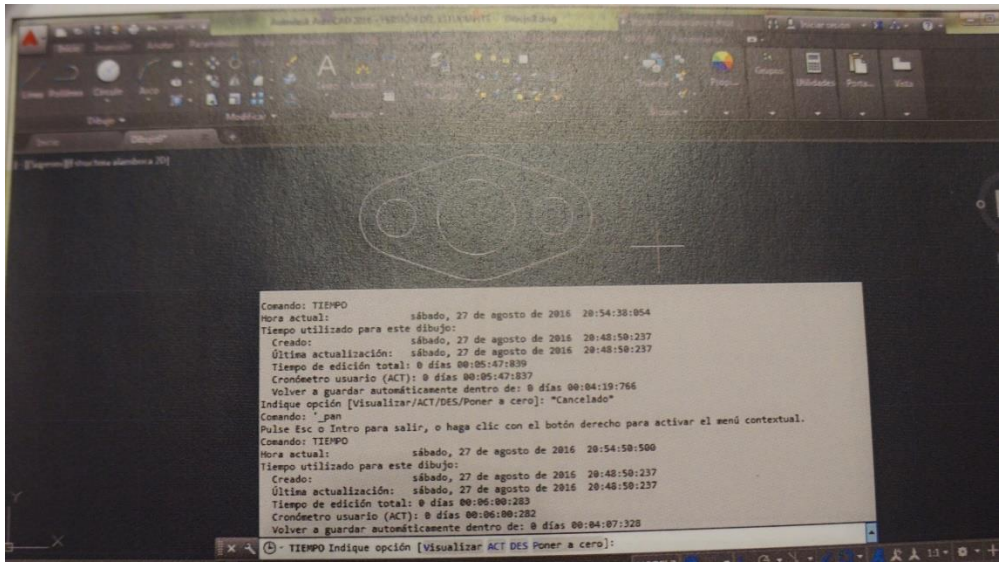
Anexo 12: Prueba Digital III, tomado de Gonzalo (2007)

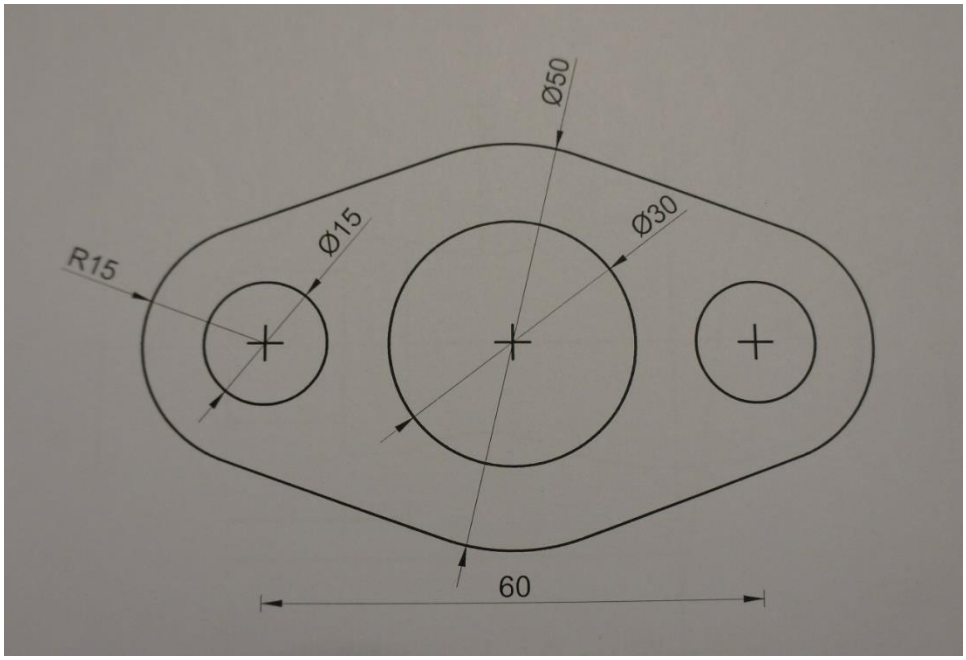


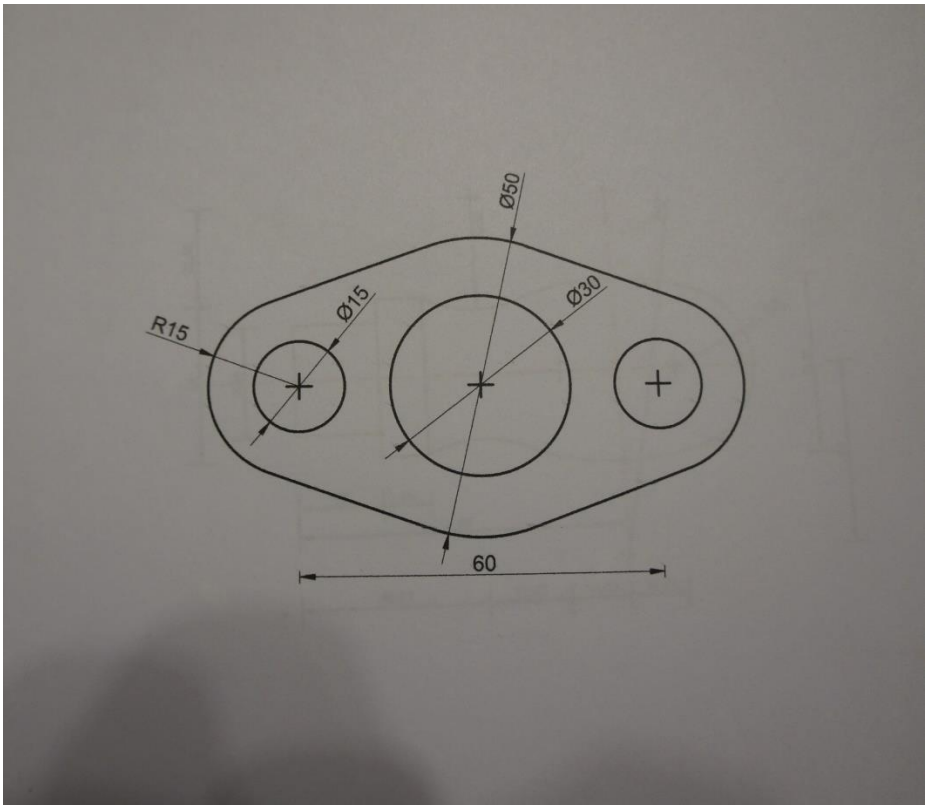
Anexo 13: Prueba Digital IV, tomado de Álvarez (1994)

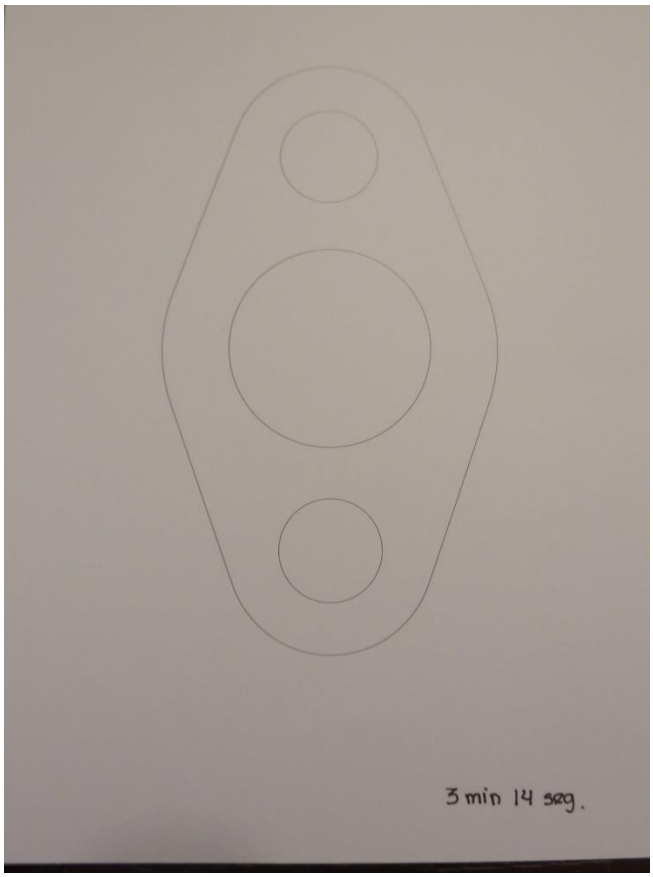


Anexo 14: Evidencias de las prueba digitales

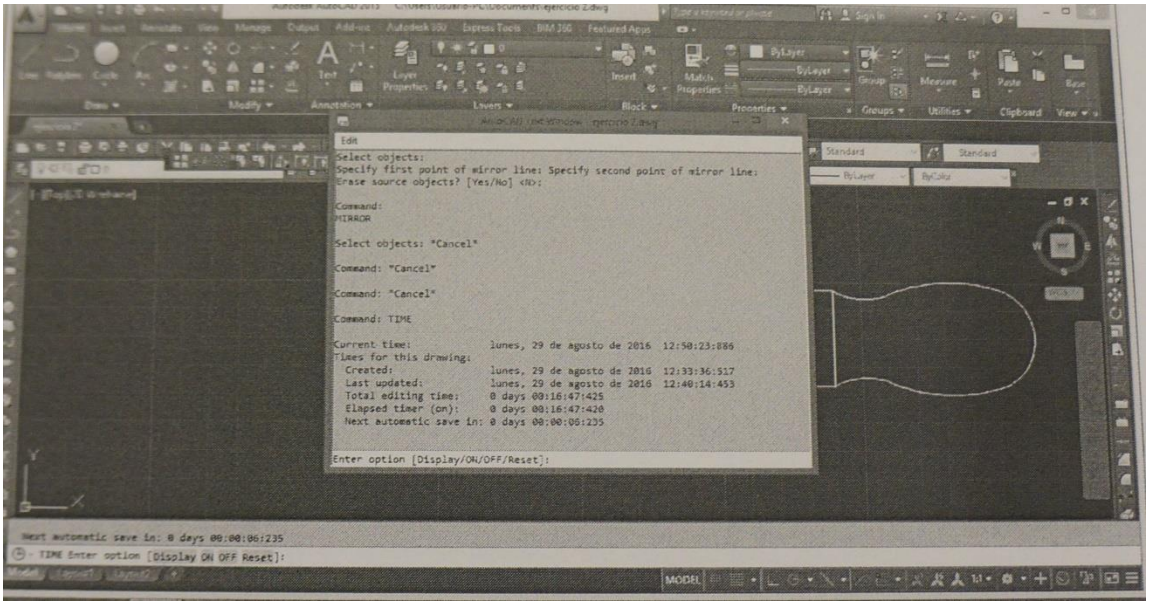


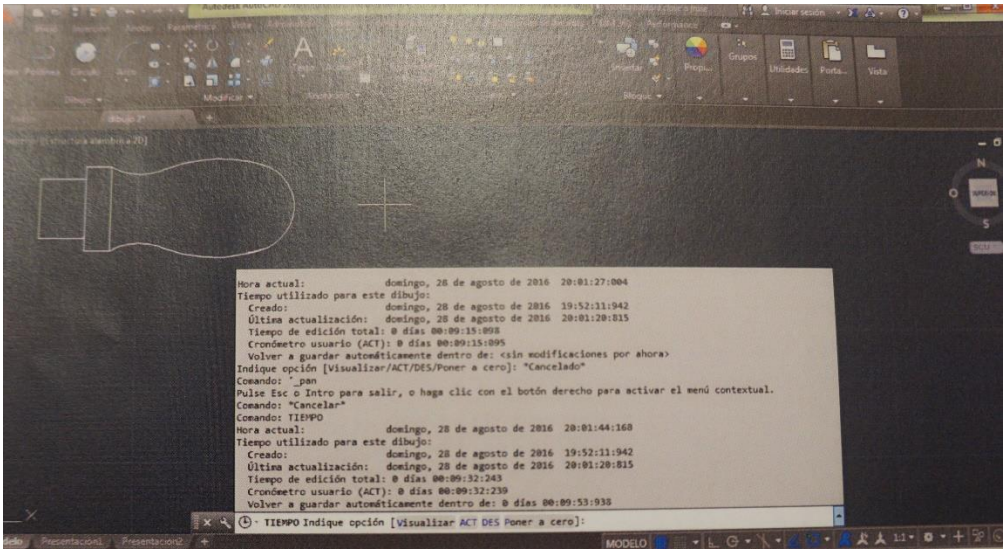


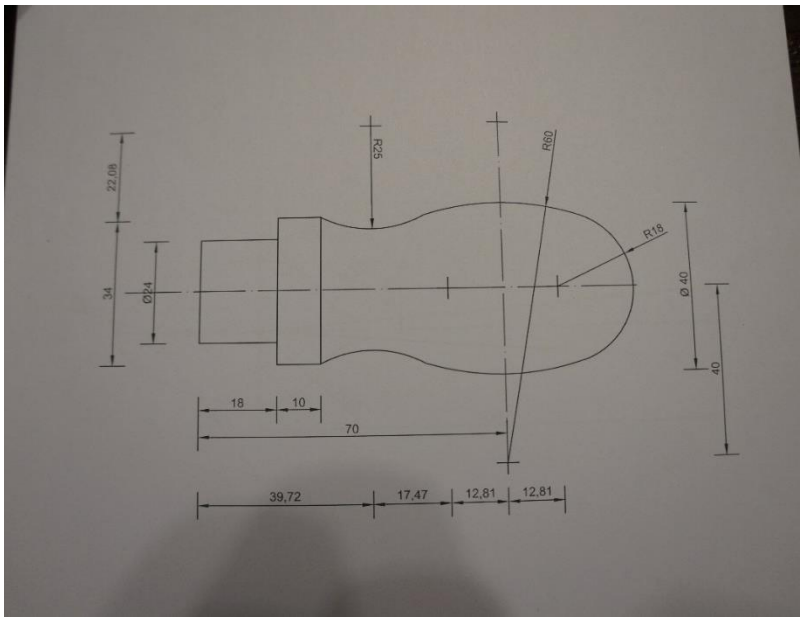

R15
Ø15
Ø50
Ø30
60

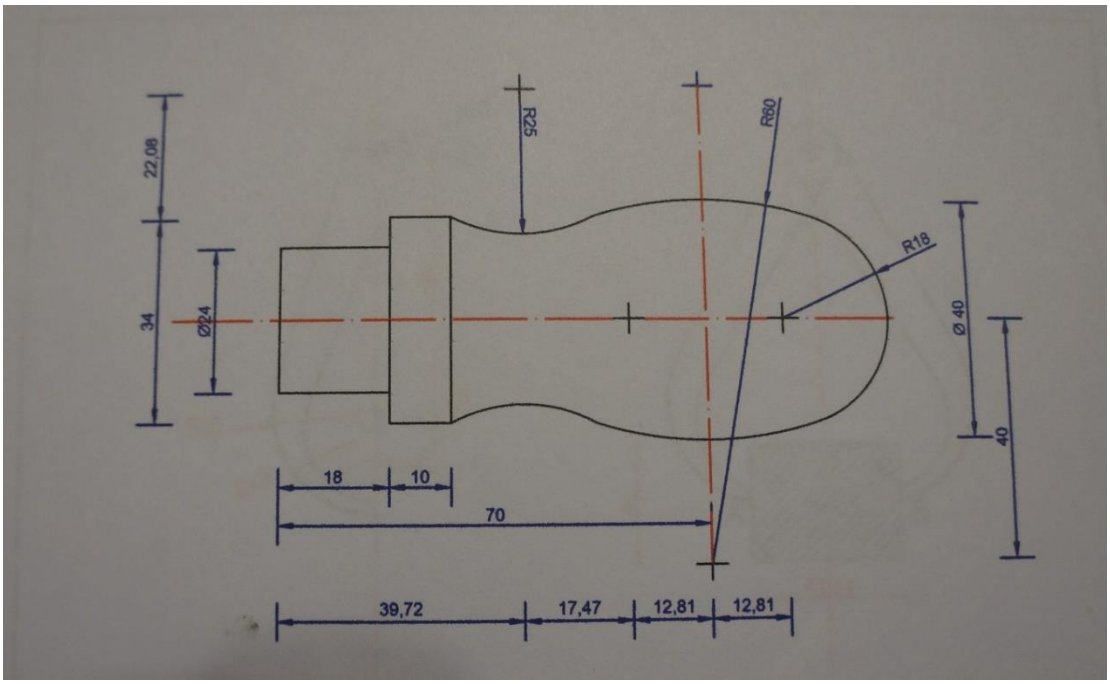

3 min 14 seg.

P2D

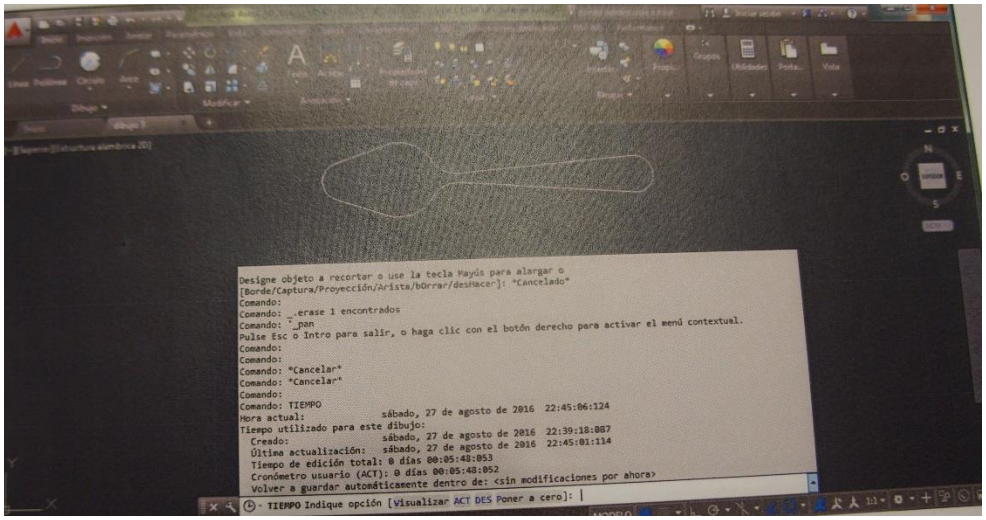

Edit
Select objects:
Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:
Erase source objects? [Yes/No] <N>:
Command:
MIRROR
Select objects: *Cancel*
Command: *Cancel*
Command: *Cancel*
Command: TIME
Current time: lunes, 29 de agosto de 2016 12:50:23:886
Times for this drawing:
Created: lunes, 29 de agosto de 2016 12:33:36:517
Last updated: lunes, 29 de agosto de 2016 12:40:14:453
Total editing time: 0 days 00:16:47:425
Elapsed timer (on): 0 days 00:16:47:428
Next automatic save in: 0 days 00:00:06:235
Enter option [Display/ON/OFF/Reset]:
Next automatic save in: 0 days 00:00:06:235
TIME Enter option [Display ON OFF Reset]:

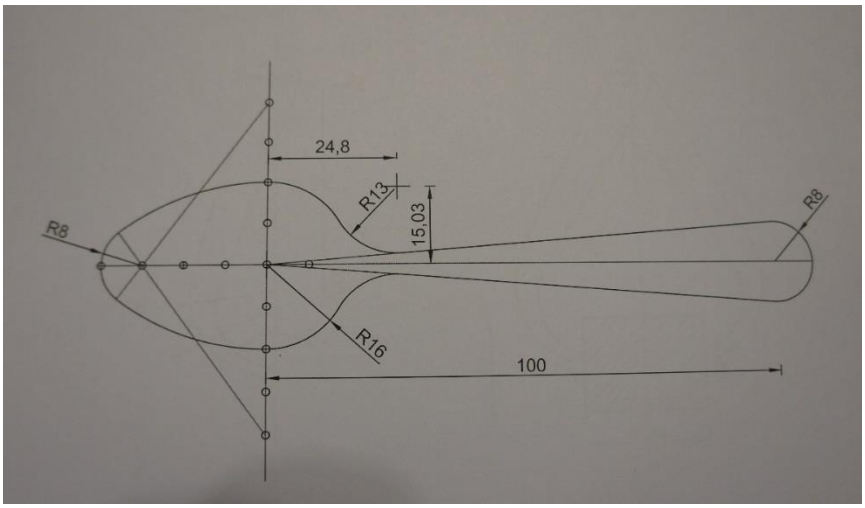

Hora actual: domingo, 28 de agosto de 2016 20:01:27:004
Tiempo utilizado para este dibujo:
Creado: domingo, 28 de agosto de 2016 19:52:11:942
Última actualización: domingo, 28 de agosto de 2016 20:01:20:815
Tiempo de edición total: 0 días 00:09:15:098
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:09:15:095
Volver a guardar automáticamente dentro de: <sin modificaciones por ahora>
Indique opción [Visualizar/ACT/DES/Poner a cero]: *Cancelado*
Comando: '_pan
Pulse Esc o Intro para salir, o haga clic con el botón derecho para activar el menú contextual.
Comando: *Cancelar*
Comando: TIEMPO
Hora actual: domingo, 28 de agosto de 2016 20:01:44:168
Tiempo utilizado para este dibujo:
Creado: domingo, 28 de agosto de 2016 19:52:11:942
Última actualización: domingo, 28 de agosto de 2016 20:01:20:815
Tiempo de edición total: 0 días 00:09:32:243
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:09:32:239
Volver a guardar automáticamente dentro de: 0 días 00:09:53:938
TIEMPO Indique opción [Visualizar ACT DES Poner a cero]:

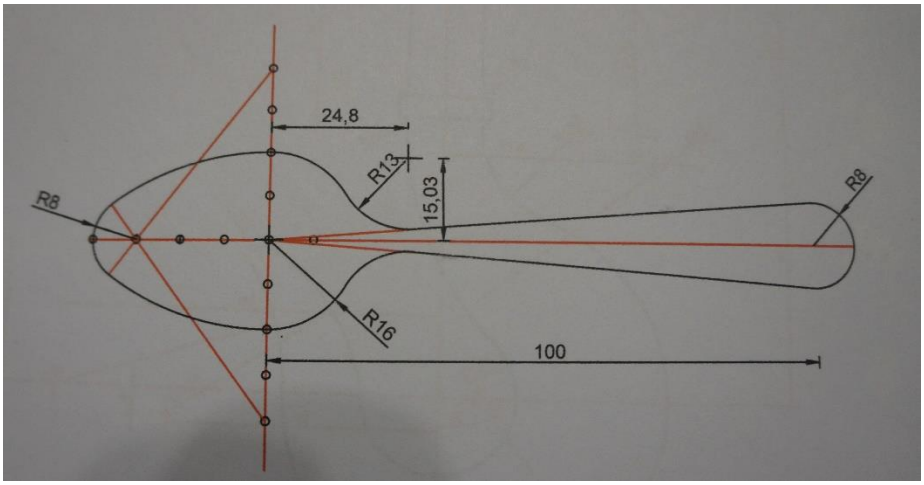

22,08
34
Ø24
R25
R60
R18
Ø 40
40
18
10
70
39,72
17,47
12,81
12,81


22,08
34
Ø24
R25
R60
R18
Ø 40
40
18
10
70
39,72
17,47
12,81
12,81

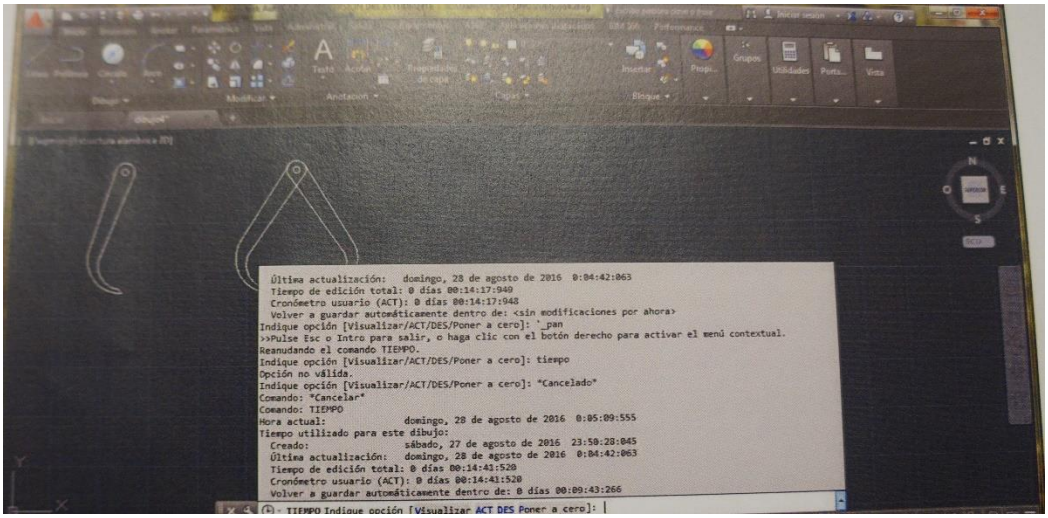
P3D

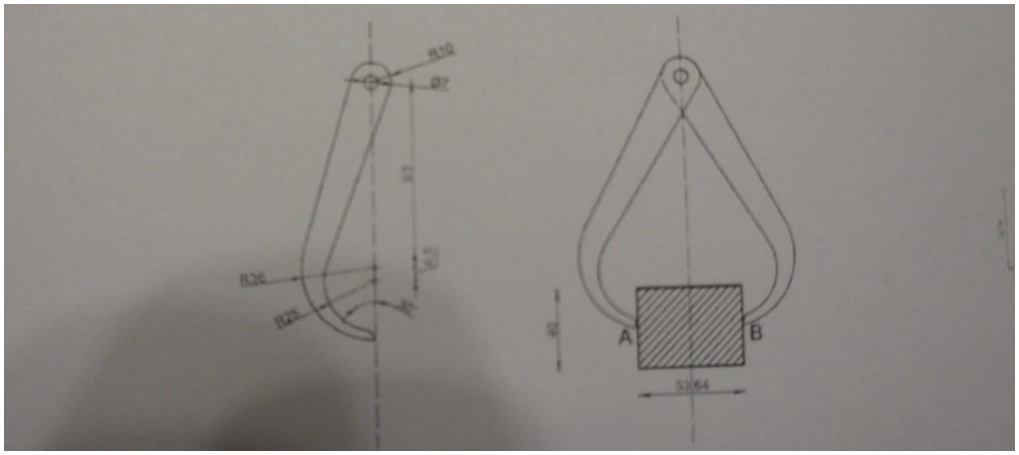

Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o
[Borde/Captura/Proyección/Arista/bOrrar/deshacer]: *Cancelado*
Comando:
Comando: _.erase 1 encontrados
Comando: *_pan
Pulse Esc o Intro para salir, o haga clic con el botón derecho para activar el menú contextual.
Comando:
Comando:
Comando: *Cancelar*
Comando: *Cancelar*
Comando:
Comando: TIEMPO
Hora actual: sábado, 27 de agosto de 2016 22:45:06:124
Tiempo utilizado para este dibujo:
Creado: sábado, 27 de agosto de 2016 22:39:18:887
Última actualización: sábado, 27 de agosto de 2016 22:45:01:114
Tiempo de edición total: 0 días 00:05:43:053
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:05:43:052
Volver a guardar automáticamente dentro de: <sin modificaciones por ahora>
TIEMPO Indique opción [Visualizar ACT DES Poner a cero]:

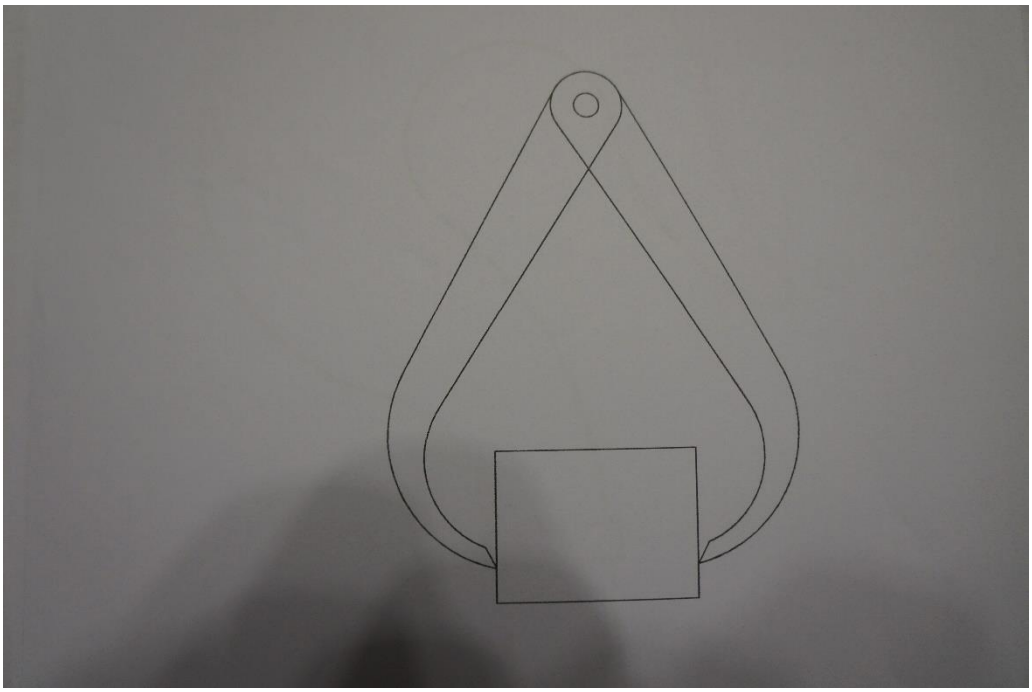

24,8
R13
15,03
R8
R8
R16
100

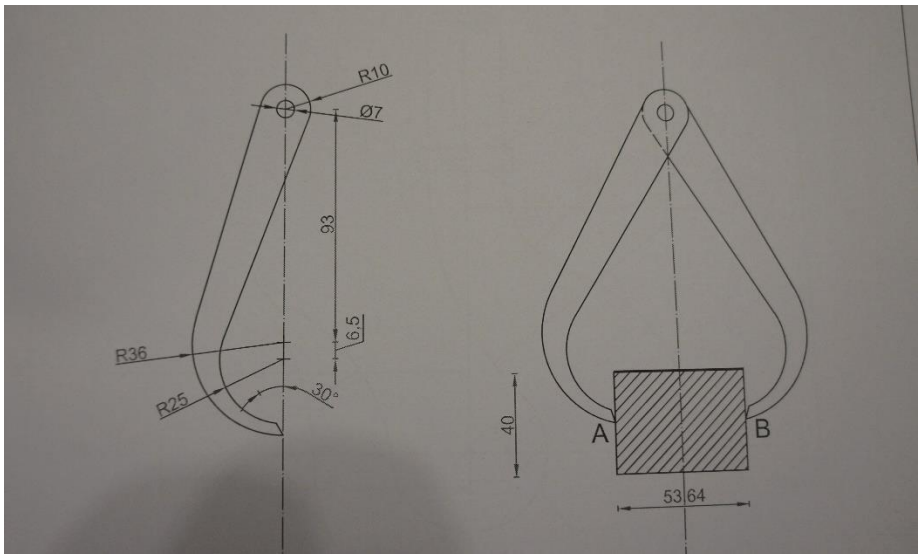

R8
R16
R1,3
24,8
15,03
100
R8

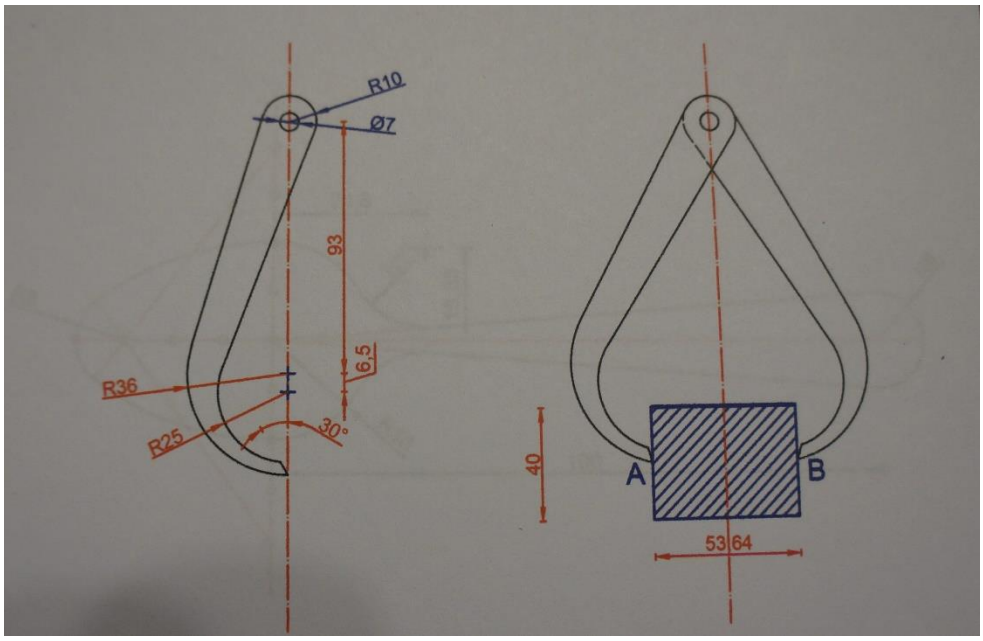
P4D


Última actualización: domingo, 28 de agosto de 2016 0:04:42:063
Tiempo de edición total: 0 días 00:14:17:940
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:14:17:948
Volver a guardar automáticamente dentro de: <sin modificaciones por ahora>
Indique opción [Visualizar/ACT/DES/Poner a cero]: '_pan
>>Pulse Esc o Intro para salir, o haga clic con el botón derecho para activar el menú contextual.
Reanudando el comando TIEMPO.
Indique opción [Visualizar/ACT/DES/Poner a cero]: tiempo
Opción no válida.
Indique opción [Visualizar/ACT/DES/Poner a cero]: *Cancelado*
Comando: *Cancelar*
Comando: TIEMPO
Hora actual: domingo, 28 de agosto de 2016 0:05:09:555
Tiempo utilizado para este dibujo:
Creado: sábado, 27 de agosto de 2016 23:59:28:045
Última actualización: domingo, 28 de agosto de 2016 0:04:42:063
Tiempo de edición total: 0 días 00:14:41:520
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:14:41:520
Volver a guardar automáticamente dentro de: 0 días 00:09:43:266
TIEMPO Indique opción [Visualizar ACT DES Poner a cero]:

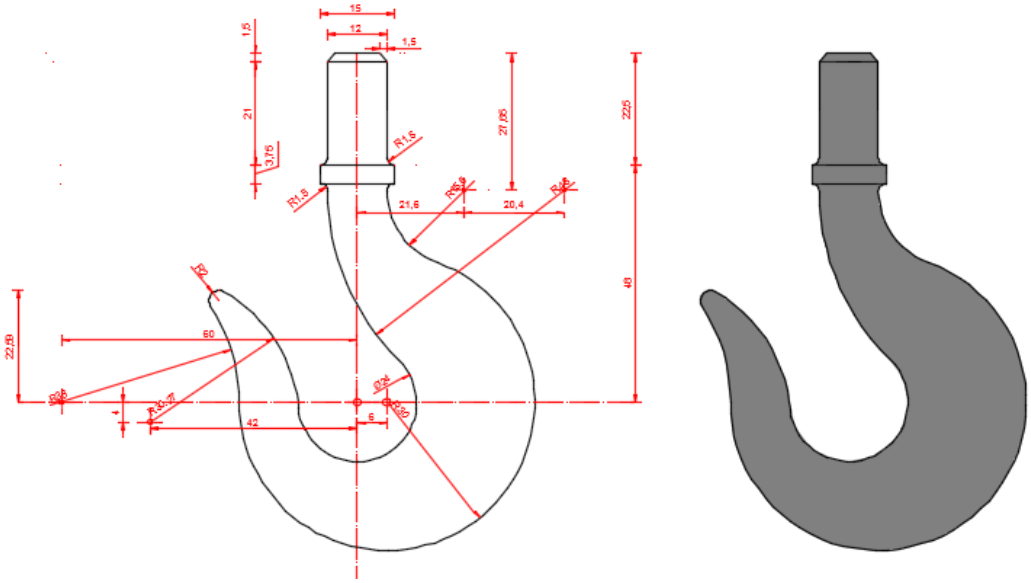

R10
Ø7
R26
R25
A
B



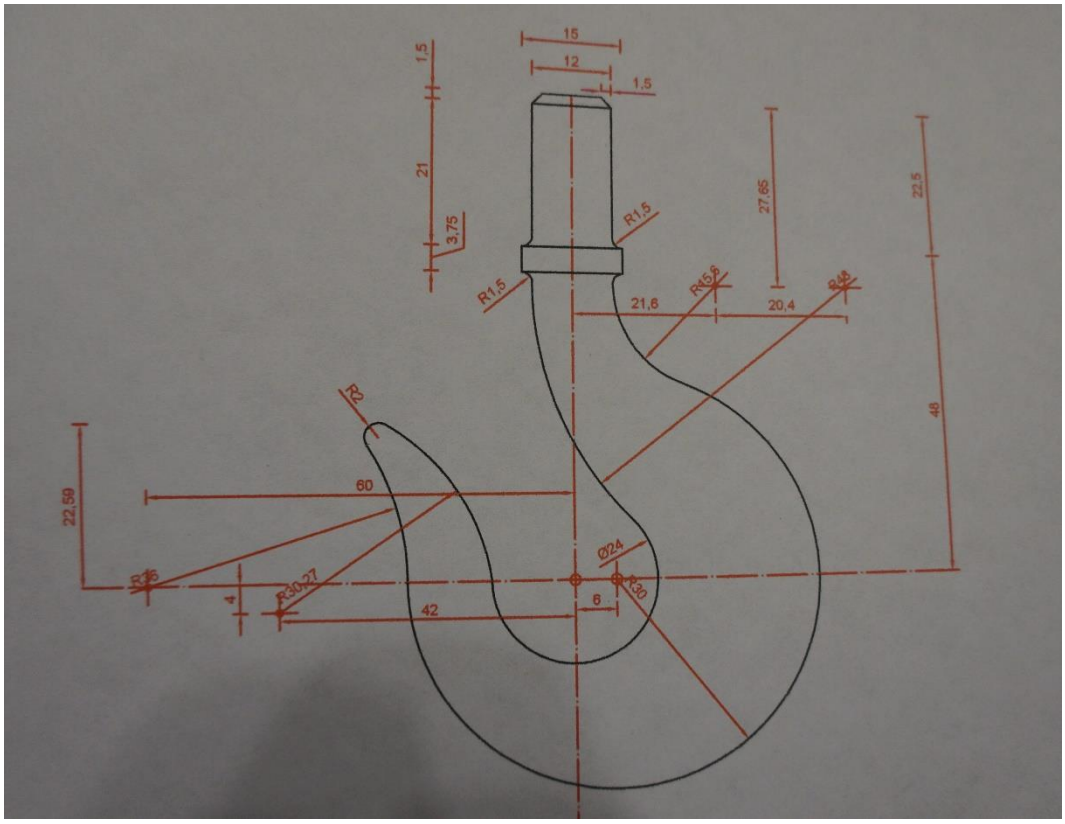

R10
Ø7
93
6.5
R36
R25
30°
40
A
B
53
64

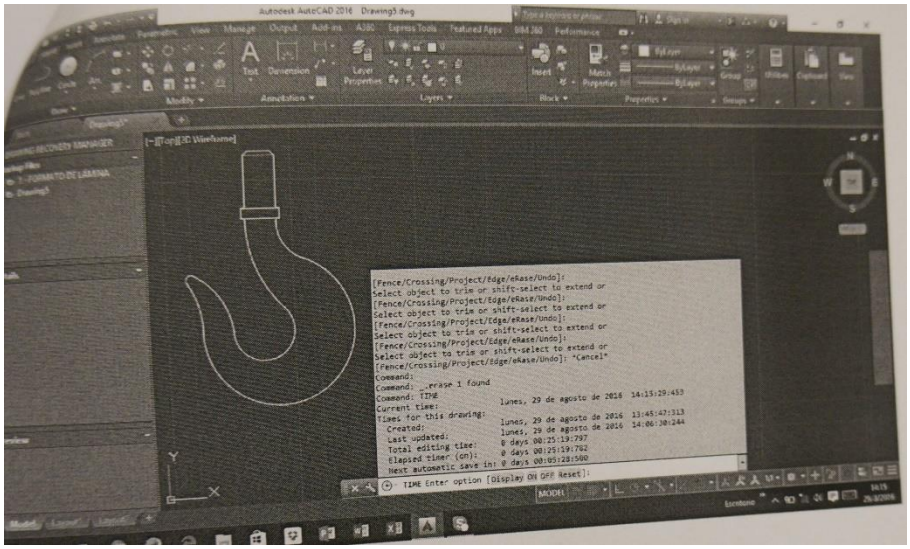

R10
Ø7
93
6,5
R36
R25
30°
40
A
B
53
64

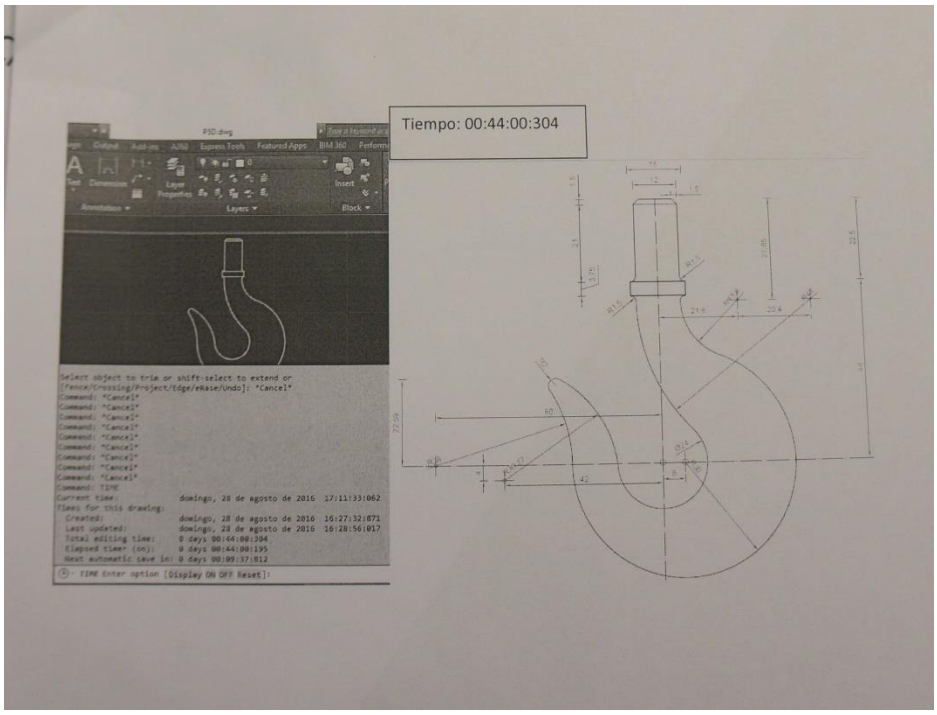
Anexo 15: Test Final, tomado de Álvarez (1994)

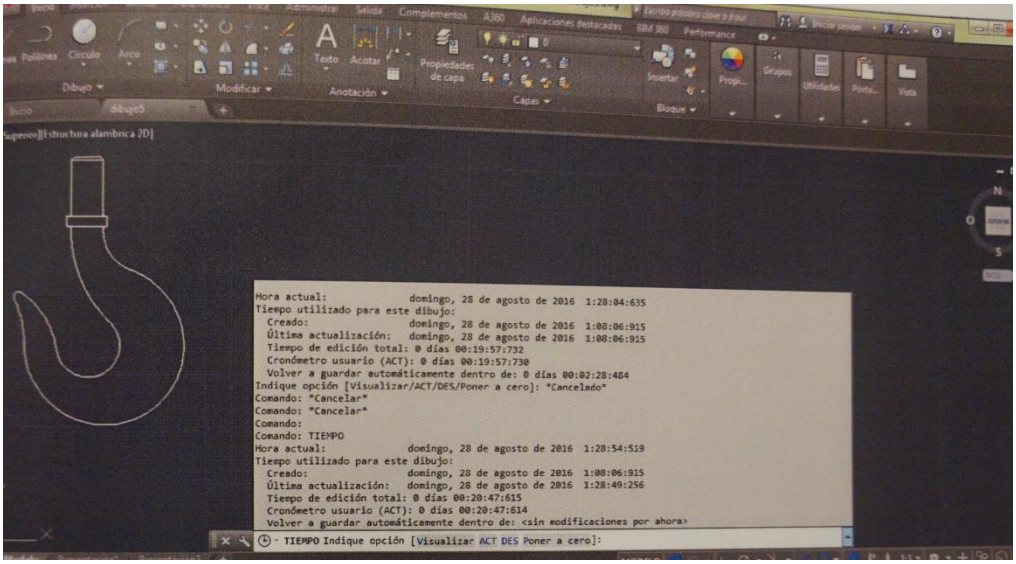


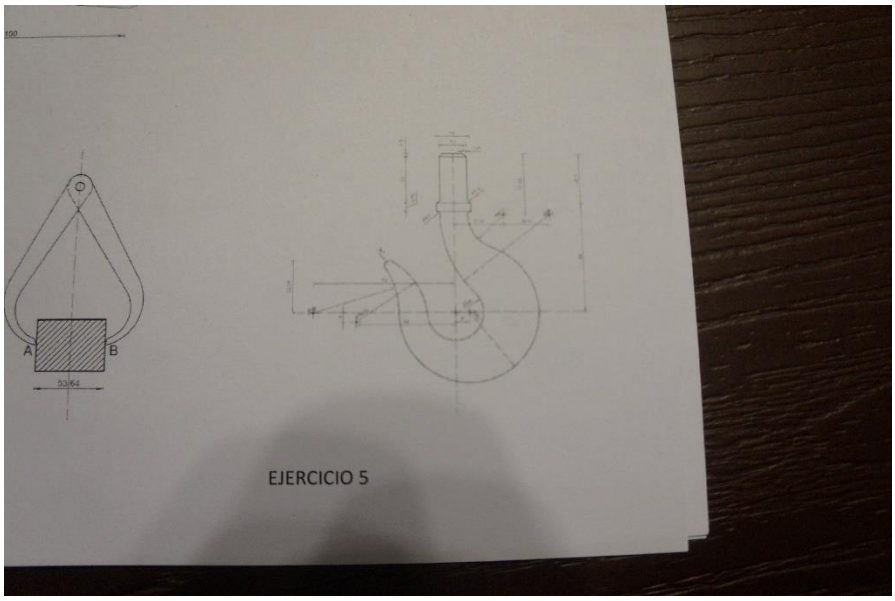
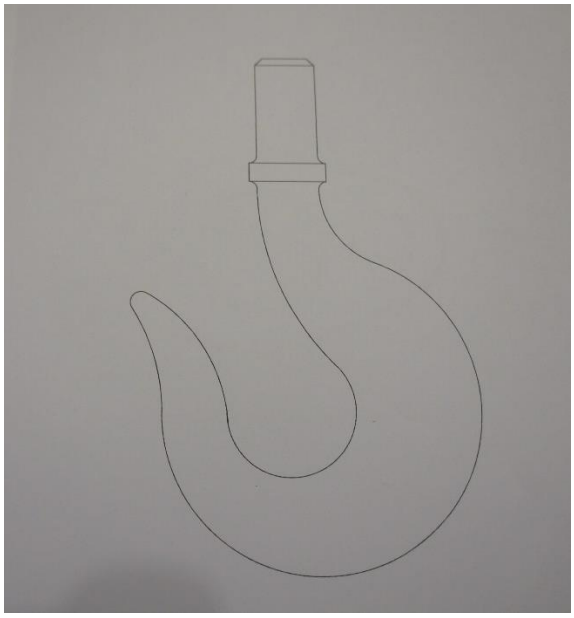
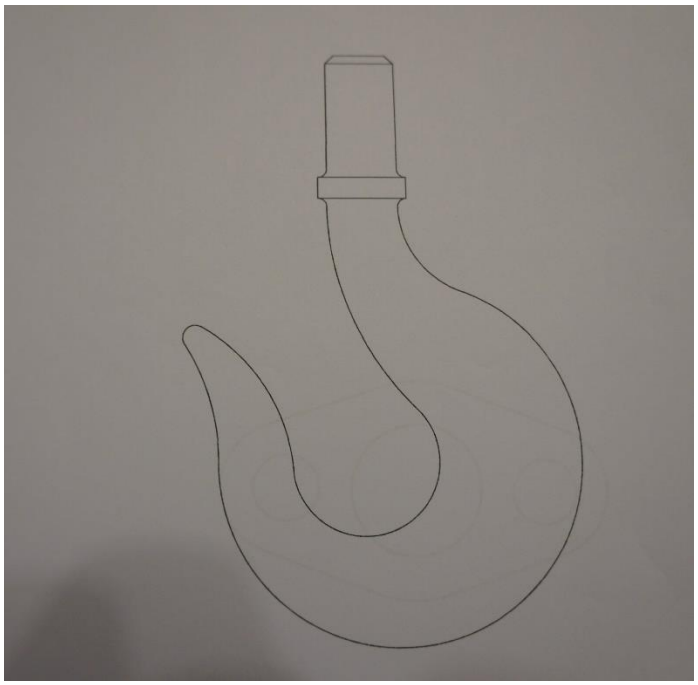
Anexo 16: Evidencias del Test






Tiempo: 00:44:00:304
Select object to trim or shift-select to extend or
[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: *Cancel*
Command: *Cancel*
Command: TIME
Current time: domingo, 28 de agosto de 2016 17:11:33:062
Times for this drawing:
Created: domingo, 28 de agosto de 2016 16:27:32:871
Last updated: domingo, 28 de agosto de 2016 16:28:56:017
Total editing time: 0 days 00:44:00:304
Elapsed timer (on): 0 days 00:44:00:195
Next automatic save in: 0 days 00:09:37:812
TIME Enter option [Display ON OFF Reset]:


Hora actual: domingo, 28 de agosto de 2016 1:28:04:635
Tiempo utilizado para este dibujo:
Creado: domingo, 28 de agosto de 2016 1:08:06:915
Última actualización: domingo, 28 de agosto de 2016 1:08:06:915
Tiempo de edición total: 0 días 00:19:57:732
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:19:57:730
Volver a guardar automáticamente dentro de: 0 días 00:02:28:484
Indique opción [Visualizar/ACT/DES/Poner a cero]: *Cancelado*
Comando: *Cancelar*
Comando: *Cancelar*
Comando:
Comando: TIEMPO
Hora actual: domingo, 28 de agosto de 2016 1:28:54:519
Tiempo utilizado para este dibujo:
Creado: domingo, 28 de agosto de 2016 1:08:06:915
Última actualización: domingo, 28 de agosto de 2016 1:28:49:256
Tiempo de edición total: 0 días 00:20:47:615
Cronómetro usuario (ACT): 0 días 00:20:47:614
Volver a guardar automáticamente dentro de: <sin modificaciones por ahora>
TIEMPO Indique opción [Visualizar ACT DES Poner a cero]:


A
B
EJERCICIO 5