



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ENFOQUE EN PEDAGOGÍA**

**TEMA:**

---

**ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON  
AUTOCAD**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con Enfoque en Pedagogía.

**Autor**

Arq. Danny Enrique Cadena Ortega.

**Tutor**

Ing. Javier Salazar, Mg.

AMBATO – ECUADOR

2020

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Arq. Danny Enrique Cadena Ortega, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación con Enfoque en Pedagogía y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 2 días del mes de septiembre de 2020, firmo conforme:

Autor: Arq. Danny Enrique Cadena Ortega  
Firma:   
Número de Cédula: 1804319927  
Dirección: Tungurahua, Ambato, Izamba, San Juan.  
Correo Electrónico: ArqDannyCadena@hotmail.es

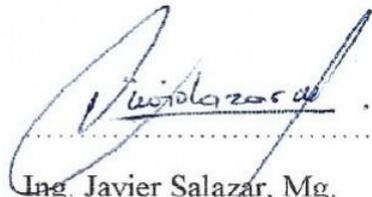
## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD” presentado por el Arq. Danny Enrique Cadena Ortega, para optar por el Título de Magister en Educación con Enfoque en Pedagogía,

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ciudad de Ambato, 2 de septiembre del 2020



Ing. Javier Salazar, Mg.  
1801628353

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación con Enfoque en Pedagogía, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ciudad de Ambato, 2 de septiembre del 2020



Arq. Danny Enrique Cadena Ortega  
1804319927

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD, previo a la obtención del Título de Magister en Educación con Enfoque en Pedagogía, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

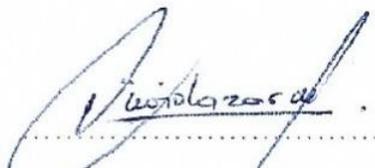
Ciudad de Ambato, 2 de septiembre del 2020



.....  
Ing. Hugo Yáñez, Mg.  
EXAMINADOR Presidente



.....  
Lic. Freddy Castro, Mg.  
EXAMINADOR



.....  
Ing. Javier Salazar, Mg.  
DIRECTOR DE TRABAJO

## **DEDICATORIA**

De manera especial dedico la tesis a mi madre, que ha sido un pilar fundamental para la construcción de mi vida profesional, que con su sabiduría ha sabido formarme con buenos hábitos de valores, lo cual me ayudado a salir adelante.

A mi hermana y mi sobrino que siempre han estado junto a mí; a toda mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis maestros, personas con gran sabiduría quienes se esfuerzan cada día  
para poder cumplir esa labor tan difícil.

Todo el proceso ha llevado tiempo, trabajo y sudor, pero gracias a las ganas de todos  
ellos, por transmitir sus conocimientos y de esa manera poder cumplir el desarrollo de  
mi tesis con éxito, les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes.

## INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
INDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
Importancia y actualidad.....	1
Justificación.....	4
Planteamiento del problema.....	6
Objeto:.....	6
Objetivos.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos.....	6
<b>CAPÍTULO I</b>	
MARCO TEÓRICO.....	7
Antecedentes de la investigación (estado del arte).....	7
Desarrollo teórico del objeto y campo.....	11
El dibujo.....	11
El dibujo técnico.....	11
Las tecnologías de la información y comunicación aplicadas en la enseñanza del dibujo técnico.....	12
El software AutoCAD en la enseñanza del dibujo técnico.....	15
Estrategias para el proceso de enseñanza- aprendizaje del dibujo técnico con AutoCAD.....	16
<b>CAPÍTULO II</b>	
DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
Paradigma y tipo de investigación.....	19
Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos.....	20
Población y muestra.....	20
Operacionalización de variables.....	22
Procedimiento de recolección de la información.....	24
Resultados del diagnóstico de la situación actual.....	24
Análisis descriptivo.....	24
Análisis exploratorio.....	34
<b>CAPÍTULO III</b>	
PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA.....	40
Nombre de la propuesta.....	40
Definición del tipo de producto.....	40

Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico .....	40
Objetivos .....	41
General.....	41
Específicos .....	41
Procedimiento .....	41
Estrategias didácticas .....	47
<b>GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO</b>	
<b>CON AUTOCAD .....</b>	<b>54</b>
<b>CONTENIDO .....</b>	<b>54</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>MANUAL DE ACTIVIDADES DE DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD..</b>	<b>55</b>
<b>ACTIVIDAD 1 .....</b>	<b>56</b>
<b>CONCEPTOS BÁSICOS .....</b>	<b>56</b>
<b>ACTIVIDAD 2 .....</b>	<b>70</b>
<b>INGRESO DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>71</b>
<b>ACTIVIDAD 3 .....</b>	<b>81</b>
<b>DIBUJO EN 2 DIMENSIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>ACTIVIDAD 4 .....</b>	<b>104</b>
<b>INTRODUCCIÓN AL MODELADO EN 3 DIMENSIONES .....</b>	<b>104</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>123</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>134</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población objeto de estudio .....	20
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente.....	22
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente.....	23
Tabla 4. Tabla de frecuencias del indicador “retroalimentación” .....	25
Tabla 5. Tabla de frecuencias del indicador “bases teóricas” .....	26
Tabla 6. Tabla de frecuencias del indicador “material didáctico” .....	27
Tabla 7. Tabla de frecuencias del indicador “ejercicios en clase” .....	28
Tabla 8. Tabla de frecuencias del indicador “prácticas de dibujo” .....	29
Tabla 9. Tabla de frecuencias del indicador “comprensión” .....	30
Tabla 10. Tabla de frecuencias del indicador “trabajo en grupo” .....	31
Tabla 11. Tabla de frecuencias del indicador “práctica” .....	32
Tabla 12. Tabla de frecuencias del indicador “ABP” .....	33
Tabla 13. Tabla de descriptivos del resultado total del test.....	34
Tabla 14. Tabla de descriptivos del resultado total del test, del grupo 1 .....	35
Tabla 15. Tabla de descriptivos del resultado total del test, del grupo 2 .....	37
Tabla 16. Resultados del test U de Mann Whitney.....	39
Tabla 17. Ficha para el aprendizaje cooperativo .....	50
Tabla 18. Rúbrica para la evaluación de la actividad 2 .....	69
Tabla 19. Rúbrica para la evaluación de la actividad 3 .....	80
Tabla 20. Rúbrica para la evaluación de la actividad 4 .....	103
Tabla 21. Rúbrica para la evaluación de trabajos de dibujo técnico.....	122

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico de pastel del indicador “retroalimentación” .....	25
Gráfico 2. Gráfico de pastel del indicador “bases teóricas” .....	26
Gráfico 3. Gráfico de pastel del indicador “material didáctico” .....	27
Gráfico 4. Gráfico de pastel del indicador “ejercicios en clase” .....	28
Gráfico 5. Gráfico de pastel del indicador “prácticas de dibujo” .....	29
Gráfico 6. Gráfico del indicador “comprensión” .....	30
Gráfico 7. Gráfico de pastel del indicador “trabajo en grupo” .....	31
Gráfico 8. Gráfico de del indicador “práctica” .....	32
Gráfico 9. Gráfico de pastel del indicador “ABP” .....	33
Gráfico 10. Histograma de la evaluación general.....	35
Gráfico 11. Histograma de la evaluación del grupo 1 .....	36
Gráfico 12. Histograma de la evaluación del grupo 2 .....	37
Gráfico 13. Diagrama comparativo de cajas y bigotes .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Portada de la actividad de conceptos básicos.....	56
Figura 2. Cambio de espacio de trabajo .....	57
Figura 3. Configuraciones del espacio de pantalla.....	58
Figura 4. Barra de herramientas para configuraciones en 2D y 3D .....	58
Figura 5. Barra de menús.....	59
Figura 6. Ubicación de la barra de menús .....	59
Figura 7. Barra de herramientas, fichas y grupos.....	60
Figura 8. Fichas que contiene la barra de herramientas.....	60
Figura 9. Grupos de la ficha “Inicio” .....	61
Figura 10. Comandos de la ficha inicio.....	61
Figura 11. Barra de comandos .....	62
Figura 12. Elementos de la barra de estado .....	62
Figura 13. Espacio modelo y espacio papel.....	62
Figura 14. Diferencia entre el espacio modelo y el espacio papel .....	63
Figura 15. Elementos del primer “corchete” de la etiqueta de control .....	64
Figura 16. Controles de visualización .....	64
Figura 17. Estilos visuales personalizados .....	65
Figura 18. Comando “Límites”.....	65
Figura 19. Ingreso de las coordenadas del límite inferior izquierdo .....	66
Figura 20. Ingreso de las coordenadas del límite superior derecho.....	66
Figura 21. Configuración de referencia a objetos .....	66
Figura 22. Ventada de configuración de la rejilla .....	66
Figura 23. Visualización de la pantalla configurada .....	67
Figura 24. Ventana de configuración de las unidades de medida .....	67
Figura 25. Configuración de la escala del contenido insertado.....	68
Figura 26. Portada de la actividad de ingreso de información... ..	71
Figura 27. Configuración de entradas .....	72
Figura 28. Aplicación del comando “Línea” con coordenadas absolutas.....	72
Figura 29. Ingreso de puntos para el trazo de la vertical .....	72
Figura 30. Línea vertical.....	73
Figura 31. Trazado de línea con coordenadas polares.....	73
Figura 32. Línea horizontal .....	73
Figura 33. Margen de 2 cm por lado .....	74
Figura 34. Trazado de triángulo con el comando “Polilínea” .....	74
Figura 35. Trazado de circunferencia con el comando “Círculo” .....	75
Figura 36. Triángulo y circunferencia .....	75
Figura 37. Trazado de arco de circunferencia con el comando “Arco” .....	76
Figura 38. Ingreso de coordenadas para el trazado de un arco .....	76
Figura 39. Arco, triángulo y circunferencia.....	76
Figura 40. Ingreso de coordenadas para el trazado de un rectángulo.....	77
Figura 41. Grupos de la ficha “Inicio” .....	77
Figura 42. Ingreso de lados para el trazado de un polígono .....	77
Figura 43. Ingreso de las coordenadas del centro del polígono .....	78
Figura 44. Selección del tipo de polígono .....	78
Figura 45. Gráfico propuesto terminado.....	78
Figura 46. Ejercicio 1.....	79
Figura 47. Ejercicio 2.....	79
Figura 48. Ejercicio 3.....	79
Figura 49. Ejercicio 4.....	79

Figura 50. Portada de la actividad de dibujo en 2 dimensiones .....	81
Figura 51. Activación del cursor ortogonal .....	83
Figura 52. Modelo de formato para trabajos de dibujo .....	83
Figura 53. Comando “Texto” .....	84
Figura 54. Pasos para el ingreso de un texto.....	84
Figura 55. Título del proyecto .....	84
Figura 56. Rótulo del proyecto .....	85
Figura 57. Ingreso al administrador de estilos de texto.....	85
Figura 58. Configuración de estilos de texto .....	85
Figura 59. Ejercicio propuesto en clase .....	86
Figura 60. Línea inicial para el trazado de la figura.....	86
Figura 61. Comando “Desfase” .....	87
Figura 62. Ingreso de la distancia de desfase para la paralela .....	87
Figura 63. Configuración de los parámetros de referencia a objetos .....	88
Figura 64. Comando “Desplaza” .....	88
Figura 65. Designación del objeto a desplazar .....	88
Figura 66. Ingreso de las coordenadas del punto base .....	89
Figura 67. Ingreso de las coordenadas del segundo punto .....	89
Figura 68. Trazado de rectas perpendiculares .....	89
Figura 69. Comando “Copia” .....	89
Figura 70. Designación del objeto a copiar .....	90
Figura 71. Ingreso de las coordenadas del punto base de la copia.....	90
Figura 72. Ingreso de las coordenadas del segundo punto de la copia.....	90
Figura 73. Circunferencia copiada .....	91
Figura 74. Comando “Recorta” .....	91
Figura 75. Designación del objeto de referencia.....	91
Figura 76. Designación del segmento de corte .....	92
Figura 77. Circunferencia recortada.....	92
Figura 78. Opción “Tan, tan, radio”.....	92
Figura 79. Ingreso de las coordenadas de la primera tangente .....	93
Figura 80. Ingreso de las coordenadas de la segunda tangente.....	93
Figura 81. Ingreso del radio de la circunferencia.....	93
Figura 82. Círculo tangente al arco y a la recta .....	94
Figura 83. Línea auxiliar para establecer simetría .....	94
Figura 84. Comando “Simetría” .....	94
Figura 85. Designación de los objetos de simetría.....	95
Figura 86. Coordenadas de los puntos de simetría.....	95
Figura 87. Gráfico con simetría completa .....	95
Figura 88. Opción “Dos puntos”.....	96
Figura 89. Coordenadas de los puntos del círculo .....	96
Figura 90. Figura parcialmente terminada.....	97
Figura 91. Configuración del grosor de línea .....	97
Figura 92. Tipos de línea.....	98
Figura 93. Administrador de tipos de líneas .....	98
Figura 94. Ventana para cargar tipos de líneas .....	98
Figura 95. Configuración de un nuevo tipo de línea .....	99
Figura 96. Trazado de ejes de simetría.....	99
Figura 97. Menú de opciones de cota.....	100
Figura 98. Ejercicio de dibujo en clase terminado .....	100
Figura 99. Ejercicio práctico 1.....	101

Figura 100. Ejercicio práctico 2.....	101
Figura 101. Ejercicio práctico 3.....	102
Figura 102. Ejercicio práctico 4.....	102
Figura 103. Portada de la actividad de introducción al modelado en 3D .....	104
Figura 104. Ejercicio 1 en 3D.....	106
Figura 105. Base de la figura en 3D – paso 1 .....	106
Figura 106. Base de la figura en 3D – paso 2 .....	106
Figura 107. Vista frontal .....	107
Figura 108. Visa isométrica SO.....	107
Figura 109. Comando “Presionartirar” .....	108
Figura 110. Comando “Presionartirar” – altura de extrusión 1.....	108
Figura 111. Comando “Presionartirar” – altura de extrusión 2.....	109
Figura 112. Comando “Presionartirar” - final.....	109
Figura 113. Comando “Girar” .....	110
Figura 114. Comando “Girar” – Punto base.....	110
Figura 115. Comando “Girar” – Rotación.....	111
Figura 116. Comando “Desplazar” .....	111
Figura 117. Comando “Desplazar” – Puntos de deslizamiento .....	112
Figura 118. Sólido – ejercicio 1.....	112
Figura 119. Ejercicio 2 en 3D.....	113
Figura 120. Comando “Empalme” .....	113
Figura 121. Comando “Empalme” – aplicación .....	114
Figura 122. Base de la figura en 2D – ejercicio 2.....	114
Figura 123. Comando “Contorno” .....	115
Figura 124. Comando “Contorno” – punto interno.....	115
Figura 125. Comando “Contorno” – designar punto interno .....	116
Figura 126. Comando “Revolución” .....	116
Figura 127. Comando “Revolución” – designación de objetos .....	117
Figura 128. Comando “Revolución” – eje.....	117
Figura 129. Comando “Revolución” – ángulo de revolución .....	117
Figura 130. Estructura alámbrica del sólido – ejercicio 2 .....	118
Figura 131. Sólido del ejercicio 2 en estilo “Rayos X”.....	118
Figura 132. Sólido del ejercicio 2 en estilo “Realista” .....	119
Figura 133. Ejercicio – trabajo en clase .....	119
Figura 134. Ejercicio de aplicación 3D - 1 .....	120
Figura 135. Ejercicio de aplicación 3D - 2.....	120
Figura 136. Ejercicio de aplicación 3D - 3.....	120
Figura 137. Ejercicio de aplicación 3D - 4.....	121

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCION DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON ENFOQUE EN PEDAGOGÍA**

**TEMA: ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO  
CON AUTOCAD**

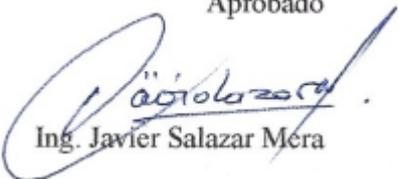
**AUTOR:** Danny Enrique Cadena Ortega.

**TUTOR:** Ing. Javier Salazar Mera, M.Sc.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación está desarrollado para contestar la pregunta: ¿Cuáles son las estrategias adecuadas para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD? Para ello, se efectuó un estudio no experimental con los estudiantes del tercer año de bachillerato técnico de la Unidad Educativa Guayaquil, a los que se les aplicó una encuesta para evaluar las estrategias de enseñanza usadas por los docentes de la asignatura. Esto, permitió verificar estadísticamente la existencia de diferencias significativas en el nivel de conocimiento de los estudiantes, de acuerdo con las estrategias de enseñanza usadas por cada profesor. Los resultados obtenidos muestran que el aprendizaje del dibujo técnico es más significativo cuando se realiza un proceso, que parte con una retroalimentación, seguida de una fundamentación teórica llevada a cabo a través del aprendizaje colaborativo y la clase magistral, para terminar con la ejecución práctica de proyectos y la resolución de problemas basados en casos reales; todo esto, utilizando al software AutoCAD como una herramienta rápida y eficaz en la aplicación práctica de los conceptos básicos asimilados en el estudio teórico; lo que permite consolidar el aprendizaje a través del constructivismo.

**DESCRIPTORES:** AutoCAD, constructivismo, dibujo técnico, enseñanza, estrategia.

Aprobado  
  
Ing. Javier Salazar Mera

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCION DE POSGRAGO  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON ENFOQUE EN PEDAGOGÍA**

**THEME: STRATEGIES ON THE INSTRUCTION OF TECHNICAL  
DRAWING WITH THE USE OF AUTOCAD**

**AUTHOR:** Danny Enrique Cadena Ortega.

**TUTOR:** Ing. Javier Salazar Mera, M.Sc.

**ABSTRACT**

The current study aim is to answer the research question which bases on determining proper strategies to apply when teaching technical drawing through the use of the Autocad software. Therefore, a non-experimental study was done in twelfth grade highschool students at “Unidad Educativa Guayaquil” high school. It is important to point out that a survey intended to students was carried out in order to assess the strategies being used by technical drawing teachers. Therefore, the statistical data showed that the learning of technical drawing with the use of Autocad tends to be more meaningful when the teaching process focuses on feedback, theoretical foundation, collaborative work, master classes, and the performance of projects and workshops which base on real case studies. In this order, it is worth noting that Autocad is a fast and effective tool as it can be applied during the practice of basic concepts presented within the theoretical study. Consequently, it is concluded that learning is enhanced through the constructivist approach.

**KEYWORDS:** AutoCAD, constructivist, strategy, teaching, technical drawing.

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

El estudio que se presenta a continuación está motivado por las falencias que tiene sistema educativo ecuatoriano para afrontar los nuevos desafíos que presenta la educación del siglo XXI. Por ello, el trabajo se centra en la aplicación del método científico para la búsqueda de estrategias de enseñanza basadas en el uso de la tecnología, en este caso, del software AutoCAD, como alternativa para el desarrollo de la asignatura de Dibujo Técnico. Esto, se enmarca dentro de la línea de investigación de “fortalecimiento de la calidad educativa” con énfasis en la “innovación educativa, aprendizaje y tecnología educativa”.

El problema planteado y su propuesta son pertinentes, porque, hay un amplio sustento legal que los hace adecuados y oportunos para el contexto educativo actual. A continuación, se muestran las referencias legales ordenadas en base a la pirámide de Kelsen.

En primer lugar, se planteará el derecho constitucional de todos los ciudadanos a la educación:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (Asamblea Nacional Constituyente, 2008, p. 16).

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y

calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (Asamblea Nacional Constituyente, 2008, p. 16).

Según el artículo 347, numeral 1 de la carta magna, el estado tiene la responsabilidad de:

Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas (Asamblea Nacional Constituyente, 2008, p. 107).

A su vez, en el numeral 8, del mismo artículo, el estado también se responsabiliza de:

Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales (Asamblea Nacional Constituyente, 2008, p. 107).

Para asegurar el cumplimiento de los derechos ciudadanos, en el régimen del buen vivir se crea el sistema nacional de inclusión y equidad social, que está articulado al Plan Nacional de Desarrollo, llamado Plan Toda una Vida.

En el artículo 37 del Código de la Niñez y la Adolescencia se puntualiza el derecho de los niños, niñas y adolescentes a la educación. De este apartado se extrae el numeral 4, por ser relevante a la investigación:

Este derecho demanda de un sistema educativo que:

Garantice que los niños, niñas y adolescentes cuenten con docentes, materiales didácticos, laboratorios, locales, instalaciones y recursos adecuados y gocen de un ambiente favorable para el aprendizaje. Este

derecho incluye el acceso efectivo a la educación inicial de cero a cinco años, y por lo tanto se desarrollarán programas y proyectos flexibles y abiertos, adecuados a las necesidades culturales de los educandos (Congreso Nacional, 2003, p. 8).

A su vez, la Ley Orgánica de Educación Intercultural plantea en el literal h) de su artículo 2, que el interaprendizaje y multiaprendizaje son “instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p. 9).

En el literal s) del mismo artículo también se afirma que:

La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, preservando la identidad nacional y la diversidad cultural, para asumirlas e integrarlas en el concierto educativo nacional, tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica - tecnológica y modelos de gestión (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p. 9).

Finalmente, el literal j) del artículo 5 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, establece como obligación del estado “garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p. 12).

El desarrollo e implementación de nuevas herramientas didácticas constituye un desafío muy significativo para la asignatura de Dibujo Técnico, que en la actualidad es una materia optativa, pero a su vez, es parte fundamental de las carreras técnicas. Esto, hace necesaria e importante la presente investigación, porque, se presenta como una alternativa constructivista, que plantea una propuesta

significativa para que los docentes puedan afrontar los requerimientos de una sociedad que depende de jóvenes críticos, en permanente evolución y crecimiento.

## **Justificación**

El uso de las tecnologías para la información y comunicación (TICs) se hace, cada vez, más recurrente y necesario en diversos ámbitos de la educación, principalmente en los países en vías de desarrollo, quienes buscan nuevas alternativas para adaptarse a los requerimientos educativos del siglo XXI.

La implementación de las TICs en la difícil realidad educativa de la mayoría de países de América Latina y el Caribe representa un desafío pedagógico complejo, que implica la adopción de políticas públicas que conlleven a una adecuada formación inicial, capacitación docente y adecuación tecnológica de las instituciones, mediante la inversión en infraestructura, hardware, software y acceso a servicios web. La evidencia empírica ha demostrado que la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en los países de la región no ha influido de manera importante en la calidad de la educación. Esto, porque, el trabajo se ha centrado únicamente en la instalación de dispositivos informáticos, sin objetivos claramente definidos ni estrategias pedagógicas que hagan relevante su uso (UNESCO, 2013).

El Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital realizado por el Instituto de Estadística de la UNESCO, revela información importante, que pone expone de manera clara el macro contexto en el que se desarrolla el presente estudio. El primer indicador en análisis es el compromiso de los gobiernos para implementar las tecnologías de información y comunicación en sus sistemas educativos. Esto, mediante la adopción de políticas, planes nacionales, disposiciones regulatorias o creación de organismos de control. Los datos muestran que el 82% de los países de América Latina y el Caribe han adoptado, por lo menos una de estas alternativas, siendo 9 países (24%) los que lo

han hecho formalmente (Ecuador está dentro de estos países). A su vez, 24 de las 38 naciones de la región (63%) han integrado las TICs en sus programas de estudios (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2013).

Es importante acotar que el acceso a la electricidad es un factor fundamental para el uso de las TICs, y, por ende, para ir a la par con los nuevos requerimientos de la educación del siglo XXI. Con excepción de República Dominicana, prácticamente todas las instituciones educativas del Caribe cuentan con electricidad. Esta situación es más compleja en América del Sur, donde, Uruguay es el país que tiene una mayor cobertura eléctrica, que abarca el 96% de las escuelas primarias y el 100% de las secundarias. En países como Ecuador, Guyana, Panamá y Venezuela menos del 80% de las instituciones educativas cuentan con servicio eléctrico (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2013).

Las cifras mostradas por la UNESCO revelan una parte de la realidad educativa del Ecuador, pero, no representan todo el panorama, que resulta ser mucho más complejo, ya que, también deben tomarse en cuenta las condiciones de vida de los niños y jóvenes, quienes en muchos casos no tienen acceso a los recursos tecnológicos necesarios para aplicar las TICs. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el año 2017 el 25,9% de los hogares ecuatorianos tenían una computadora de escritorio, el 26% una PC portátil y el 11,2% ambas. También se afirma que, a nivel nacional, el 37,2% de familias tiene acceso a internet, el 46,1% en las zonas urbanas y el 16,6% en las rurales. En Tungurahua, el 57,1% de personas usan computadoras y el 59,4% usan el servicio de internet.

Todo lo expuesto, hasta aquí, pone en evidencia las dificultades existentes para el desarrollo de un sistema educativo moderno, basado en el uso de recursos tecnológicos que promuevan una enseñanza práctica, significativa y eficaz. Esto, hace necesarios, tanto el estudio como la propuesta que aquí se plantea, porque ofrece una visión distinta, en la que el fin no radica en el uso de un software informático, sino, en estrategias de enseñanza que lo apliquen como un medio para alcanzar mejores resultados en el aprendizaje de la asignatura de dibujo técnico.

## **Planteamiento del problema**

¿Cómo las estrategias de aprendizaje inciden en la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD?

**Objeto:** Estudiantes de los terceros años de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil.

**Campo:** Estrategias de enseñanza – aprendizaje

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Proponer estrategias de aprendizaje para la enseñanza del dibujo técnico, con AutoCAD, a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil.

### **Objetivos Específicos**

- Conocer las estrategias de aprendizaje aplicadas por los docentes de la Unidad Educativa Guayaquil, en la enseñanza del dibujo técnico.
- Evaluar a los docentes del bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil, en el uso de estrategias de enseñanza de dibujo técnico, con AutoCAD.
- Verificar, estadísticamente, la existencia de diferencias significativas en el nivel de conocimiento de los estudiantes, en función de las estrategias de enseñanza usadas por cada docente.
- Desarrollar una guía metodológica para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### **Antecedentes de la investigación**

La revisión bibliográfica que ha llevado al análisis de una serie de libros, artículos científicos y tesis de post grado y doctorado, ha permitido extraer información importante acerca de las variables de la presente investigación. Información que ha guiado el estudio hacia el planteo de estrategias adecuadas para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD.

El estado del arte se ha modelado con a las investigaciones que se han considerado de mayor relevancia para los objetivos planteados, siendo Rodríguez (2017) quien orienta gran parte del presente trabajo, al proponer la metodología DIBCAD como una alternativa para la enseñanza del dibujo técnico. Esta metodología se desarrolla a lo largo de las siguientes etapas: 1. Identificación de los objetivos de clase, 2. Búsqueda de los contenidos, 3. Comparación del Dibujo Técnico con el AutoCAD y 4. La tarea de clase. Esto, configura una pedagogía constructivista que hace que el estudiante interactúe con el objeto de estudio (bases del dibujo técnico y AutoCAD), que da buenos resultados si se aplica en medio de un proceso evaluativo “auténtico”.

“¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación”, es una publicación realizada por García (1995), donde se plantean algunas estrategias de enseñanza, presentadas a manera de actividades, de las cuales se han tomado: El trabajo audiovisual, el trabajo práctico, la elaboración de planes de actuación y el dibujo.

Gacto & Albaladejo (2014) reflexionan acerca de la docencia del dibujo técnico en los niveles de bachillerato y proponen una nueva metodología basada en el aprendizaje cooperativo apoyado de las TIC, donde se desarrollan las siguientes actividades: diseño asistido por ordenador, arte y dibujo técnico, dibujo técnico e ingeniería, trazados geométricos, representación de figuras y normalización, sistemas de planos acotados, el proyecto arquitectónico, croquización a mano alzada y evaluación. Este trabajo concluye con una importante conclusión:

La implementación de una metodología cooperativa en un aula de Dibujo Técnico puede parecer a priori una tarea difícil de llevar a cabo dadas las características propias del aprendizaje de la asignatura. En un principio puede acarrear más dificultades que éxitos, pero con la experiencia de su aplicación se consiguen superar los escollos iniciales. Todo ello permitirá que el docente pueda seguir investigando y ampliando la metodología con la intención de mejorarla día a día, beneficiando a los alumnos de años posteriores, dado el enfoque significativo de las actividades propuestas. (p. 109)

Las asignaturas relacionadas con la expresión gráfica, por su naturaleza, han motivado a los docentes a desarrollar y aplicar métodos de enseñanza que promueven espacios de interacción lúdica entre los alumnos. Un ejemplo de esto, es el trabajo presentado por Carrasco y otros (2008) quienes implementaron la técnica del aprendizaje cooperativo en grupos reducidos, con los estudiantes de la Escuela Politécnica Superior de Linares, logrando un alto grado de motivación y coordinación de los equipos de trabajo, que, en conjunto con las nuevas tecnologías de la información y comunicación pudieron aumentar su capacidad de visión espacial, favorecer la asistencia a clase, reducir la tasa de abandono y aumentar el número de aprobados.

La interpretación del lenguaje gráfico suele ser uno de los aspectos que más problemas da, ya que, el uso de los sistemas de representación requeridos para la interpretación de proyecciones ortogonales de un cuerpo en diferentes vistas, resulta

complejo para un gran porcentaje de alumnos. Por lo tanto, se requiere de ayudas didácticas con las que los estudiantes puedan observar las diferentes perspectivas de una figura. Al respecto, Testa & Rodríguez (2016) presentan una publicación en la que se muestra el uso de un Equipo de Enseñanza de Dibujo Técnico (EEDiT). Este equipo consta de un conjunto de piezas de plástico y un calibrador o “pie de rey” para que los estudiantes manipulen y visualicen todas las perspectivas de cada pieza, midan sus dimensiones, y luego, realicen el dibujo. Los autores concluyen que el EEDiT ayuda a los estudiantes a desarrollar la capacidad de la “auto – corrección”.

Sin duda, un aspecto fundamental en la evolución de los métodos y estrategias de enseñanza – aprendizaje radica en el uso de la tecnología como herramienta didáctica. En esto, el dibujo técnico no ha sido la excepción. Hay varias investigaciones que muestran que la aplicación de las TICs da buenos resultados, tanto en el aprendizaje como en el aprovechamiento de los alumnos. Al respecto, Alvarado, Jofré, Rosas & Guerrero (2019) presentan un estudio en donde se utilizan aplicaciones de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) con un curso vinculado al dibujo técnico en la Universidad Nacional de San Luis (UNSL). Los resultados obtenidos muestran un aumento en el número de estudiantes aprobados, siendo la RV más efectiva que la RA, principalmente en la enseñanza de conceptos espaciales.

Hay varias investigaciones que plantean el uso de la realidad aumentada como herramienta didáctica en la enseñanza del dibujo técnico, principalmente, para desarrollar la destreza espacial de los estudiantes. Sánchez (2017) afirma que la RA facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje, porque, no requiere de prerrequisitos para que los estudiantes aprendan de forma gradual y progresiva. Este autor recomienda el uso de dispositivos móviles como smartphones o tabletas en el aula de clase, con el fin de propiciar el auto aprendizaje y la resolución autónoma de problemas. Finalmente, utiliza el software AutoCAD como herramienta complementaria para llevar a la práctica las habilidades desarrolladas con la RA.

Todo lo escrito hasta aquí, muestra antecedentes investigativos que dan la pauta para considerar el uso de herramientas tecnológicas como apoyo de los diversos métodos y estrategias de enseñanza de las asignaturas relacionadas a la expresión gráfica. Esto, abre la puerta al AutoCAD como una alternativa didáctica importante para la enseñanza del dibujo técnico. Según Calderón (2018) existe influencia significativa del software AutoCAD en el nivel de aprendizaje de la matemática gráfica. A su vez, Villanueva (2018) realiza un estudio pre experimental con los estudiantes del Centro de Educación Técnico Productiva, llegando a concluir que el aprendizaje de los estudiantes aumentó progresivamente entre el pre test y post test.

En el trabajo de investigación realizado por Francisco Aguilera (2010) se propone al AutoCAD como una alternativa ante la desmotivación del estudiante con respecto a los métodos de enseñanza convencionales. Este estudio plantea un cambio conceptual, procedimental y actitudinal de los alumnos hacia la materia de Dibujo Técnico, partiendo de la preocupación por el escaso uso de herramientas tecnológicas, debido a la escasez de material didáctico, la falta de equipamiento y la poca capacitación docente. Para comprobar su hipótesis, el autor lleva a cabo un estudio cuasiexperimental que arroja como resultado una diferencia significativa en la que el grupo de estudio obtuvo un rendimiento mayor con respecto al grupo control. Además, Aguilera (2010) afirma:

- Para trabajar con el programa AutoCAD, se requiere un periodo de aprendizaje, para estudiar el funcionamiento de las diferentes herramientas que dispone el programa, lo que sustituiría al estudio de los instrumentos de trazado, que se lo hace en la asignatura de Dibujo Técnico.
- En la realización de los trabajos de Dibujo con el software AutoCAD el tiempo de ejecución se reduce considerablemente, facilitando las correcciones y modificaciones. Se obtiene mayor precisión en el dibujo, mejora de la calidad de la presentación de los trabajos, evita la repetición total o parcial de dibujos. (p. 73)

## **Desarrollo teórico del objeto y campo**

### **El dibujo**

“Un dibujo es la representación gráfica de seres o cosas reales o imaginadas, creadas por el hombre o por la naturaleza. Es un medio de expresión propio del ser humano y tan antiguo como él mismo” (Estrada, Llamas, Santana, & Santana, 2012, p. 13).

En términos generales, un dibujo puede ser: simbólico, estético y científico. De estos grupos, el dibujo científico es el que tiene relevancia para la presente investigación, porque, a su vez, esta subdividido en el dibujo geométrico, geodésico y técnico, es decir, contiene a la variable de investigación.

### **El dibujo técnico**

Según la Universidad del País Vasco (2018):

El Dibujo técnico surge como un medio de expresión y comunicación indispensable, tanto para el desarrollo de procesos de investigación sobre las formas y diseños, como para la comprensión gráfica de bocetos y proyectos tecnológicos, cuyo último fin es la creación de productos que pueden tener un valor utilitario y la comprensión e interpretación de aplicaciones técnico-prácticas. (p. 3)

Por lo tanto, se puede definir al dibujo técnico como el lenguaje gráfico utilizado en las ciencias de carácter técnico o tecnológico para plasmar ideas, diseños y proyectos, mediante normas que estandaricen y permitan su interpretación clara y precisa.

Todo dibujo técnico deber ser claro y explícito, suficiente, conciso y simple, adaptado y económico (Ramos & Esteban, 2016).

El dibujo técnico tiene características prácticas que generan problemas a los dibujantes y diseñadores. Al respecto, Sánchez (1996) opina que:

Las reglas deben tener en cuenta los dos problemas importantes que plantea el dibujo técnico. El primero de ellos es que un dibujo de este tipo debe ser tal en su realización que, examinado por cualquier persona, de cualquier lugar, lo interprete siempre de igual manera. Y el segundo de ellos, que la interpretación de un dibujo técnico debe reflejar con claridad, legibilidad y sin ambigüedad la idea del diseñador o proyectista. En este sentido puede afirmarse que el dibujo técnico, además de un medio de expresión gráfica, es un lenguaje universal de expresión del pensamiento técnico, mediante el cual se comunican ideas y se dan órdenes en el transcurso de las diferentes etapas de una realización industrial. (p. 18)

### **Las tecnologías de la información y comunicación aplicadas en la enseñanza del dibujo técnico**

En los actuales tiempos la tecnología se ha convertido en el eje a través del cual gira la sociedad. Los avances en el mundo de la electrónica, han permitido un vertiginoso desarrollo de la informática, que, a su vez, ha sido clave para el desarrollo de las telecomunicaciones, las cuales, han conectado al mundo por sobre las fronteras físicas. Esto, aunado al advenimiento de las redes sociales, obliga a un cambio de paradigma cultural, y con ello, educativo. Por lo tanto, las nuevas estrategias y métodos de enseñanza – aprendizaje deben concebirse usando las TICs de por medio.

Hoy por hoy el alumno presenta necesidades educativas diferentes y ello exige dar una respuesta de cambio. Hoy en día, el profesor debe de participar en el diseño y producción de nuevos materiales y debe planear cómo y en qué tiempo utilizarlos, siendo un gestor y orientador de los recursos de aprendizaje. El maestro de esta era educativa debe dominar los medios y las destrezas que son necesarias para explotar las herramientas TICs en forma eficiente. Por su parte, el alumno debe aprender a investigar de nuevas formas, ser un mejor usuario de la información y debe de acostumbrarse a

que la interacción en el proceso de enseñanza aprendizaje no será solamente entre profesor – alumno, sino que tendrá que abrirse al intercambio de experiencias y conocimientos a través de las redes sociales (De la Rosa, 2011, p. 11).

Los estudiantes de este siglo son nativos digitales, por lo que, su capacidad de adaptarse a las nuevas exigencias educativas es innegable. Lo único que los niños y jóvenes necesitan es orientación, para aprender a dar un uso adecuado a la tecnología. Por su parte, muchos docentes tienen problemas con el uso de las TICs, siendo más grande el problema, mientras más extensa es la brecha generacional entre el profesor y sus alumnos, es decir, se requiere una profunda campaña de capacitación y concientización de los maestros. Al respecto, Barragán, Verdugo & Quinto (2017) afirman:

Es indispensable considerar que la incorporación de la TICs a la educación no implica solamente disponer de infraestructura física, equipos informáticos, software, redes, mantenimiento, etc., sino principalmente generar nuevas actitudes y desarrollar capacidades, destrezas y habilidades para comprender y adaptarse a la dinámica de la realidad y aprender a utilizarla como una ayuda en el hecho educativo. (p. 161)

El dibujo técnico es una asignatura que, en la actualidad, requiere del uso de tecnologías de la información y comunicación (TICs) aplicadas con métodos de enseñanza constructivistas. Para esto, es necesario identificar las falencias que tienen los estudiantes y docentes al momento de utilizar las distintas herramientas tecnológicas de dibujo (Solórzano, 2019).

El aprendizaje del dibujo técnico mediante el uso de un software no es la simple interacción del estudiante con las aplicaciones del programa. Este, debe conllevar al alumno al dominio del lenguaje técnico, además de la realización e interpretación de planos y figuras elaboradas con normas y estándares que permitan su comprensión. Por tal razón, las estrategias de enseñanza usadas por los docentes

deben ajustarse a las necesidades y perfiles académicos de los estudiantes actuales (Correa, 2016).

El aprendizaje del dibujo técnico siempre va orientado a que los estudiantes desarrollen las destrezas necesarias realizar diseños en diferentes campos. Un ejemplo de esto, se da en la investigación realizada por Arenas & Archila, (2017), quienes aseguran:

Frente a las necesidades del sector industrial y el impacto del mundo cambiante de las TIC, se hizo necesario cambiar las estrategias y los escenarios del proceso de formación en diseño, pasando del aula de proyectos al aula de cómputo, de la concepción del diseño como representación del artefacto al de diseño como desarrollo del producto (proyecto), lo cual implica abordar el diseño con un enfoque global, integrando en la concepción: Geometría, materiales, manufactura, funcionalidad y cumplimiento de parámetros ingenieriles. Las herramientas TIC aplicadas al diseño de artefactos industriales favorecen ampliamente el proceso creativo ya que generan eficiencia en el proceso, flexibilidad, rapidez, mayores recursos de comunicación y globalización del proceso. (p. 3)

La asignatura de dibujo técnico requiere del uso de herramientas gráficas para ser llevada a cabo a través de las TICs. Estas herramientas se configuran como programas de Diseño Asistido por Ordenador (CAD).

Los programas de dibujo asistido por computadora como el AutoCAD son una herramienta con una alta capacidad para desarrollar del dibujo técnico a detalle, contando con una serie de menús que es conveniente que el alumnado conozca a profundidad y no se limite al uso del programa en una visión superficial, como en algunas ocasiones se provoca al abordar el bagaje teórico del dibujo técnico y forjar el conocimiento y la habilidad de algún sistema CAD (Sánchez, Cruz, & Velarde, 2019, p. 8).

## **El software AutoCAD en la enseñanza del dibujo técnico**

“AutoCAD es un software del tipo CAD (Diseño Asistido por Computadora, por sus siglas en inglés), el cual se utiliza principalmente para la elaboración de piezas de dibujo técnico en 2D y 3D” (Carranza, 2016, p. 7).

AutoCAD es una herramienta imprescindible para los profesionales cuyo trabajo requiere de la realización e interpretación de dibujos, de carácter técnico. El amplio uso de este software en la arquitectura y en diversas ramas de la ingeniería lo han convertido en el programa más utilizado para la ejecución del dibujo técnico con fines de diseño. Por esta razón, las instituciones educativas, principalmente de educación superior, se han visto obligadas a incluir el aprendizaje de AutoCAD en sus currículums académicos.

La tecnología avanza cada día en busca de hacer cada vez más fácil la interacción de las personas con el mundo del trabajo. Así el Dibujo Técnico, en otra época era un trabajo cansado en su desarrollo manual y por su exigente precisión sumergía al dibujante en momentos de estrés y fatiga mental, pero en la actualidad ha cambiado su contexto pues se cuenta con el software de AutoCAD que es una herramienta fantástica y que como auxiliar del dibujo hace la tarea más fácil, menos estresante y hasta divertida una vez que se domina su aplicación, ya que es posible visualizar tridimensionalmente el objeto, verificar y hasta simular el acople de los elementos que conforman un conjunto. (Pérez, 2016, p. 7)

Toda la fundamentación teórica desarrollada hasta este punto, muestra que el uso de herramientas digitales potencia el proceso de enseñanza – aprendizaje del dibujo técnico. En este aspecto, al software AutoCAD funciona como el medio a través del cual los estudiantes pueden plasmar el conocimiento teórico en trabajos prácticos. Para ello, AutoCAD tiene una serie de herramientas que facilitan y vuelven entretenida la actividad del dibujo.

Los comandos y procesos de AutoCAD son fáciles de asimilar. Los mensajes informáticos, los cuadros de diálogo en pantalla, los menús desplegados, los íconos gráficos ofrecen un entorno fácil de utilizar y una gran comodidad en el aprendizaje y manejo del dibujo asistido por computadora (La Cruz & Casariego, 2007, p. 38).

En términos generales, el programa AutoCAD está formado por varias herramientas que dan la posibilidad de realizar dibujos, tanto en dos como en tres dimensiones. La filosofía de trabajo de AutoCAD se basa en una serie de comandos ubicados en una barra de dibujo. Estos comandos están organizados por grupos y se dibujan introduciendo “argumentos en la ventana de comandos”, que guía al usuario durante la realización de los trazos, solicitando las coordenadas de los puntos y espacios geométricos que conforman cada figura. Para facilitar estas operaciones, el software presenta botones para hacer zoom y encuadrar la gráfica. Un aspecto clave es el uso de los rastreadores que permiten encontrar puntos de referencia de las figuras, como: puntos medios, tangentes, centros, etc (Defez, Dunai, Praderas, & Peris, 2012).

### **Estrategias para el proceso de enseñanza- aprendizaje del dibujo técnico con AutoCAD**

Antes de establecer las estrategias adecuadas para la enseñanza del dibujo técnico, es importante determinar cuáles son los estilos de aprendizaje que más favorecen al rendimiento de los estudiantes en la asignatura del dibujo técnico. Para esto, se tomará como base la investigación realizada por Gómez (2015), quien concluye que:

Al caracterizar los estilos de aprendizaje dominantes de cada estudiante, se afirma encontrar mayor predilección por el estilo activo, seguido del pragmático, teórico y, en menor dominancia, el estilo reflexivo, lo que conlleva a caracterizar a la mayoría de estos estudiantes como personas activas, prestos a encararse ante lo nuevo y a asumir nuevos desafíos, buscan

conocer el cómo de las cosas y a realizar con buenos resultados actividades a corto plazo y de resultado inmediato, lo que para esta asignatura resulta muy crucial debido a que mayormente las actividades prácticas son evaluadas inmediatamente con la intención de monitorear y guiar cada paso del desarrollo de la misma, sin embargo, partiendo de que las actividades son, en su mayoría, individualizadas, puede prospectar un factor desventajoso, ya que los estudiantes activos son más eficientes trabajando en grupo que estando solos. (p. 87)

Esta afirmación da la pauta para considerar al trabajo colaborativo como una estrategia necesaria para el tratamiento de la asignatura de dibujo técnico, más aún, cuando se desarrolla con el uso del software AutoCAD.

El dibujo, por su naturaleza lúdica, debe ser tratado usando estrategias de enseñanza que propicien la vinculación teórico – práctica, es decir, realizar el refuerzo de los contenidos teóricos, mediante la ejecución de actividades prácticas. Esto, se puede consolidar de manera eficaz con el uso de la TICs, ya que, estas herramientas permiten realizar actividades que fomenten la autogestión del aprendizaje, el aprendizaje experiencial y la creatividad en el aula (León, 2016).

El vínculo del dibujo técnico con las ciencias exactas propicia el desarrollo del aprendizaje basado en problemas (ABP) para fomentar la investigación y motivar a los alumnos a trabajar en equipo. Así lo afirma (Gil, 2016):

El ABP tiene un efecto importante sobre la motivación del educando, así como en su interés e implicación en la materia ya que le permite hacerse responsable de su propio aprendizaje, al mismo tiempo que le brinda la oportunidad de asimilar unos contenidos próximos a la realidad ya sean de corte conceptual, procedimental y/o actitudinal. (p. 47)

Una alternativa que se conjuga perfectamente con el aprendizaje basado en problemas, es el aprendizaje basado en proyectos, que, aplicado mediante

trabajados colaborativos orientados correctamente, puede consolidarse como una estrategia constructivista para desarrollar investigación académica. Esto, se consume en la práctica, cuando el docente plantea un proyecto de dibujo técnico durante el desarrollo de un tema. Para ello, los estudiantes deben organizarse en grupos, los cuales, a su vez, deben investigar e idear la manera de resolver un problema utilizando el software AutoCAD.

El principal objetivo de los proyectos será obtener resultados relevantes y provechosos tanto para el grupo como para su entorno, más allá de los objetivos curriculares propiamente dichos. Una vez terminados, son expuestos al resto de compañeros para que los conozcan, valoren y realicen críticas constructivas sobre los mismos. Cabe destacar que en esta metodología tan importante como el resultado es el proceso de obtención del mismo, pues los alumnos desarrollarán tanto conocimientos como habilidades durante la ejecución (González, 2016, p. 6).

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Paradigma y tipo de investigación**

La presente investigación busca, como objetivo principal, establecer estrategias de enseñanza utilizando el software AutoCAD, para el dibujo técnico; aportando de esta manera, con desarrollo científico en las ciencias de la educación, de manera estrictamente fundamental o básica (Cegarra, 2004).

Este trabajo se centra en la generación de conocimiento en el campo de la educación, porque se proponen metodologías sustentadas en los resultados de un estudio no experimental, que busca mejorar el nivel de enseñanza del dibujo técnico.

El estudio aplica la metodología hipotética deductiva, porque se sustenta en fundamentos teóricos generales, para obtener conclusiones de un caso particular, examinado mediante el análisis estadístico de datos obtenidos con la aplicación técnica de instrumentos de recolección de información (Del Cid, Méndez, & Sandoval, 2007). Es decir, al comprobar la hipótesis de un caso particular, enseñanza de dibujo técnico con AutoCAD, a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil, se puede hacer una afirmación general de los resultados obtenidos.

La investigación se desarrolla con un enfoque cuantitativo, porque, luego de proponer el problema, se establece una ruta que va de manera secuencial, desde el estudio bibliográfico hasta el análisis estadístico de la información obtenida a través de la aplicación, en campo, de un diseño ex post facto (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Se escogió el enfoque cuantitativo porque los parámetros establecidos para el desarrollo de la investigación siguen la siguiente ruta o secuencia fija: idea, problema de investigación, variables de investigación, objetivos de la investigación, análisis bibliográfico, planteamiento de la hipótesis, metodología, recolección y análisis de datos de las estrategias de enseñanza y del dibujo técnico con AutoCAD. Para finalmente, obtener conclusiones y recomendaciones. Esto, se ajusta a lo establecido en la cita del párrafo anterior.

En el estudio se aplican las modalidades: Bibliográfica y de campo. En el primer caso, porque, se analiza información de varias fuentes bibliográficas, para establecer las características de las variables de investigación. En el segundo caso, se levanta información “in situ” de forma no experimental.

## **Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos**

### **Población y muestra**

El tamaño de la población está en función del objeto de estudio, que son los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil; cuya distribución, por cursos, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Población objeto de estudio**

<b>Año</b>	<b>Número de alumnos</b>
Tercero de Bachillerato – Grupo 1	15
Tercero de Bachillerato – Grupo 2	15
<b>Total</b>	<b>30</b>

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa Guayaquil.

Debido a las características del objeto de estudio, se ha decidido trabajar con toda la población, es decir, la muestra es igual a 30 alumnos.

No se levanta información de los docentes de dibujo técnico, porque, el objeto de estudio son los alumnos. Ellos pueden valorar las estrategias de enseñanza de sus profesores manera menos subjetiva. Es decir, los resultados de una autoevaluación docente reducen la validez interna de la investigación, debido a que, al valorarse influyen aspectos psicológicos que merman la confiabilidad de los datos; además, solo hay dos profesores de dibujo en los cursos en los que se lleva a cabo el estudio. Esto, no brinda un respaldo estadístico que permita sustentar, de manera confiable, las conclusiones que la investigación requiere.

## Operacionalización de variables

**Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente: Estrategias de enseñanza**

Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumentos
Son <b>procedimientos</b> aplicados por el docente, quien, a través del uso de <b>estrategias didácticas</b> , imparte conocimiento, con el fin de desarrollar competencias en los estudiantes.	Procedimientos	Retroalimentación	¿Al iniciar la clase el docente hace una retroalimentación de los conocimientos impartidos la clase anterior?	Encuesta	Cuestionario
		Fundamentación teórica	¿El docente refuerza las bases teóricas del tema a tratar? ¿El docente utiliza material didáctico para que los alumnos visualicen las aplicaciones del AutoCAD?		
		Aplicación práctica	¿El estudiante realiza ejercicios en clase utilizando AutoCAD?		
		Práctica del estudiante	¿Los estudiantes realizan prácticas de dibujo utilizando AutoCAD?		
	Estrategias didácticas	Evaluación	¿Los estudiantes son capaces de comprender los contenidos impartidos por el maestro?		
		Aprendizaje cooperativo	¿El docente forma grupos de trabajo para el desarrollo de las actividades?		
		Aprendizaje basado en proyectos	¿El docente dispone la realización de proyectos de ejecución práctica?		
		Aprendizaje basado en problemas	¿El docente plantea tareas destinadas a la resolución de problemas relacionados a situaciones de la vida real?		

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente: Dibujo técnico con AutoCAD**

Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumentos
Sistema de representación gráfica que usa el software <b>AutoCAD</b> como herramienta para diseñar o modelar figuras, en <b>2 dimensiones o 3 dimensiones.</b>	AutoCAD	Conceptos básicos	¿Qué es software al AutoCAD? ¿Qué características tiene el software AutoCAD? ¿Cuáles son las partes de la pantalla de AutoCAD?	Observación	Lista de chequeo
		Configuración	¿Cómo se configura el espacio de trabajo de AutoCAD? ¿Cuáles son los comandos para configura un proyecto de dibujo en AutoCAD?		
		Modelado en 2 dimensiones	¿Cómo se realizan figuras utilizando coordenadas rectangulares o polares, absolutas y relativas? ¿Cómo se realizan dibujos en 2 dimensiones aplicando las entidades de dibujo de AutoCAD?		
	Modelado en 2 y 3 dimensiones	Modelado en 2 y 3 dimensiones	¿Cómo se aplica la referencia a objetos? ¿Qué entidades de AutoCAD se utilizan para el modelado en 3D?		
		Modelado en 3 dimensiones	¿Cómo se aplican los comandos: “Presionartirar”, “Revolución” y “Extrusión” para generar figuras en 3 dimensiones?		

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

## **Procedimiento de recolección de la información**

El procedimiento de recolección de la información consta de los siguientes pasos:

- Desarrollo del instrumento de recolección de datos. Tomando como base la operacionalización de variables, se estructura un cuestionario compuesto de nueve preguntas que evalúan, a través de una escala de Likert tres, las estrategias de enseñanza de enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD.
- Aplicación del cuestionario a los docentes de la asignatura de dibujo.
- Análisis de resultados. Considerando que hay un profesor para cada grupo de trabajo, y, por lo tanto, una estrategia diferente de enseñanza para cada grupo; se puede determinar la existencia de diferencias significativas entre dichos grupos. Este análisis tiene dos partes, la primera, compuesta por análisis descriptivo de los resultados de cada ítem. La segunda, donde se realiza un análisis exploratorio de la puntuación total asignada por los estudiantes a cada profesor.

## **Resultados del diagnóstico de la situación actual**

### **Análisis descriptivo**

A continuación, se realiza el análisis y la interpretación de resultados de cada pregunta.

#### **Pregunta 1**

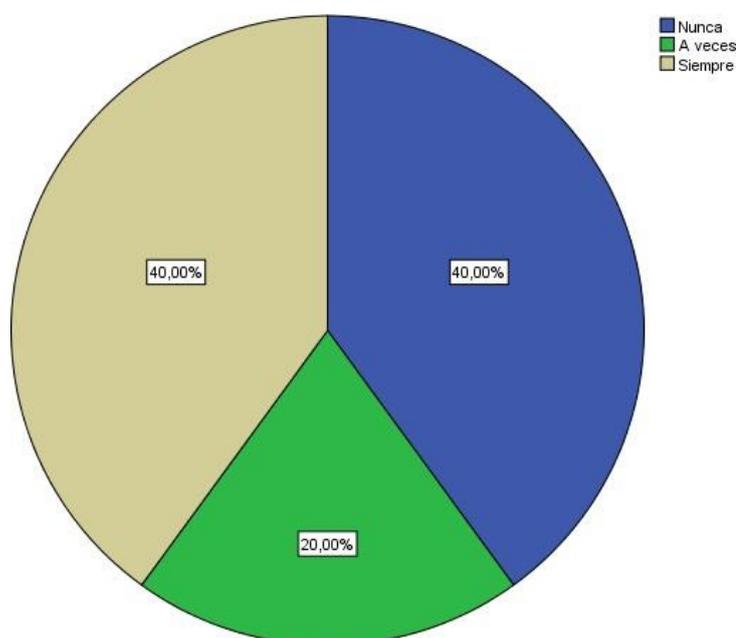
¿Al iniciar la clase el docente hace una retroalimentación de los conocimientos impartidos la clase anterior?

**Tabla 4. Tabla de frecuencias del indicador “retroalimentación”**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Nunca</b>	12	40,0	40,0
<b>A veces</b>	6	20,0	60,0
<b>Siempre</b>	12	40,0	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 1. Gráfico de pastel del indicador “retroalimentación”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### **Análisis e interpretación**

El 40% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” hacen una retroalimentación de los conocimientos impartidos la clase anterior, el 20% dicen que “A veces” y un 40% manifiestan que “Siempre”. Hay una serie de datos bimodal en la que los dos extremos opuestos de la escala tienen la mayor frecuencia. Esto, indica que la opinión de los estudiantes es muy diferente con respecto a la estrategia de enseñanza de cada docente. Es decir, un profesor realiza retroalimentación mientras el otro no.

## Pregunta 2

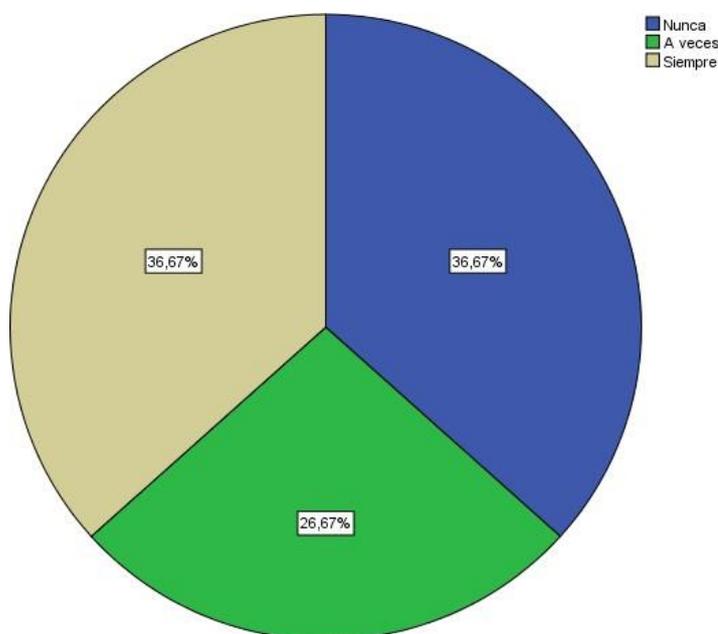
¿El docente refuerza las bases teóricas del tema a tratar?

**Tabla 5. Tabla de frecuencias del indicador “bases teóricas”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	11	36,7	36,7
A veces	8	26,7	63,3
Siempre	11	36,7	100,0
Total	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 2. Gráfico de pastel del indicador “bases teóricas”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis e interpretación

El 36,7% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” refuerzan la base teórica del tema a tratar, el 26,7% dicen que “A veces” y un 36,7% manifiestan que “Siempre”. Hay una serie de datos bimodal en la que los dos extremos opuestos de la escala tienen la mayor frecuencia. Esto indica que la opinión de los estudiantes es muy diferente con respecto a la estrategia de enseñanza de cada docente. Es decir, un profesor realiza refuerzo teórico mientras el otro no.

### Pregunta 3

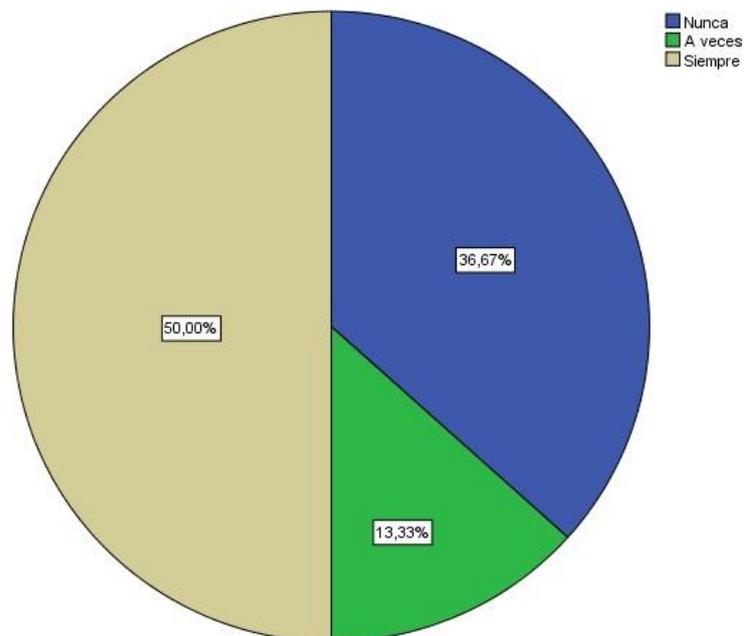
¿El docente utiliza material didáctico para que los alumnos visualicen las aplicaciones del AutoCAD?

**Tabla 6. Tabla de frecuencias del indicador “material didáctico”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Nunca</b>	11	36,7	36,7
<b>A veces</b>	4	13,3	50,0
<b>Siempre</b>	15	50,0	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 3. Gráfico de pastel del indicador “material didáctico”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis e interpretación

El 36,7% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” utilizan material didáctico para que los alumnos visualicen las aplicaciones del AutoCAD, el 13,3% dicen que “A veces” y un 50% manifiestan que “Siempre”. Hay una tendencia marcada de estudiantes que opina que los docentes usan material didáctico en sus clases.

#### Pregunta 4

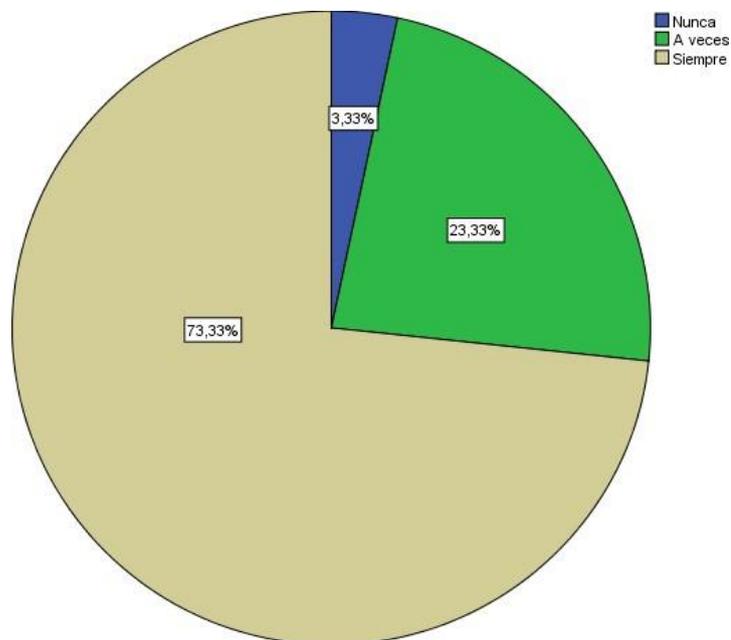
¿El estudiante realiza ejercicios en clase utilizando AutoCAD?

**Tabla 7. Tabla de frecuencias del indicador “ejercicios en clase”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Nunca</b>	1	3,3	3,3
<b>A veces</b>	7	23,3	26,7
<b>Siempre</b>	22	73,3	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 4. Gráfico de pastel del indicador “ejercicios en clase”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

#### Análisis e interpretación

El 3,3% de los estudiantes opinan que “Nunca” realizan ejercicios en clase utilizando AutoCAD, el 23,3% dicen que “A veces” y un 73,3% manifiestan que “Siempre”. Hay una tendencia muy marcada de estudiantes que opina, que, durante las clases ellos realizan ejercicios utilizando AutoCAD.

## Pregunta 5

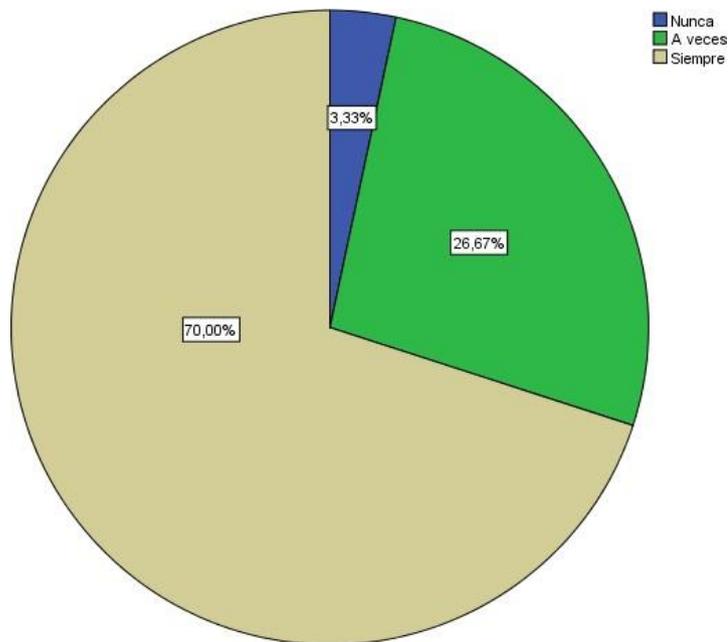
¿Los estudiantes realizan prácticas de dibujo utilizando AutoCAD?

**Tabla 8. Tabla de frecuencias del indicador “prácticas de dibujo”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Nunca</b>	1	3,3	3,3
<b>A veces</b>	8	26,7	30,0
<b>Siempre</b>	21	70,0	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 5. Gráfico de pastel del indicador “prácticas de dibujo”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

## Análisis e interpretación

El 3,3% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” realizan prácticas de dibujo utilizando AutoCAD, el 26,7% dicen que “A veces” y un 70% manifiestan que “Siempre”. Hay una tendencia muy marcada de estudiantes que opina que los docentes plantean, a las estudiantes, prácticas de dibujo usando AutoCAD.

## Pregunta 6

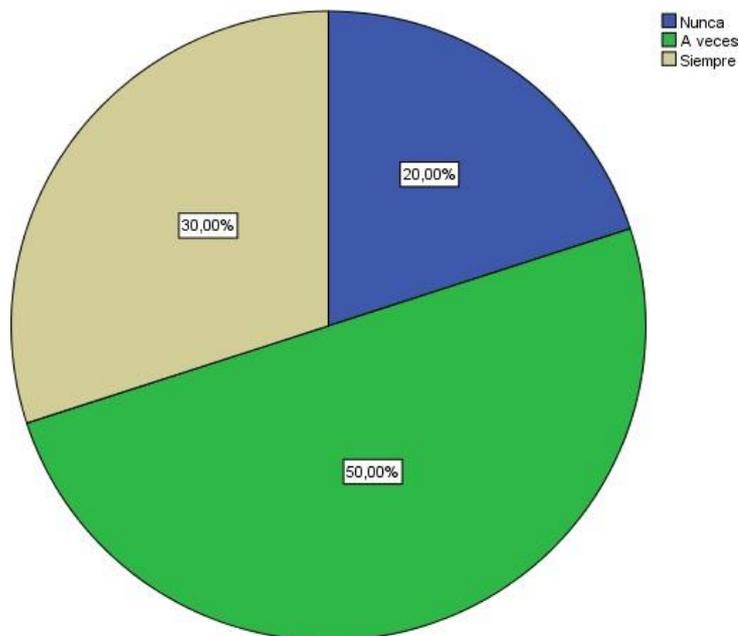
¿Los estudiantes son capaces de comprender los contenidos impartidos por el maestro?

**Tabla 9. Tabla de frecuencias del indicador “comprensión”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	6	20,0	20,0
A veces	15	50,0	70,0
Siempre	9	30,0	100,0
Total	30	100,0	

Elaborado por: Arq. Danny Cadena.

Fuente: Encuesta.



**Gráfico 6. Gráfico del indicador “comprensión”**

Elaborado por: Arq. Danny Cadena.

Fuente: Encuesta.

## Análisis e interpretación

El 20% de los estudiantes opinan que “Nunca” son capaces de comprender los contenidos impartidos por el maestro, el 50% dicen que “A veces” y un 30% manifiestan que “Siempre”. La gran mayoría de estudiantes no comprenden los contenidos impartidos por el profesor, o comprenden, solo, “A veces” o “Nunca”.

### Pregunta 7

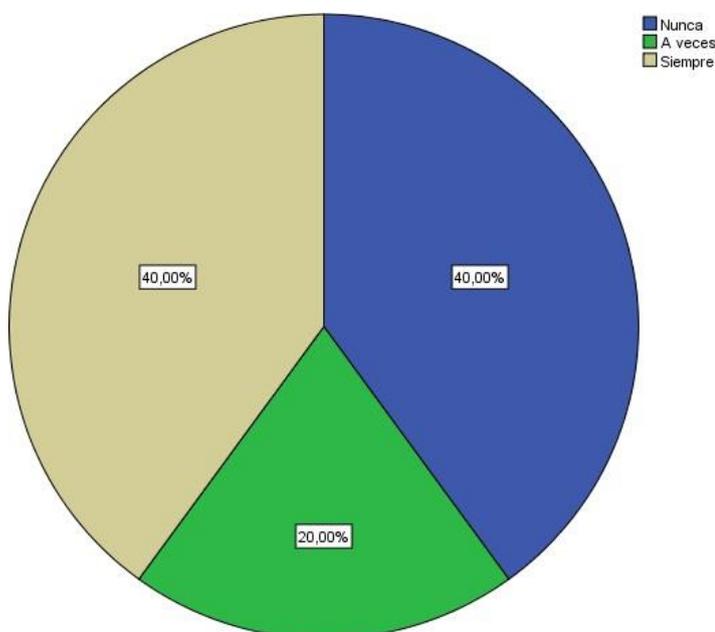
¿El docente forma grupos de trabajo para el desarrollo de las actividades?

**Tabla 10. Tabla de frecuencias del indicador “trabajo en grupo”**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Nunca</b>	12	40,0	40,0
<b>A veces</b>	6	20,0	60,0
<b>Siempre</b>	12	40,0	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 7. Gráfico de pastel del indicador “trabajo en grupo”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis e interpretación

El 40% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” forman grupos de trabajo para el desarrollo de las actividades, el 20% dicen que “A veces” y un 40% manifiestan que “Siempre”. Hay una serie de datos bimodal en la que los dos extremos opuestos de la escala tienen la mayor frecuencia. Esto indica que la

opinión de los estudiantes es muy diferente con respecto a la estrategia de enseñanza de cada docente. Es decir, un profesor conforma grupos de trabajo mientras el otro no.

### Pregunta 8

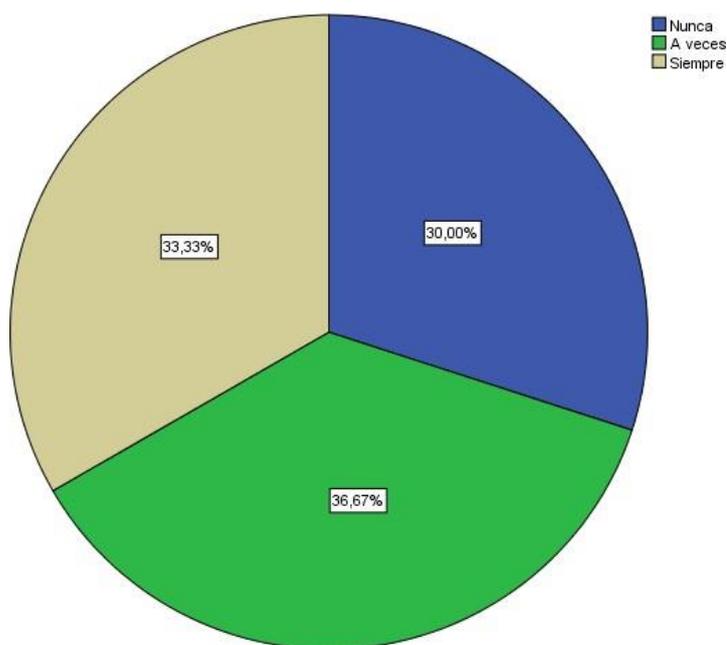
¿El docente dispone la realización de proyectos de ejecución práctica?

**Tabla 11. Tabla de frecuencias del indicador “práctica”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Nunca</b>	9	30,0	30,0
<b>A veces</b>	11	36,7	66,7
<b>Siempre</b>	10	33,3	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 8. Gráfico de del indicador “práctica”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis e interpretación

El 30% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” disponen la realización de proyectos de ejecución práctica, el 36,7% dicen que “A veces” y un 33,3%

manifiestan que “Siempre”. La serie de datos indica que los docentes utilizan muy poco, los proyectos prácticos, como estrategia de enseñanza.

### Pregunta 9

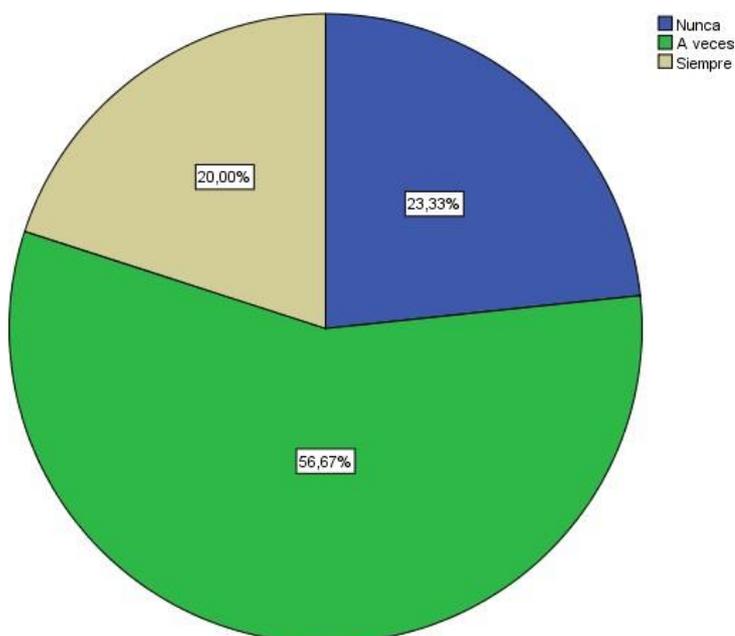
¿El docente plantea tareas destinadas a la resolución de problemas relacionados a situaciones de la vida real?

**Tabla 12. Tabla de frecuencias del indicador “ABP”**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Nunca</b>	7	23,3	23,3
<b>A veces</b>	17	56,7	80,0
<b>Siempre</b>	6	20,0	100,0
<b>Total</b>	30	100,0	

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 9. Gráfico de pastel del indicador “ABP”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis e interpretación

El 23,2% de los estudiantes opinan que los docentes “Nunca” plantean tareas destinadas a la resolución de problemas relacionados a situaciones de la vida real,

el 56,7% dicen que “A veces” y un 20% manifiestan que “Siempre”. Hay una tendencia marcada hacia la opción “A veces”, en la opinión de los estudiantes. Esto indica que la estrategia didáctica se aplica de manera esporádica.

### **Análisis exploratorio**

El análisis exploratorio se realiza, en primera instancia, de manera general, para luego realizar un estudio por grupo con el fin de determinar si existen diferencias en las estrategias de enseñanza de los docentes.

Para esto, se realiza la suma de las respuestas dadas por los estudiantes, considerando las siguientes equivalencias:

Nunca = 1  
 A veces = 2  
 Siempre = 3.

Esto, quiere decir que la evaluación tiene una puntuación máxima de 27 y mínima de 9.

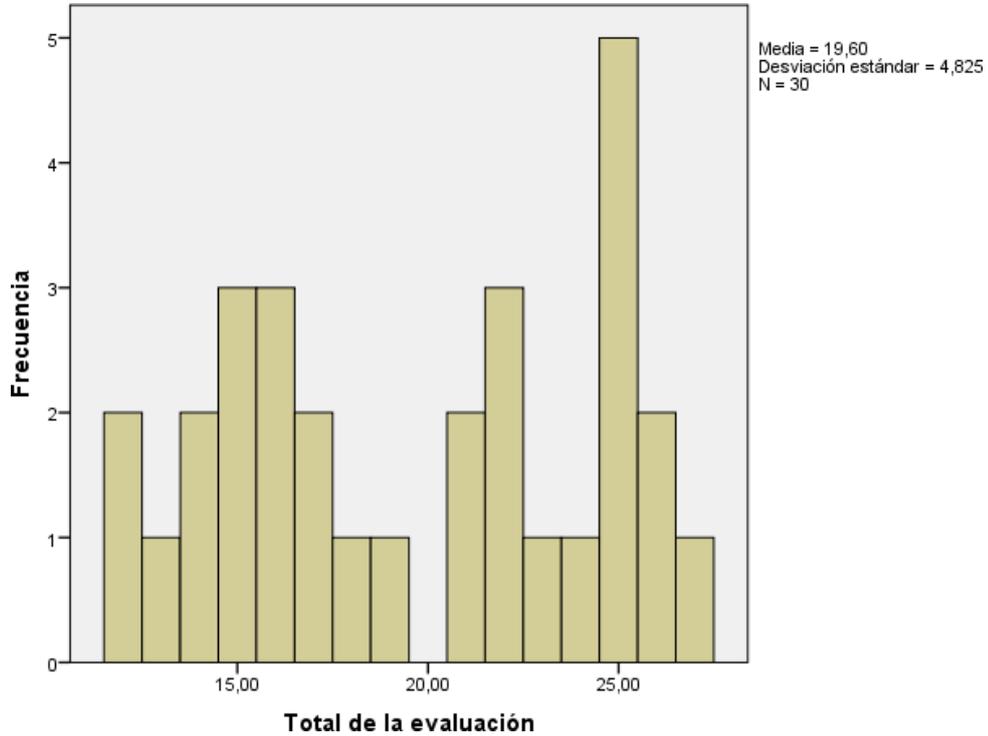
### **Análisis general**

**Tabla 13. Tabla de descriptivos del resultado total del test**

		<b>Estadístico</b>
Media		19,6000
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	17,7982
	Límite superior	21,4018
Mediana		20,0000
Varianza		23,283
Desviación estándar		4,82522
Mínimo		12,00
Máximo		27,00
Rango		15,00
Asimetría		-,033
Curtosis		-1,482

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 10. Histograma de la evaluación general**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis

Los datos se distribuyen de manera platicúrtica, con una ligera asimetría hacia la izquierda y desviación típica de 4,83. De acuerdo con los resultados de la evaluación, el uso de estrategias para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD en la Unidad Educativa Guayaquil varía en un rango de 15; siendo 12 la puntuación más baja y 27 la más alta. Esto, permite afirmar que hay una tendencia de mediana igual a 20 y media muestral de 19,6. Estas tendencias varían dentro del intervalo: [17,80;21,40].

### Análisis por grupos

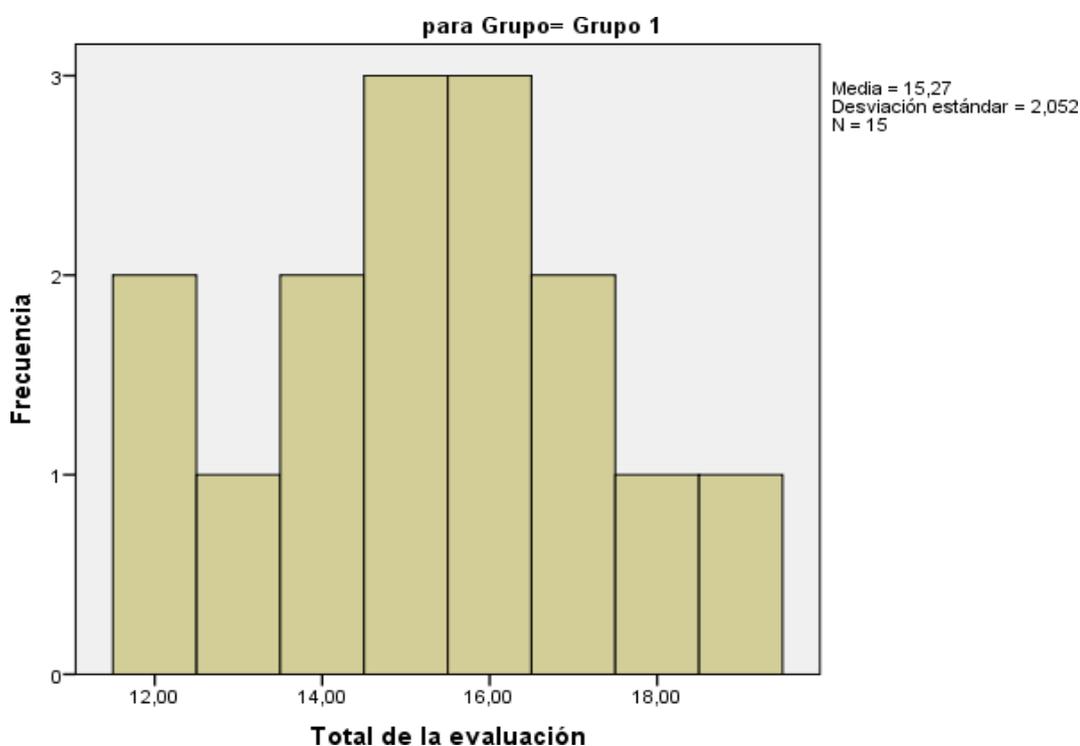
**Tabla 14. Tabla de descriptivos del resultado total del test, del grupo 1**

	<b>Estadístico</b>
Media	15,2667

95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	14,1305
	Límite superior	16,4029
Mediana		15,0000
Varianza		4,210
Desviación estándar		2,05171
Mínimo		12,00
Máximo		19,00
Rango		7,00
Asimetría		-,014
Curtosis		-,493

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 11. Histograma de la evaluación del grupo 1**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

### Análisis

Los datos se distribuyen de manera platicúrtica, con una ligera asimetría hacia la izquierda y desviación típica de 2,05. De acuerdo con los resultados de la evaluación, el uso de estrategias para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD en la Unidad Educativa Guayaquil varía, para el grupo 1, en un rango de 7; siendo

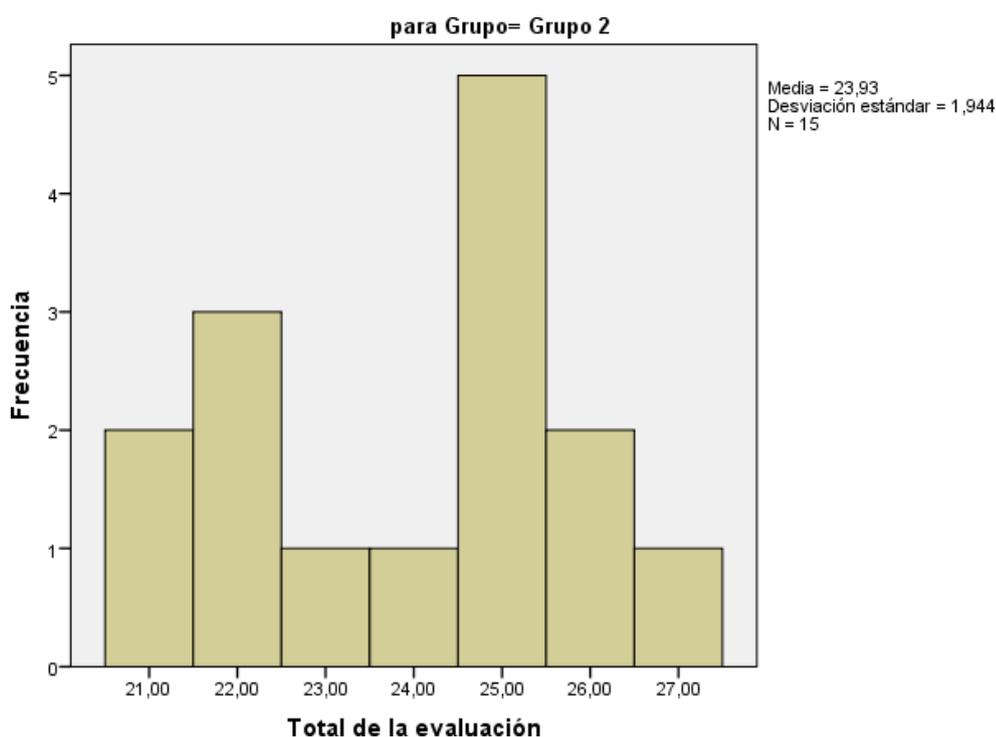
12 la puntuación más baja y 19 la más alta. Esto, permite afirmar que hay una tendencia de mediana igual a 15 y media muestral de 15,27. Estas tendencias varían dentro del intervalo: [14,13;16,40].

**Tabla 15. Tabla de descriptivos del resultado total del test, del grupo 2**

		Estadístico
Media		23,9333
95% de intervalo de	Límite inferior	22,8565
confianza para la media	Límite superior	25,0101
Mediana		25,0000
Varianza		3,781
Desviación estándar		1,94447
Mínimo		21,00
Máximo		27,00
Rango		6,00
Asimetría		-,229
Curtosis		-1,293

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.



**Gráfico 12. Histograma de la evaluación del grupo 2**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

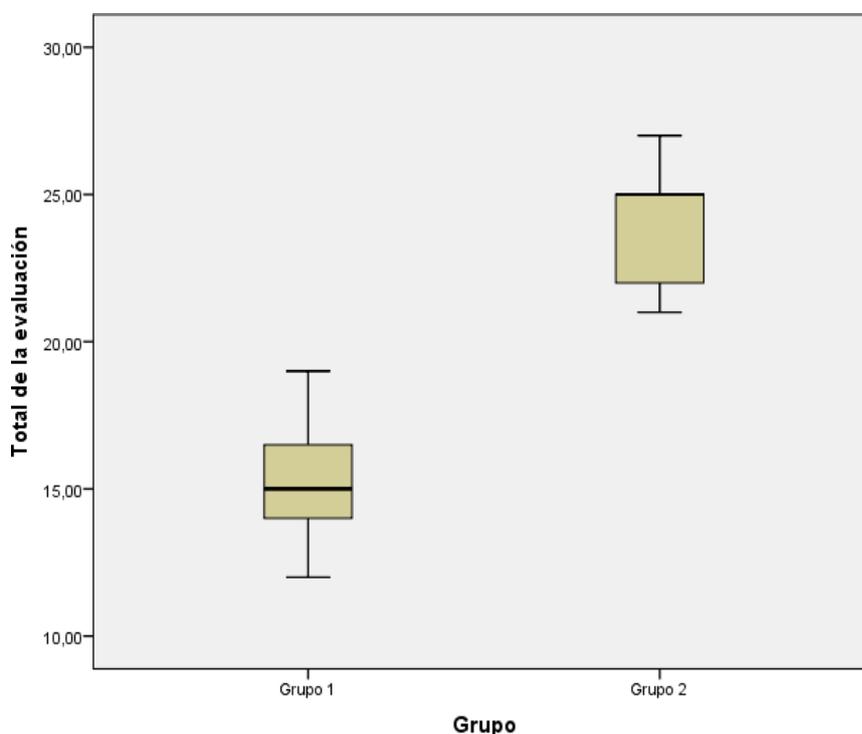
**Fuente:** Encuesta.

## Análisis

Los datos se distribuyen de manera platicúrtica, con asimetría hacia la izquierda y desviación típica de 1,94. De acuerdo con los resultados de la evaluación, el uso de estrategias para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD en la Unidad Educativa Guayaquil varía, para el grupo 2, en un rango de 6; siendo 21 la puntuación más baja y 27 la más alta. Esto, permite afirmar que hay una tendencia de mediana igual a 25 y media muestral de 23,93. Estas tendencias varían dentro del intervalo: [22,86;25,01].

## Comparación entre grupos

Los resultados del análisis exploratorio muestran que, según la percepción de los alumnos, el docente del grupo 1 aplica en menor medida las estrategias para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD.



**Gráfico 13. Diagrama comparativo de cajas y bigotes**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

El diagrama de cajas y bigotes permite apreciar la presencia de diferencias significativas entre cada grupo. Esto, se comprueba con el test de Mann – Whitney, calculado con el software SPSS 22; cuyos resultados se presentan en la tabla 15.

**Tabla 16. Resultados del test U de Mann Whitney**

	<b>Total, de la evaluación</b>
<b>U de Mann-Whitney</b>	,000
<b>Z</b>	-4,686
<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>	,000

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Encuesta.

El valor de prueba (Sig. bilateral) inferior a 0,05 indica que, con un nivel de significancia del 5%, hay una diferencia significativa entre los resultados de la evaluación del uso de estrategias para la enseñanza del dibujo técnico con AutoCAD, de cada grupo. Es decir, cada docente tiene una manera distinta de enseñar la asignatura, donde el grupo 2 es valorado con las puntuaciones más altas.

### **Diagnóstico**

Los resultados del estudio de campo muestran que los docentes evaluados no aplican, o, aplican muy poco las metodologías de enseñanza y aprendizaje requeridas para el dibujo técnico. Esto, se puede afirmar, porque, la mayoría de alumnos aseguran que sus docentes “nunca”, o, tan solo “a veces” hacen refuerzo teórico, trabajos en grupo o proyectos de aplicación práctica, lo que les causa problemas para comprender la materia.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA**

#### **Nombre de la propuesta**

Guía Metodológica para la Enseñanza y Aprendizaje del Dibujo Técnico con AutoCAD.

#### **Definición del tipo de producto**

La presente guía metodológica es un documento de apoyo para el docente, donde se establecen directrices que orientan el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia de dibujo técnico, con el uso del software AutoCAD. Para el efecto, se proponen actividades organizadas, utilizando un procedimiento creado para el tratamiento de los contenidos de la asignatura a través de estrategias didácticas.

#### **Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico**

Es innegable que la realidad educativa del país no se ajusta a las necesidades de la educación del siglo XXI, por diversas circunstancias políticas, económicas y culturales, que se han vuelto una traba (a todo nivel) que termina afectando principalmente a maestros y alumnos, quienes sienten directamente la carencia de infraestructura, tecnología y capacitación docente. Por esta razón, es necesario proponer nuevas estrategias de enseñanza, ajustadas al contexto socioeducativo del Ecuador. En este punto, la “Guía Metodológica para la Enseñanza del Dibujo

Técnico con AutoCAD”, se presenta como una alternativa importante, que mejora el aprendizaje del dibujo a través del uso de recursos tecnológicos aplicados de manera didáctica para generar una interacción dinámica entre el profesor, los estudiantes y el entorno educativo. Esto no requiere de inversión. Simplemente, se optimizan los recursos de las instituciones educativas, desarrollando actividades guiadas por el docente, que sintetizan la aplicación práctica de los conocimientos con el uso de herramientas informáticas básicas; lo que hace de la presente propuesta una alternativa factible y fácil de implementar; que es capaz de crear una sinergia que beneficia a los maestros y alumnos de los bachilleratos técnicos de las instituciones educativas de todo el país.

## **Objetivos**

### **General**

Proponer normas para el desarrollo de una guía una metodología para la enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico, con el software AutoCAD.

### **Específicos**

- Promover estrategias didácticas adecuadas para la enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico con AutoCAD.
- Categorizar las estrategias pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico con AutoCAD.
- Desarrollar un manual para el docente, basado en la aplicación de actividades para la enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico con AutoCAD.

## **Procedimiento**

### **1. Objetivo del procedimiento**

Normar la aplicación de la Guía Metodológica para la Enseñanza y Aprendizaje del Dibujo Técnico con AutoCAD.

## **2. Ámbito de aplicación**

La guía va dirigida a los docentes de la asignatura de dibujo, de los bachilleratos técnicos de las instituciones educativas del país.

## **3. Normas para la aplicación del procedimiento**

- El docente debe incluir la aplicación de la presente metodología en su planificación de clase. No se puede improvisar la aplicación de la metodología.
- No se pueden obviar o saltar actividades del procedimiento establecido.
- Las estrategias didácticas escogidas para el desarrollo de las actividades deben estar acorde con la realidad académica de la institución y con los temas a tratar.
- Una vez terminado el procedimiento, se debe evaluar con los alumnos la eficacia de la metodología.

## **4. Metodología**

La metodología que se presenta a continuación es el conjunto de actividades creadas para guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de dibujo técnico, con AutoCAD.

Las actividades están ordenadas de manera secuencial, con el fin de orientar, paso a paso, al docente hasta alcanzar la consecución de los objetivos académicos.

### **4.1. Actividad 1 – Retroalimentación**

La retroalimentación es la información que se refiere a cuánto éxito ha alcanzado un estudiante en la ejecución o desempeño de una tarea académica. Permite que identifique sus logros, así como aquellos aspectos en los que necesita mejorar, en relación a un determinado objetivo de

aprendizaje. A menudo, esta comunicación acompaña la calificación en una determinada situación de evaluación y está presente en el desarrollo de la clase. (Valdivia, 2014, p. 20)

Esta actividad la lleva a cabo el docente para evaluar el conocimiento de sus alumnos en los aspectos relacionados al dominio de la teoría o al manejo del AutoCAD. Se puede hacer al inicio de cada clase, antes de comenzar un nuevo tema o para analizar los resultados alcanzados con una tarea o evaluación. Para llevar a cabo la retroalimentación se deben seguir los siguientes pasos, según Chau (2008):

**1. Iniciar con un comentario positivo.**

Cuando se inicia con algo positivo sobre el trabajo, el/la estudiante va a estar más pendiente de lo que puede mejorar. Si se inicia con algo negativo, es probable que genere rechazo sobre el resto de la retroalimentación. Ej.: "la idea central del trabajo es interesante".

**2. Resaltar lo positivo, no sólo lo negativo.**

Si resaltamos también lo positivo, los estudiantes recibirán con mente más abierta nuestra retroalimentación sobre lo que no estuvo bien en el trabajo. Siempre habrá algo positivo por resaltar, así no sea lo que salte a la vista cuando miramos un trabajo por primera vez. Ej.: "este es un buen argumento".

**3. Presentar lo negativo como algo que podría ser mejor.**

Aquí, además de aumentar la probabilidad de que oigan con mente abierta lo que les decimos, estamos enviando el mensaje de que confiamos en su capacidad para hacerlo mejor la próxima vez. Ej.: "podrías mejorar esto si...".

#### **4. Evaluar el proceso o el producto, nunca la persona.**

Así lograremos que los estudiantes tengan claridad sobre lo que deben hacer para mejorar su desempeño sin sentir que su identidad está en riesgo. Ej.: "quizás no seguiste la mejor estrategia para resolver este punto".

#### **5. Evitar burlas y vergüenzas.**

Éstas generan rechazo, frustración, desmotivación y, en algunos casos, reacciones violentas. Si lo que se busca es promover el aprendizaje, las burlas y la vergüenza logran lo contrario. (p. 12)

### **4.2. Actividad 2 – Fundamentación teórica**

Antes de la aplicación práctica de la asignatura (realización de dibujos) el docente debe reforzar los conocimientos teóricos de los estudiantes, en lo que tiene que ver con el dominio de conceptos fundamentales, normativa técnica y manejo del software AutoCAD.

Debido a las características intrínsecas de la materia, el docente debe llevar a cabo esta actividad utilizando equipo o material visual.

Hay varias estrategias que se pueden utilizar para realizar una clase teórica de dibujo técnico. Gómez (2002) plantea varias estrategias, de las cuales se han seleccionado las siguientes:

#### **1. Lección magistral.**

Es útil para transmitir conocimientos a grupos grandes de alumnos. Para ello, el docente debe:

- 1) Socializar el tema y los objetivos a tratar.
- 2) Proporcionar material escrito para que los alumnos lo revisen antes de la clase.

- 3) Complementar la clase con ejemplos prácticos, anécdotas y experiencias.
- 4) Fomentar la participación de los alumnos mediante la formulación de preguntas.
- 5) Terminar la clase realizando un refuerzo final de los temas tratados.

## **2. Discusión dirigida.**

Se desarrollan los temas mediante un debate de ideas dirigido por el docente, que debe finalizar con una síntesis por parte del profesor.

## **3. Grupos de discusión**

Son en reuniones periódicas entre pequeños grupos de estudiantes y el profesor, para ahondar en el estudio de un tema determinado. Para ello se debe:

- 1) Elegir del tema.
- 2) Repartir de lecturas.
- 3) Propiciar la realización de trabajos individuales.
- 4) Exposición de los trabajos individuales.
- 5) Desarrollo de conclusiones finales.

### **4.3. Actividad 3 - Aplicación práctica**

Esta parte del procedimiento es un complemento de la fundamentación teórica, porque el docente debe aplicar toda la teoría impartida, en la realización de dibujos utilizando el AutoCAD. Aquí se requiere el uso de material audiovisual para que los estudiantes puedan observar el manejo de las diferentes herramientas del programa.

Es muy importante desarrollar la aplicación práctica en un laboratorio de computación, para que los alumnos puedan ir realizando la práctica a la par del

docente. De esta forma, podrán realizar preguntas y pedir ayuda al profesor si tienen problemas con el manejo del software.

Si la institución educativa no cuenta con los recursos audiovisuales para la realización de la actividad, tal y como aquí se propone, el docente debe recurrir a la elaboración de material didáctico como: carteles, trípticos, manuales, etc.

También se pueden usar otras tecnologías de la información y comunicación. Se sugiere la proyección de tutoriales a través de redes sociales. Esto puede ser una alternativa ante la falta de un centro de cómputo porque los estudiantes pueden seguir las explicaciones de su maestro y llevar a cabo la práctica desde sus casas.

#### **4.4. Actividad 4 - Práctica del Estudiante**

En esta etapa de la metodología se genera la interacción teórico – práctica mediante la experiencia adquirida por el alumno cuando aplica sus conocimientos en la consecución de un trabajo práctico.

De los métodos propuestos por Gómez (2002), sean escogido la “resolución de supuestos prácticos”. Se plantean casos simulados de la vida real, a los alumnos, quienes deben aplicar sus conocimientos para darles solución. Esto debe hacerse con la participación activa de los alumnos, que tendrán que defender lo realizado, ante el profesor y sus compañeros de clase. Es importante que el docente establezca, de manera clara, el caso y las condiciones para resolverlo.

#### **4.5. Actividad 5 – Evaluación**

Finalmente, se evalúa a los estudiantes. Esta es una actividad que puede resultar compleja porque los criterios de los docentes suelen ser subjetivos. Entonces, ¿Cómo se puede ser objetivo en esta valoración? Primeramente, hay que comprender que la evaluación es un proceso que se desarrolla antes, durante y después de una actividad de aprendizaje. Es decir, la evaluación debe

realizarse bajo un enfoque integral, que se consigue valorando el volumen del contenido, el objeto de evaluación y la calidad de dicho contenido. Todo esto se traduce en una calificación, que debe ser asignada a través de un instrumento que cuantifique mediante una escala, los objetivos de aprendizaje establecidos para la asignatura (Días, Hernández, & Crespo, 2013).

## **5. Referencias**

- Chaux, E. (2008). Retroalimentar y crecer. Al Tablero.
- Días, L., Hernández, L., & Crespo, O. (2013). Los procesos de evaluación y calificación: su enfoque en la asignatura de Dibujo Técnico. mendive.
- Gómez, R. (2002). ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA. Publicaciones.
- Valdivia, S. (2014). Retroalimentación Efectiva en la Enseñanza Universitaria. En Blanco & Negro.

## **Estrategias pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje del dibujo técnico con AutoCAD.**

### **1. Aprendizaje cooperativo**

El dibujo técnico es una asignatura que brinda muchas facilidades para la aplicación del aprendizaje cooperativo, principalmente, con el uso de herramientas informáticas como el AutoCAD, porque existe una amplia gama de actividades, proyectos y prácticas relacionadas a la mecánica, la arquitectura, el diseño, etc., que pueden llevarse a cabo a través de la cooperación entre alumnos.

Pimienta (2012) afirma:

El aprendizaje cooperativo implica aprender mediante equipos estructurados y con roles bien definidos, orientados a resolver una tarea específica a través de la colaboración. Esta metodología está compuesta por una serie de estrategias instruccionales.

Los componentes del aprendizaje cooperativo son:

1. Cooperación. Para lograr las metas planteadas los estudiantes deben trabajar en forma colaborativa.
2. Responsabilidad. Los estudiantes asumen el rol designado y participan de manera comprometida en el logro de la tarea asignada.
3. Comunicación. Para lograr las metas planteadas, los estudiantes deben estar en constante comunicación y retroalimentación entre sí y con el docente.
4. Trabajo en equipo.
5. Interacción cara a cara.
6. Autoevaluación. Es una tarea que todos los miembros del equipo deben realizar y en todo momento del proceso de realización de la tarea. (p. 165)

Para aplicar el aprendizaje cooperativo es importante establecer las secuencias didácticas que hacen posible su correcta aplicación. Por esta razón, hay que tener claros los elementos que conforman el aprendizaje cooperativo. Estos elementos son propuestos por Johnson & Johnson (1999) quienes son citados por Reyes & Reyes (2017) a continuación:

1. Interdependencia positiva. Crea un compromiso con el éxito de otras personas, se debe tener claro que el esfuerzo de cada integrante beneficiará a los demás miembros, esto es la base para lograr la cooperación.
2. Responsabilidad individual y grupal. Se debe tener claro los objetivos y asumir la responsabilidad de alcanzarlos, cada miembro debe cumplir con la parte que le corresponde. Debe ser capaz de evaluar el progreso en cuanto al logro de objetivos y el esfuerzo individual.
3. Interacción estimuladora cara a cara. Promover el aprendizaje del otro para adquirir un compromiso personal con otros y sus objetivos comunes.

4. Enseñar prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. Los miembros deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar los conflictos, en la cual el docente es un agente vital.
5. Evaluación grupal. Análisis del logro de metas, con base en las acciones positivas y negativas de sus miembros, para decidir cuáles conservar o modificar.

La aplicación práctica del aprendizaje cooperativo en la enseñanza del dibujo técnico, con AutoCAD, se lleva a cabo a través de una serie de actividades propuestas por Gacto & Albaladejo (2014), entre las que se destacan:

#### **Actividad 1: El diseño asistido por ordenador.**

Sirve para aplicar los fundamentos teóricos realizando trazados en el AutoCAD. Se conforman grupos de cinco personas, quienes escogen al azar cinco formas de figuras básicas. Cada miembro realiza el trazado de la figura que le tocó (puede recibir ayuda de sus compañeros de grupo). Finalmente, se imprimirá el trabajo en una lámina de dibujo, respetando las normas de escalado y presentación,

#### **Actividad 2: Dibujo Técnico e ingeniería.**

Se organizan los grupos para, en primera instancia, investigar, preparar una presentación y exponer acerca de las aplicaciones del dibujo técnico en las diferentes ramas de la ingeniería. Luego, cada grupo elabora un portafolio con al menos 5 láminas elaboradas en AutoCAD, donde se muestren los diseños de las aplicaciones observadas durante las exposiciones. Se debe incluir una descripción de cada aplicación escogida.

### Actividad 3: Trazado de piezas mecánicas

Se entrega una pieza mecánica a cada miembro del grupo. Luego, el docente plantea una serie de ejercicios aplicables a dichas piezas, que el grupo deben resolver con la cooperación de todos sus miembros. Finalmente, los estudiantes entregan un portafolio con las láminas de los ejercicios resueltos.

### Actividad 4: Representación de figuras y normalización

En esta actividad, cada grupo debe desarrollar un proyecto relacionado al diseño de una pieza volumétrica que tengo una aplicación práctica. El docente debe establecer claramente las reglas de elaboración y presentación del proyecto.

El docente puede diseñar las actividades de aprendizaje cooperativo utilizando la siguiente tabla:

**Tabla 17. Ficha para el aprendizaje cooperativo**

TÍTULO DEL INSTRUMENTO	FICHA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO
TÍTULO DEL TEMA O ASIGNATURA	
Objetivo de la actividad	
Instrucciones	
Actividades para la interdependencia positiva	
Actividades para establecer la relación impulsora cara a cara	
Actividades para establecer la responsabilidad individual	
Actividades para evaluar	
Productos a entregar	

**Elaborado por:** Reyes & Reyes (2017)

**Fuente:** Reyes & Reyes (2017)

## 2. Aprendizaje basado en proyectos

La realización de proyectos como estrategia para la aplicación práctica de los fundamentos teóricos impartidos en la asignatura de dibujo técnico, puede aplicarse como actividad final del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Durante el diseño y elaboración de un proyecto los estudiantes deben utilizar sus conocimientos teóricos y habilidades prácticas, para dar forma a un producto final que debe cumplir con una serie de características y normas técnicas establecidas por el docente.

El aprendizaje basado en proyectos puede aplicarse de manera conjunta con el aprendizaje cooperativo si se toman en cuenta ciertos elementos, como:

- a) Un tema relacionado con la realidad.
- b) Objetivos y actividades a realizar claros, posibles de cumplir y que motiven adecuadamente.
- c) Etapas de desarrollo del proyecto. En general se consideran tres: etapa de inicio, etapa de desarrollo y etapa de culminación.
- d) Cronograma con el fin de establecer el tiempo para su realización.
- e) Pautas o normas de acción, sugerencias, etc. que guían el trabajo de los estudiantes.
- f) Ayuda a través de medios para facilitar la obtención de mejores resultados
- g) Recursos humanos, técnicos, financieros y didácticos. (Martí, Heydrich, Rojas, & Hernández, 2010, p. 16)

De acuerdo con González (2016) las fases para el desarrollo de un ABP son:

### **1. Elección del tema del proyecto**

El docente establece el tema del proyecto en función de los contenidos académicos y los objetivos de aprendizaje. Esto se puede realizar mediante un consenso entre el profesor y los alumnos.

### **2. Organización**

Se organizan los grupos, asignando roles a los miembros de cada uno de ellos. El docente socializa las directrices y normas a través de las cuales se desarrollará y presentará el trabajo.

### **3. Planificación**

Los grupos elaboran un plan de trabajo que contenga una lista de tareas con un cronograma de presentación, recursos necesarios y costos.

### **4. Búsqueda y selección de la información**

Los grupos identifican las fuentes, de las que recopilarán la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

### **5. Síntesis de la información**

Los grupos seleccionan la información más relevante, con la que formularán las hipótesis que deberán ser comprobadas a lo largo de la elaboración del proyecto. Al final extraerán sus conclusiones.

### **6. Elaboración del proyecto**

Los grupos elaboran el proyecto siguiendo su planificación. Esta fase debe ser monitoreada continuamente por el docente, quien debe brindar la ayuda que los estudiantes requieran.

## **7. Presentación del proyecto**

De acuerdo con las directrices establecidas en la fase 2, los grupos presentan sus proyectos. Cada presentación debe ser sometida a la opinión de los estudiantes del curso, generando el debate y la reflexión de los alumnos.

## **8. Evaluación**

Se realiza la evaluación del proyecto siguiendo los criterios dados en el epígrafe del procedimiento.

## **3. Aprendizaje basado en problemas**

Esta estrategia metodológica se alinea con las dos anteriores, pudiendo aplicarse a través de actividades cooperativas o mediante la elaboración de proyectos, siempre y cuando el problema planteado: sea relevante o importante para los alumnos, cumpla el principio de cobertura, es decir, el problema debe guiar a los estudiantes a investigar y descubrir información relevante a los contenidos académicos y objetivos de aprendizaje. Finalmente, la complejidad del problema debe llevar a los alumnos a encontrar la mejor, de varias soluciones posibles, demandando la aplicación de los conocimientos de varias áreas académicas, configurando así, el principio de interdisciplinariedad (Restrepo, 2005).

# GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD

## CONTENIDO

- Introducción.....54
- Manual de actividades de dibujo técnico con AutoCAD .....55
  - Actividad 1: Conceptos básicos
  - Actividad 2: Ingreso de información
  - Actividad 3: Dibujo en 2 dimensiones
  - Actividad 4: Introducción al modelado en 3 dimensiones

## INTRODUCCIÓN

La presente guía está diseñada como una herramienta de ayuda pedagógica para los docentes que dictan la asignatura de dibujo técnico en los bachilleratos de las diferentes instituciones educativas del país. Esto, con el fin de motivar al uso didáctico de herramientas informáticas para la enseñanza.

En primer lugar, se presenta un procedimiento donde se establece una metodología que contiene actividades orientadas al desarrollo de la materia de dibujo técnico, con el uso del software AutoCAD. Esta metodología explica de manera detallada, quien debe, y como se debe desarrollar cada actividad.

Se incluye un epígrafe que contiene las estrategias didácticas que se aplican durante las actividades planteadas en el manual de dibujo técnico con AutoCAD.

Todos los elementos de la guía están relacionados entre sí, de tal manera que, el procedimiento indica los pasos a seguir, a su vez, las estrategias didácticas muestran cómo aplicar dichos pasos, y el manual, presenta actividades específicas para el tratamiento del dibujo técnico. Estas actividades siguen los pasos dados en el procedimiento y utilizan las estrategias didácticas para la enseñanza del dibujo,

desde un enfoque constructivista, en el que, el programa AutoCAD es un medio para el aprendizaje, mas no, el fin.

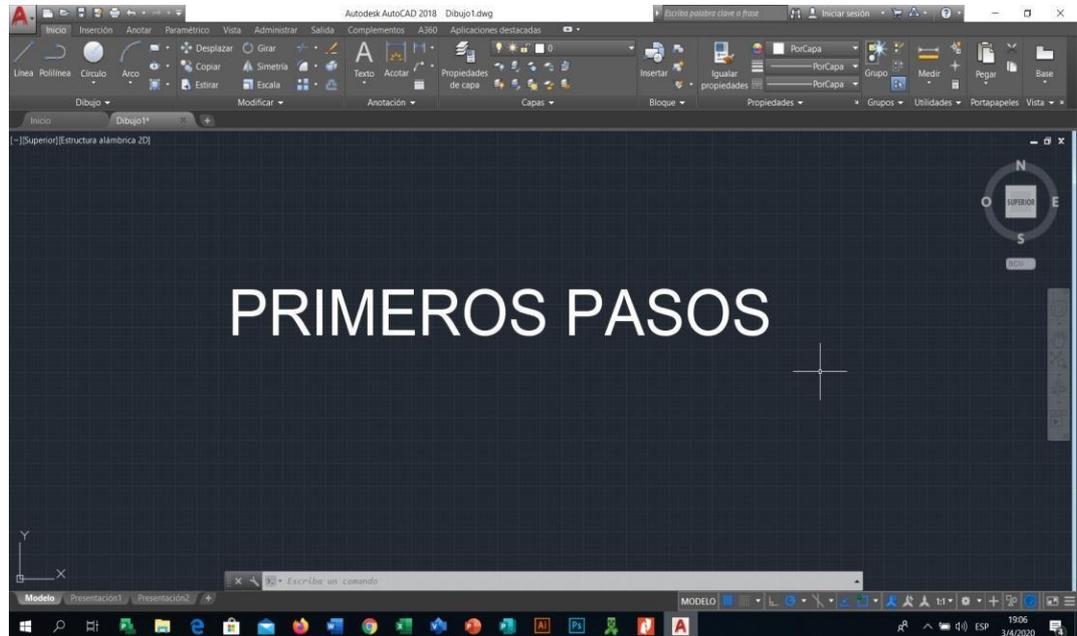
## **MANUAL DE ACTIVIDADES DE DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD**

A continuación, se presentan una serie de actividades orientadas al aprendizaje del dibujo técnico utilizando AutoCAD. Las primeras actividades están diseñadas para entender las características del software y su lógica de funcionamiento. Una vez comprendido el manejo del programa se pueden desarrollar, de manera práctica, los contenidos establecidos para la asignatura de dibujo técnico. Reforzando los conocimientos teóricos a través del aprendizaje cooperativo y la ejecución mediante el aprendizaje basado en proyectos o problemas.

# ACTIVIDAD 1

## CONCEPTOS BÁSICOS

**Nombre de la actividad:** Primeros pasos en el uso de AutoCAD



**Figura 1. Portada de la actividad de conceptos básicos**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

**Participantes:** 30

**Tiempo:** 90 minutos – 2 clases

**Recursos:** Laboratorio de computación, software AutoCAD, equipo audiovisual.

**Objetivo:** Estudiar las configuraciones básicas para la realización de proyectos en AutoCAD.

**Competencias a desarrollar:**

- Configurar el espacio de trabajo (workspace).
- Conocer las partes de la pantalla de AutoCAD.
- Manejar los comandos para configurar un proyecto de dibujo en AutoCAD.

### **Beneficios esperados:**

Los estudiantes podrán configurar (de acuerdo a las características del proyecto) un dibujo en AutoCAD.

### **Desarrollo:**

#### **1. Retroalimentación**

El docente comienza la clase con un comentario positivo, con el fin de motivar a los alumnos. Luego, realiza preguntas para evaluar los pre requisitos necesarios para abordar el tema. Estas preguntas están relacionadas con las partes que componen la interfaz de trabajo de AutoCAD.

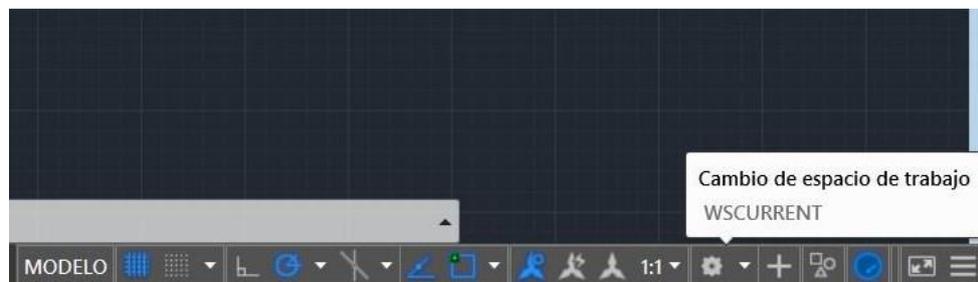
#### **2. Fundamentación teórica**

Se forman grupos de discusión de 5 personas. Cada grupo debe investigar y exponer acerca de los elementos que componen el espacio de trabajo, las partes de la pantalla y los comandos para configurar el proyecto de AutoCAD.

#### **3. Aplicación práctica**

El docente realiza una práctica dividida en tres partes:

1. Se explica la configuración del espacio de trabajo.
  - Hacer clic en el botón “Cambio de espacio de trabajo”, ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla.

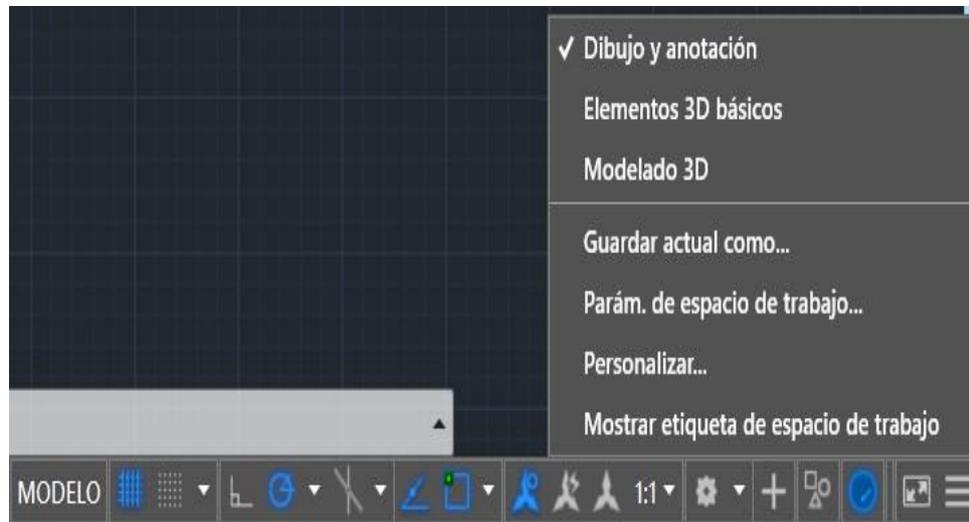


**Figura 2. Cambio de espacio de trabajo**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Hay tres configuraciones: Dibujo y anotación, Elementos 3D básicos y Modelado 3D.

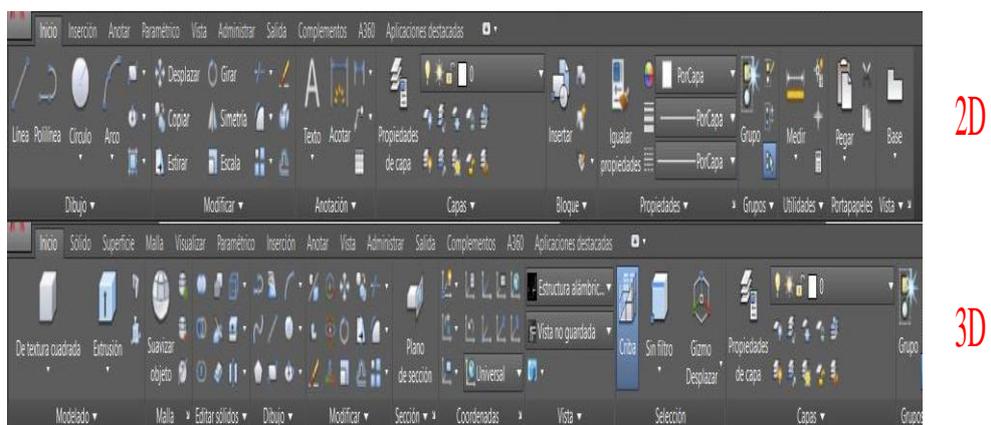


**Figura 3. Configuraciones del espacio de pantalla**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- La opción “Dibujo y anotación” configura el espacio de trabajo para realizar proyectos en dos dimensiones.
- La configuración de la opción “Elementos 3D básicos” sirve para realizar trabajos en tres dimensiones, utilizando herramientas básicas.
- Con la opción “Modelado 3D” se configurarán todas las herramientas, tanto básicas como complejas del AutoCAD.
- Observar el cambio en la barra de herramientas para cada configuración.

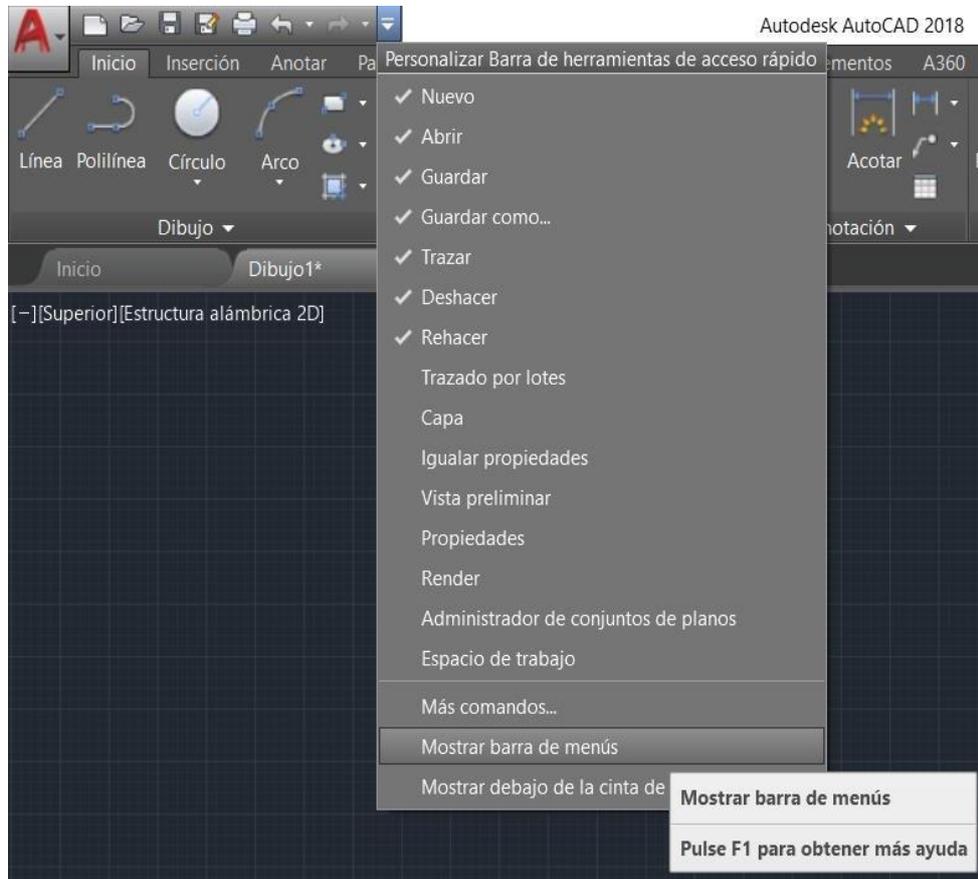


**Figura 4. Barra de herramientas para configuraciones en 2D y 3D**

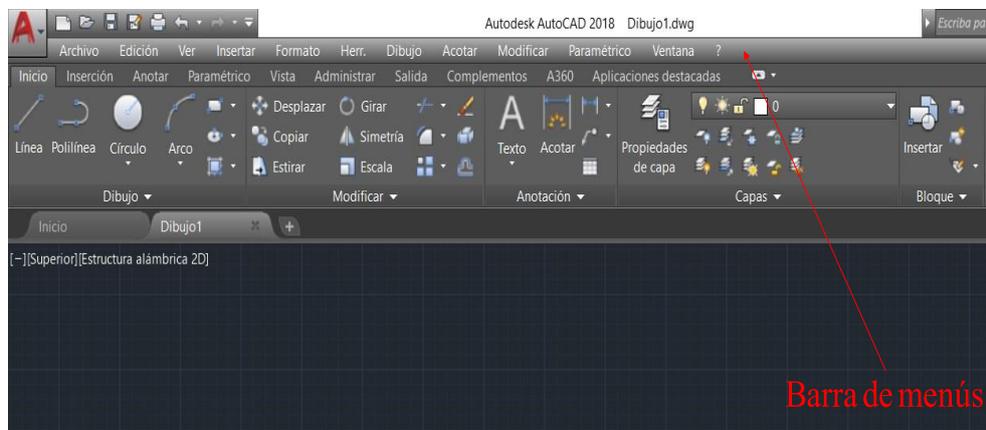
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

2. Se observan las partes de la pantalla.
  - Mostrar la barra de menús. Para ello, hacer clic en la pestaña ubicada en el extremo derecho de la barra de acceso rápido y escoger la opción “Mostrar barra de menús”.

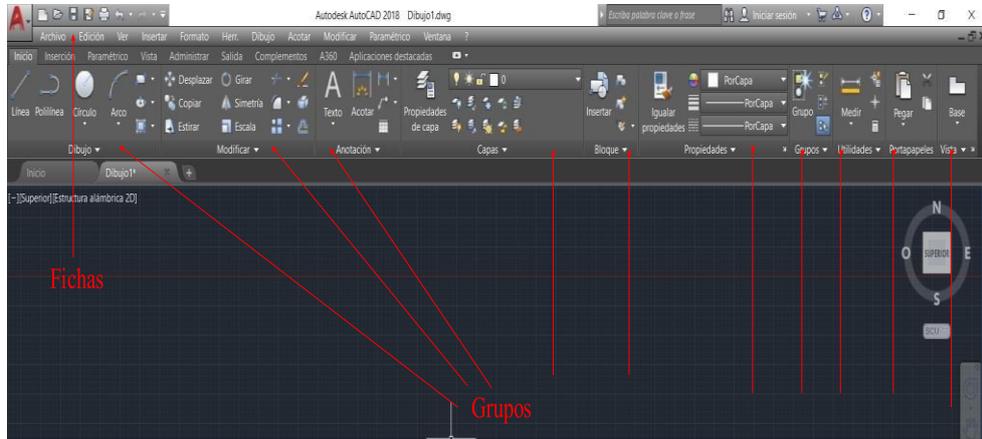


**Figura 5. Barra de menús**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 6. Ubicación de la barra de menús**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Mostrar la barra de herramientas, estableciendo la diferencia entre fichas y grupos o paneles.

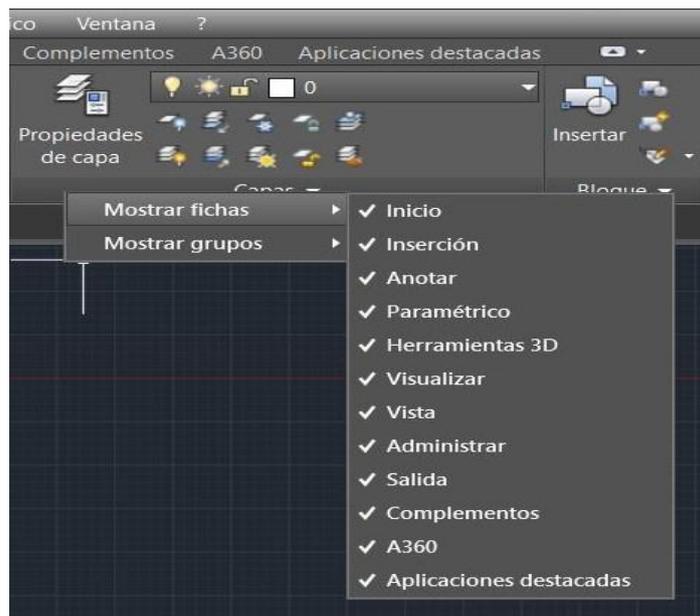


**Figura 7. Barra de herramientas, fichas y grupos**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

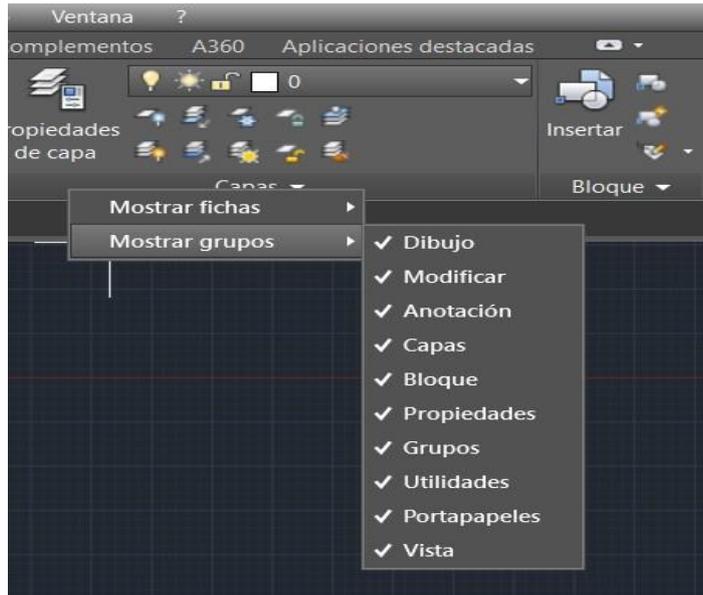
- Hacer clic derecho sobre la barra de herramientas y escoger la opción “Mostrar fichas” para observar todas las fichas existentes. Repetir la acción escogiendo “Mostrar grupos” para observar los grupos que hay en cada ficha.
- Mostrar los botones de los comandos que contienen los grupos observados.



**Figura 8. Fichas que contiene la barra de herramientas**

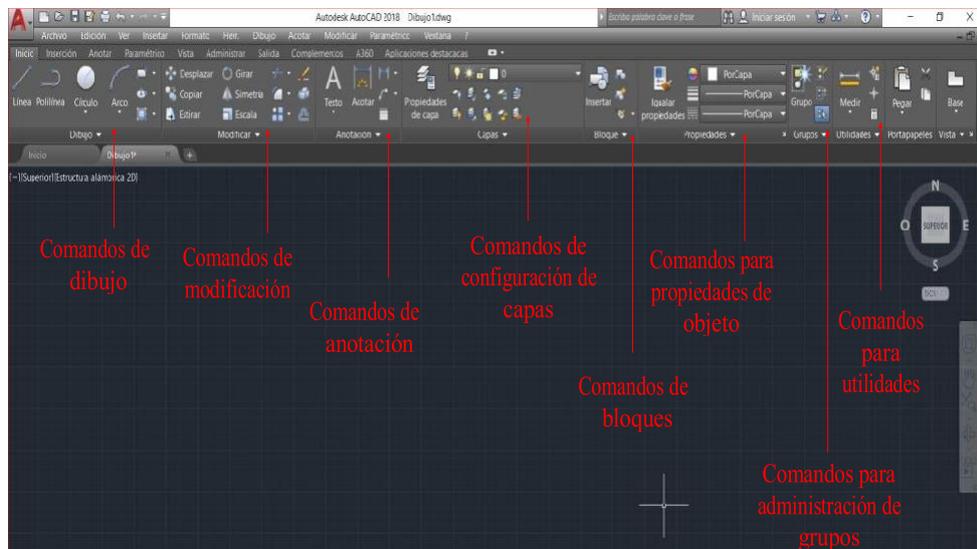
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 9. Grupos de la ficha “Inicio”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Mostrar los botones de los comandos que contiene la ficha “Inicio”.  
 Repetir esta acción con las otras fichas.



**Figura 10. Comandos de la ficha inicio**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- La barra de comandos es la herramienta que sirve para que el usuario se comunique con el software. Ahí se escriben los comandos, variables del sistema, números y signos (Martín, Costafreda, Marín, & León, 2017).

Se activa o desactiva presionando Ctrl + 9. Mostrar la ubicación de la barra de comandos.

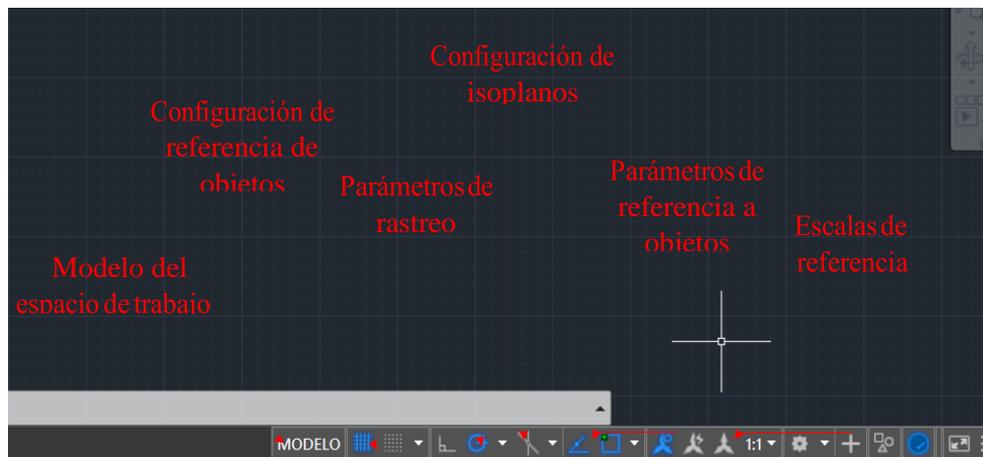


**Figura 11. Barra de comandos**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Mostrar los elementos que conforman la barra de estado.



**Figura 12. Elementos de la barra de estado**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Mostrar la diferencia entre el espacio modelo y el espacio papel, haciendo clic en los botones del extremo inferior izquierdo de la pantalla.

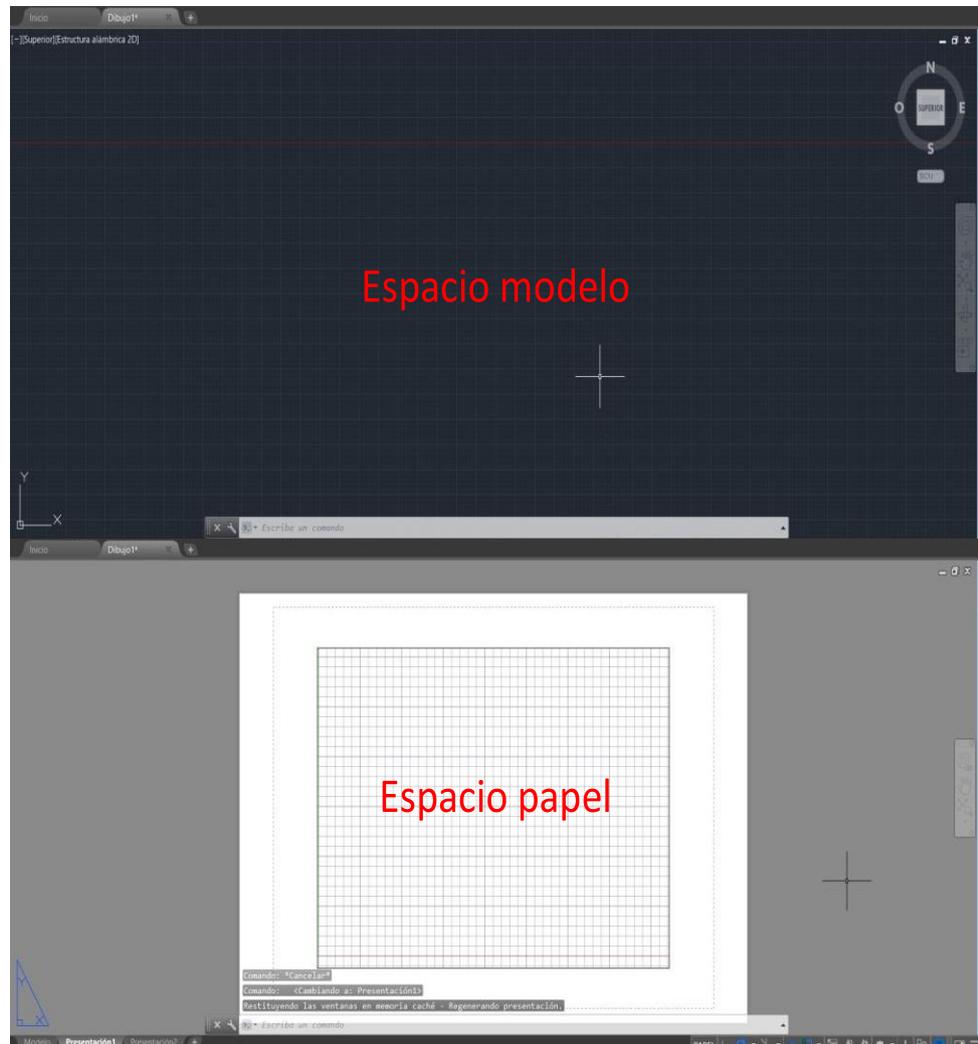


**Figura 13. Espacio modelo y espacio papel**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

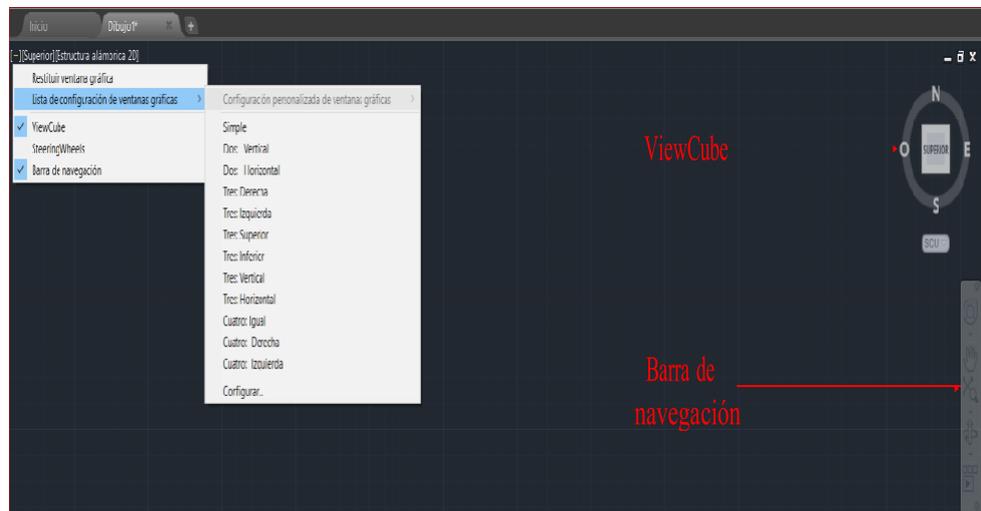
- El espacio modelo es ilimitado, mientras que el espacio papel es la representación del dibujo tal como será impreso.



**Figura 14. Diferencia entre el espacio modelo y el espacio papel**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

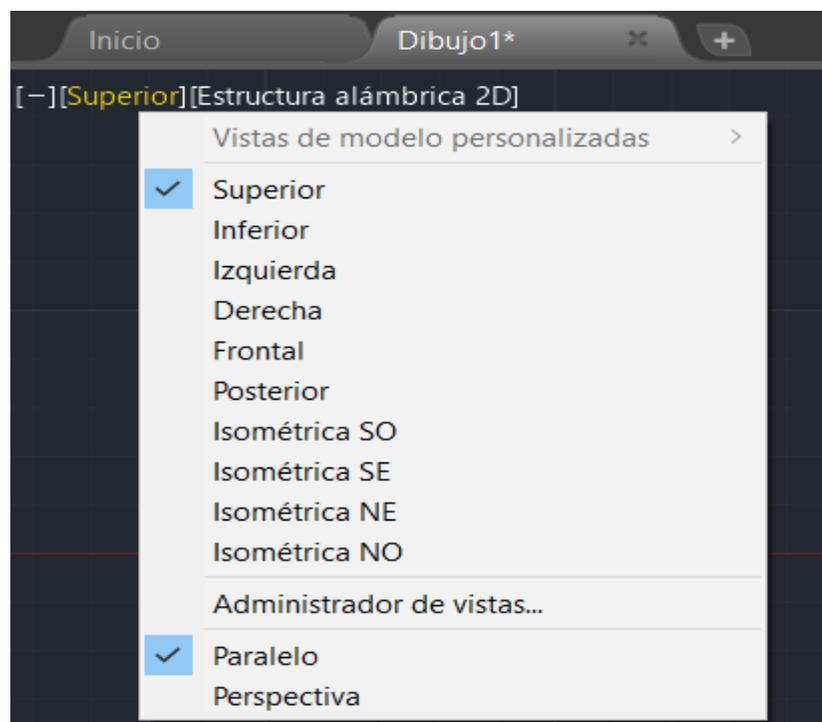
- Analizar los corchetes de la “Etiqueta de control” o “Dibujo 1”. Esta, está ubicada en la parte superior izquierda de del espacio modelo.
- Con el primer corchete [ – ] se pueden controlar las ventanas gráficas, así como, activar y desactivar la “Barra de navegación” y el “ViewCube”.
- La “Barra de navegación” y el “ViewCube” son herramientas son herramientas visuales para controlar las vistas. Contiene: Rueda de

navegación, encuadre, extensión, órbita, y si se quiere reproducir animaciones, hay el botón ShowMotion.



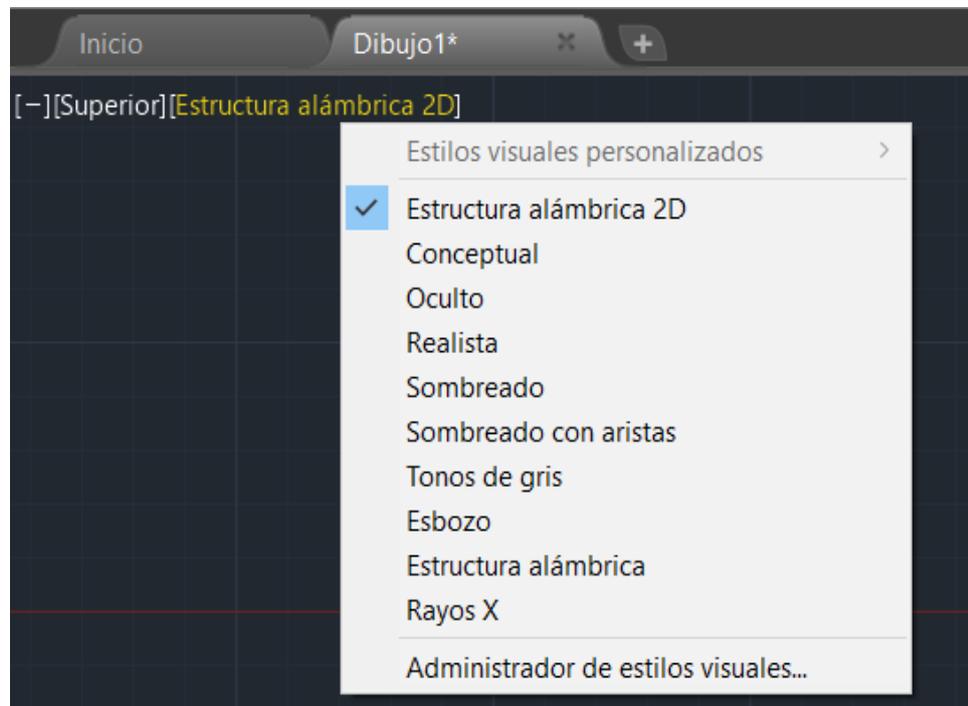
**Figura 15. Elementos del primer “corchete” de la etiqueta de control**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Los controles de visualización están en el segundo corchete [Superior]. Este, proporciona el acceso a las proyecciones estándar y personalizadas, y a las proyecciones 3D.



**Figura 16. Controles de visualización**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- El tercer corchete [Estructura alámbrica 2D] proporciona acceso a los controles de estilo visual, estándares y personalizados.

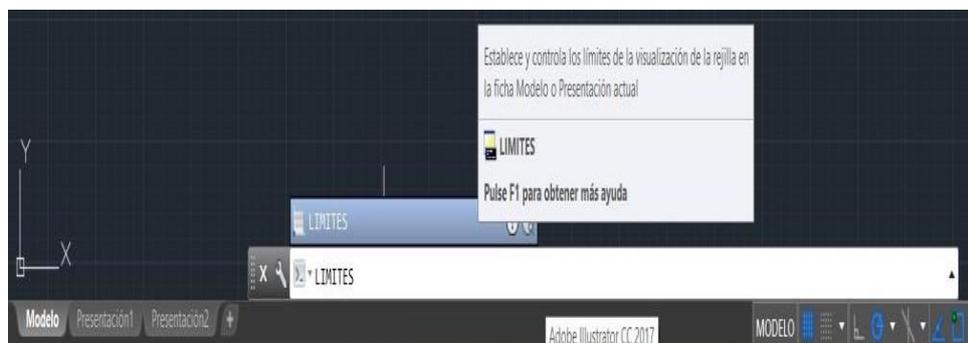


**Figura 17. Estilos visuales personalizados**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

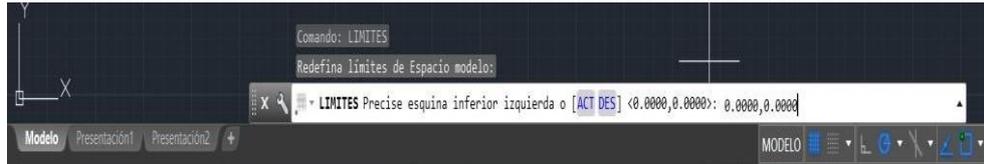
3. Se configura la pantalla para la realización del proyecto de dibujo en AutoCAD.
  - Utilizando la “Barra de comandos”, aplicar el comando “Límites” para limitar, en un contorno rectangular, el área de dibujo, y, por ende, la visualización de la rejilla. Para ello, hay que establecer las coordenadas de la esquina inferior izquierda y de la esquina superior derecha.



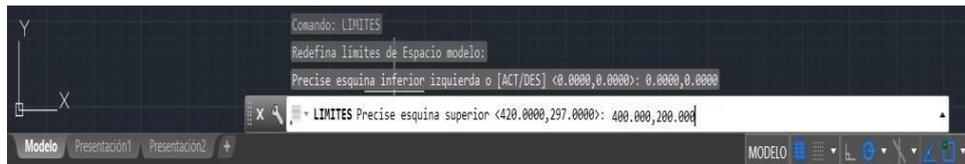
**Figura 18. Comando “Límites”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

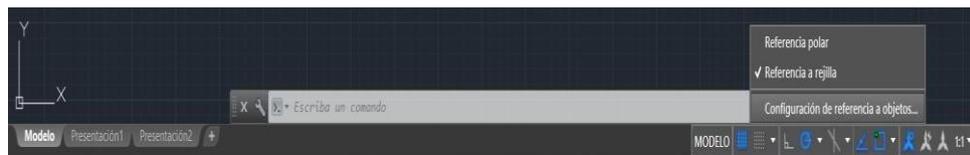


**Figura 19. Ingreso de las coordenadas del límite inferior izquierdo**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



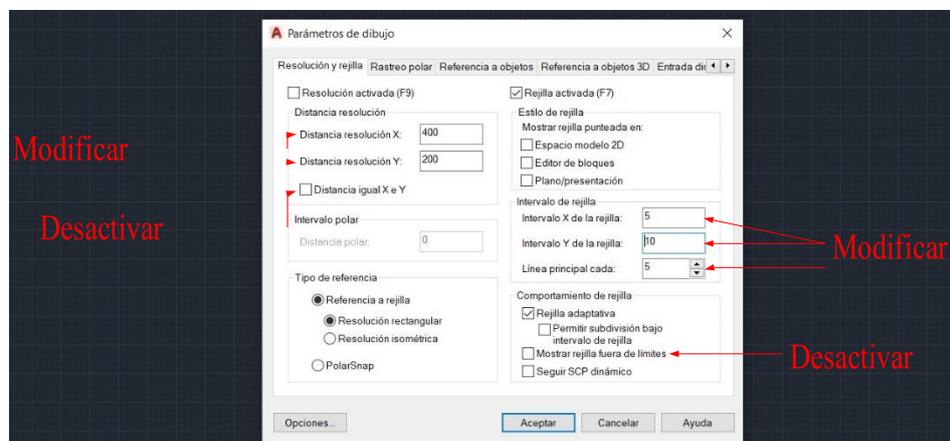
**Figura 20. Ingreso de las coordenadas del límite superior derecho**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Configurar la rejilla del dibujo, haciendo clic en la configuración de referencia a objetos, ubicada en la barra de estado.



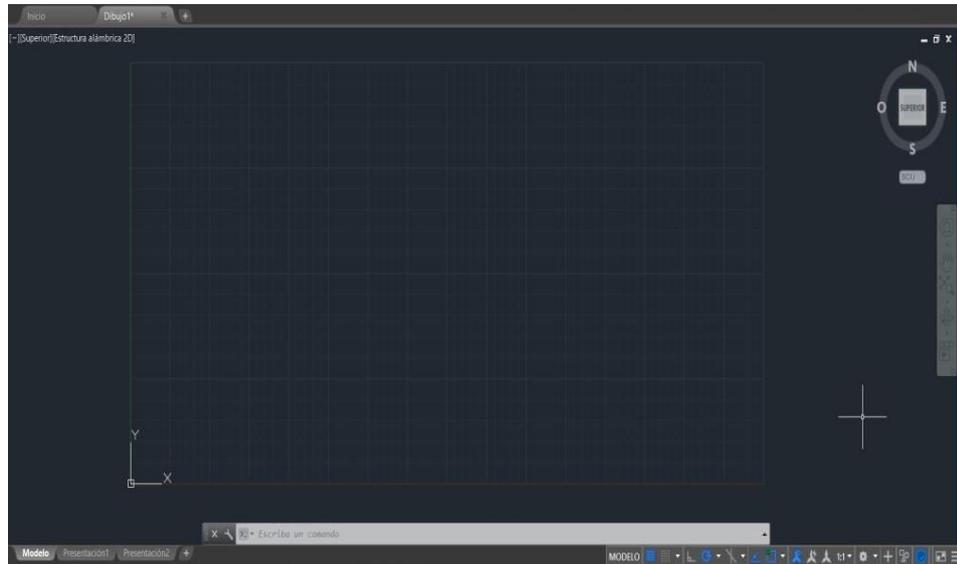
**Figura 21. Configuración de referencia a objetos**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Establecer los límites de la rejilla, modificando los límites de resolución de X e Y. Desactivar la pestaña “Distancia igual X e Y”. Luego, asignar los intervalos de la rejilla y la línea principal. Finalmente, desactivar la opción “Mostrar rejilla fuera de límites”.



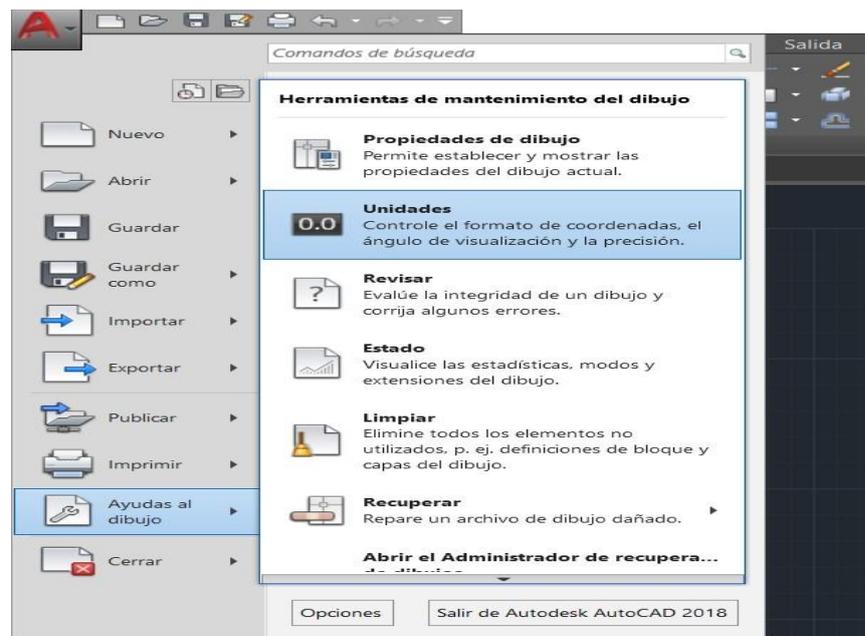
**Figura 22. Ventada de configuración de la rejilla**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Realizar un zoom, con el mouse o a través de la barra de navegación, para visualizar la rejilla.



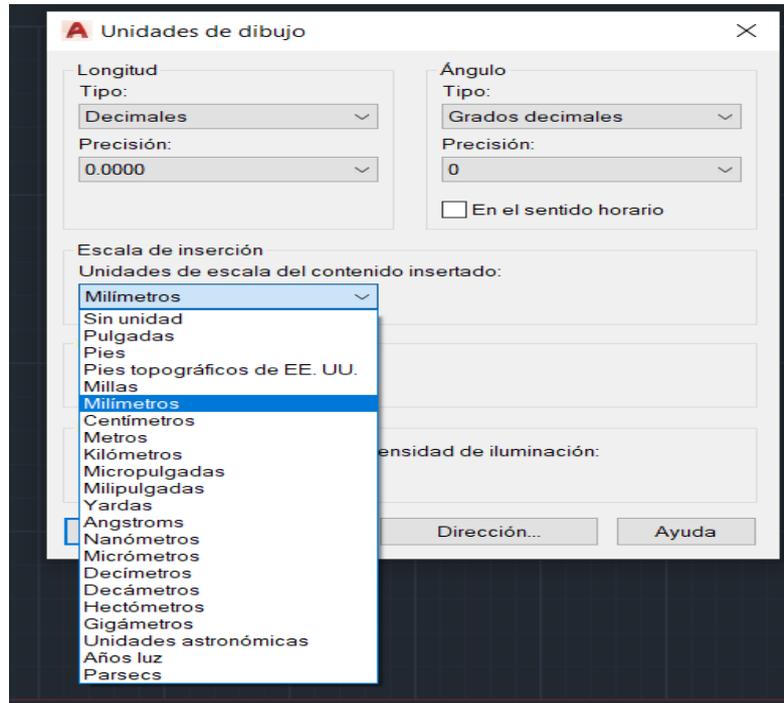
**Figura 23. Visualización de la pantalla configurada**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Establecer las unidades de medida con las que se va a llevar a cabo el proyecto. AutoCAD trabaja, por defecto, en milímetros. Para realizar el cambio, hacer clic en el botón de AutoCAD, ir a “Ayudas al dibujo” y seleccionar “Unidades”.



**Figura 24. Ventana de configuración de las unidades de medida**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Establecer las unidades de la escala del contenido insertado, además, el tipo y precisión de longitud y ángulo.



**Figura 25. Configuración de la escala del contenido insertado**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

#### 4. Aplicación práctica del estudiante

Cada estudiante debe realizar el siguiente ejercicio:

1. Ingresar al software AutoCAD.
2. Configurar el espacio de trabajo para un proyecto en dos dimensiones.
3. Establecer los límites del área de dibujo con las dimensiones de una hoja formato A3.
4. Establecer la rejilla de dibujo para que coincida con los límites dados en el paso anterior. Mantener la línea principal en 10.
5. Configurar los intervalos de la rejilla en 5, tanto para X como para Y.
6. Desactivar la opción para que la rejilla se muestre fuera de los límites.
7. Configurar las unidades de escala del contenido insertado en pulgadas.
8. Establecer los ángulos en radianes.

9. Realice un dibujo sencillo, a su libre elección, utilizando los comandos del grupo “Dibujo”.

## 5. Evaluación

- **Criterios**

- Se conocen las partes que conforman la pantalla del software AutoCAD.
- El estudiante sabe cómo configurar la pantalla del software AutoCAD, para la realización de un proyecto de dibujo técnico.

- **Indicadores de logro**

- El estudiante explica correctamente cuáles son las partes de la pantalla del software AutoCAD.
- El estudiante realiza un dibujo sencillo en un entorno configurado de acuerdo a parámetros dados.

- **Rúbrica para la evaluación del proyecto práctico**

**Tabla 18. Rúbrica para la evaluación de la actividad 2.**

Criterios	Escala				
	1	2	3	4	5
El alumno es capaz de configurar el espacio de trabajo, de acuerdo a los requerimientos dados.					
El alumno es capaz de configurar los límites del área de dibujo, de acuerdo a los requerimientos dados.					
El alumno es capaz de configurar la rejilla de dibujo, de acuerdo a los requerimientos dados.					
El alumno es capaz de configurar las unidades del dibujo, de acuerdo a los requerimientos dados.					
En el dibujo, el alumno utiliza al menos 4 comandos, de manera adecuada.					

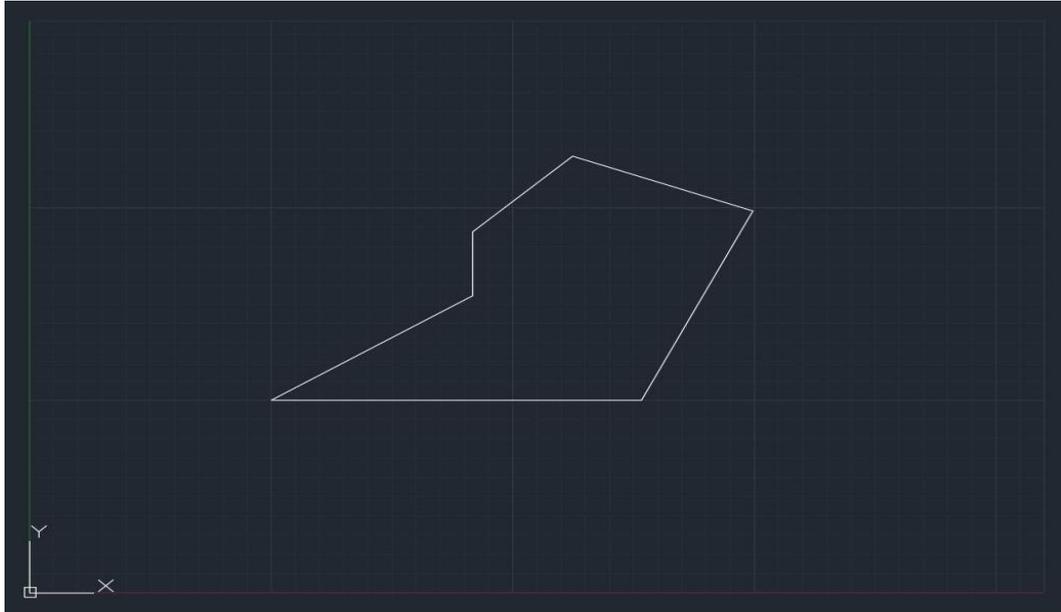
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Días, Hernández, & Crespo (2013).

## ACTIVIDAD 2

### INGRESO DE INFORMACIÓN

**Nombre de la actividad:** Realización de gráficos simples, a través del ingreso de coordenadas.



**Figura 26. Portada de la actividad de ingreso de información**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

**Participantes:** 30

**Tiempo:** 45 minutos – 1 clase

**Recursos:** Laboratorio de computación, software AutoCAD, equipo audiovisual.

**Objetivo:** Analizar los métodos para el trazado de líneas y figuras mediante el ingreso de coordenadas rectangulares y polares.

**Competencias a desarrollar:**

- Realizar figuras a través de puntos dados mediante coordenadas rectangulares absolutas y relativas.

- Realizar figuras a través de puntos dados mediante coordenadas polares absolutas y relativas.

### **Beneficios esperados:**

Los estudiantes podrán realizar dibujos ingresando coordenadas rectangulares o polares.

### **Desarrollo:**

#### **1. Retroalimentación**

El docente propone a los alumnos la realización de un ejercicio simple, en el que se evalúe la destreza para configurar la pantalla de AutoCAD. Los parámetros establecidos por el profesor pueden servir como base para la ejecución práctica del nuevo tema a tratar.

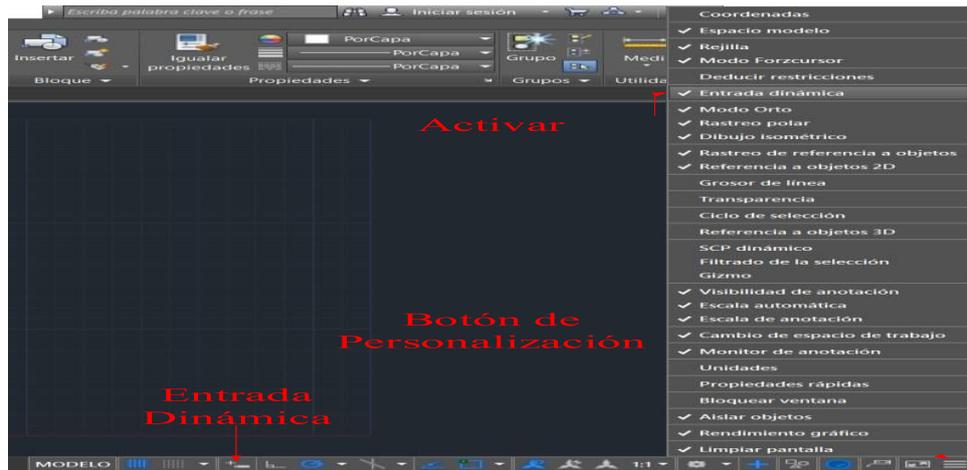
#### **2. Fundamentación teórica**

El docente usa equipo audiovisual, para explicar mediante lección magistral, que son, y como se ingresan de coordenadas rectangulares y polares.

#### **3. Aplicación práctica**

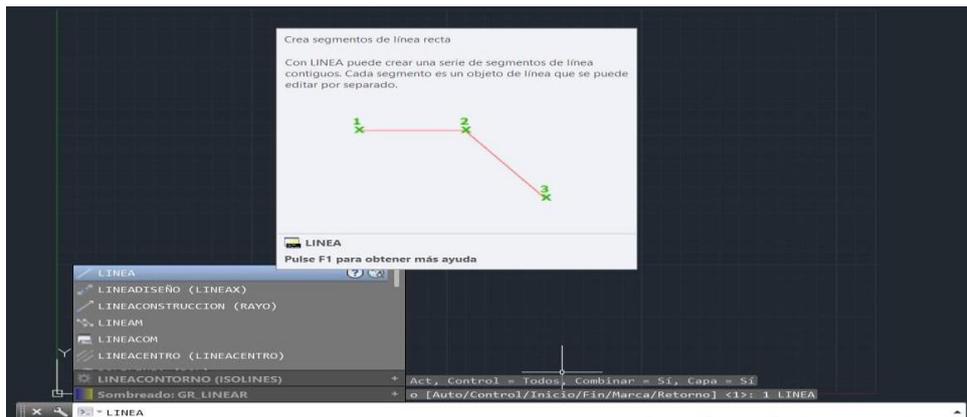
El docente realiza una práctica dividida en dos partes:

1. Se explica como dibujar líneas ingresando coordenadas rectangulares y polares:
  - Hacer clic en el botón de “Personalización” de la barra de estado y activar la opción de “Entrada dinámica”. Esto, con el fin de observar la diferencia en el ingreso de los datos cuando la “Entrada dinámica” está activada (modo estático) y desactivada (modo dinámico).



**Figura 27. Configuración de entradas**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Use el comando “Línea” para trazar una línea vertical, asignando coordenadas absolutas. Hacerlo en modo estático.



**Figura 28. Aplicación del comando “Línea” con coordenadas absolutas**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 29. Ingreso de puntos para el trazo de la vertical**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

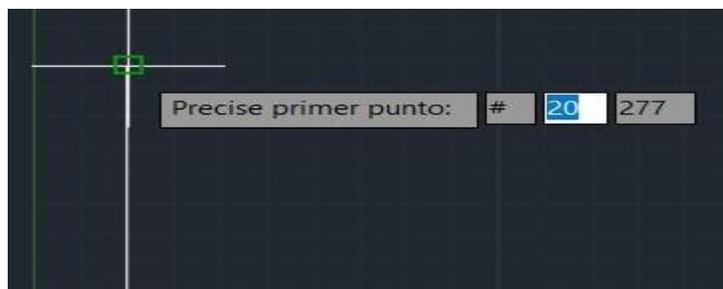


**Figura 30. Línea vertical**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

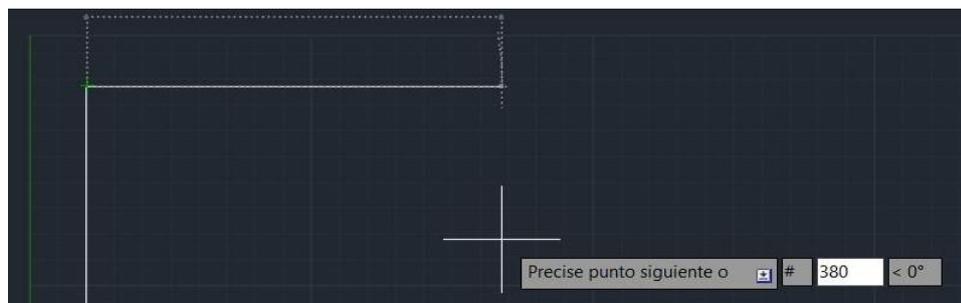
- Trazar una línea horizontal de 380 mm, a continuación de la anterior. Hacerlo en modo dinámico y anteponiendo el símbolo # antes de la primera coordenada. El segundo punto se dará, por defecto, en coordenadas polares. Para ello, se requiere establecer la longitud de la línea y el ángulo de inclinación medido en sentido antihorario, desde el eje horizontal.



**Figura 31. Trazado de línea con coordenadas polares**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 32. Línea horizontal**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Aclarar que una coordenada relativa es la que tiene como referencia un punto previo, es decir, esta segunda línea tiene coordenadas relativas con respecto al segundo punto de la línea anterior.
- Completar el rectángulo para configurar un margen en el espacio de trabajo.



**Figura 33. Margen de 2 cm por lado**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

2. Se muestra cómo usar los comandos básicos de dibujo:
  - Usando el comando “Pol” o “Polilínea” graficar un triángulo con las siguientes coordenadas: P1: (210,227), P2: (300,100) y P3: (120,100).

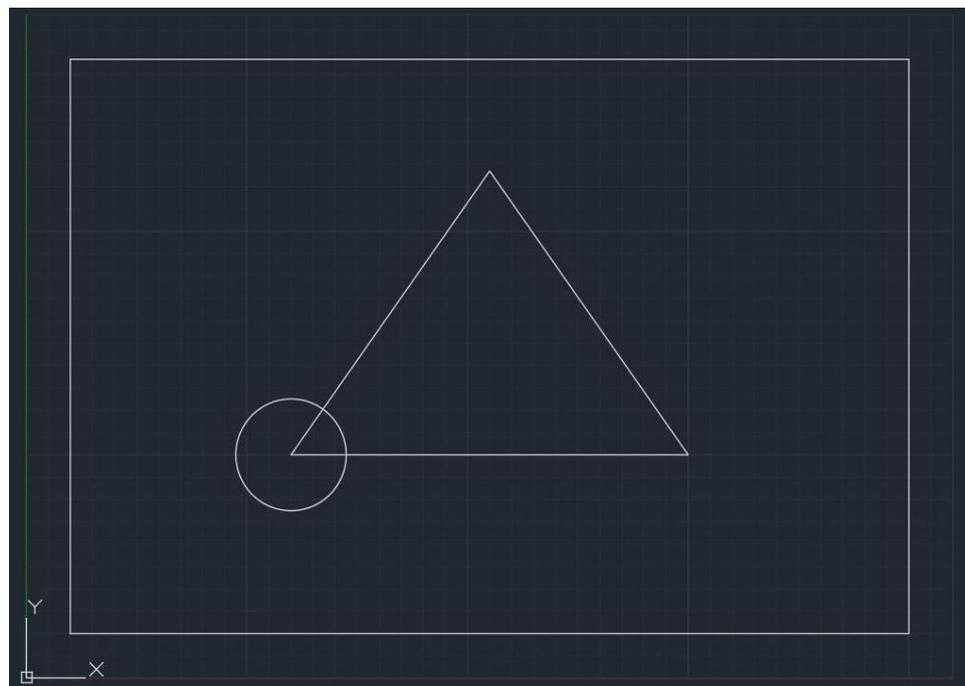


**Figura 34. Trazado de triángulo con el comando “Polilínea”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Usando el comando “Círculo” graficar una circunferencia con centro en el punto P3 y 50 mm de diámetro.

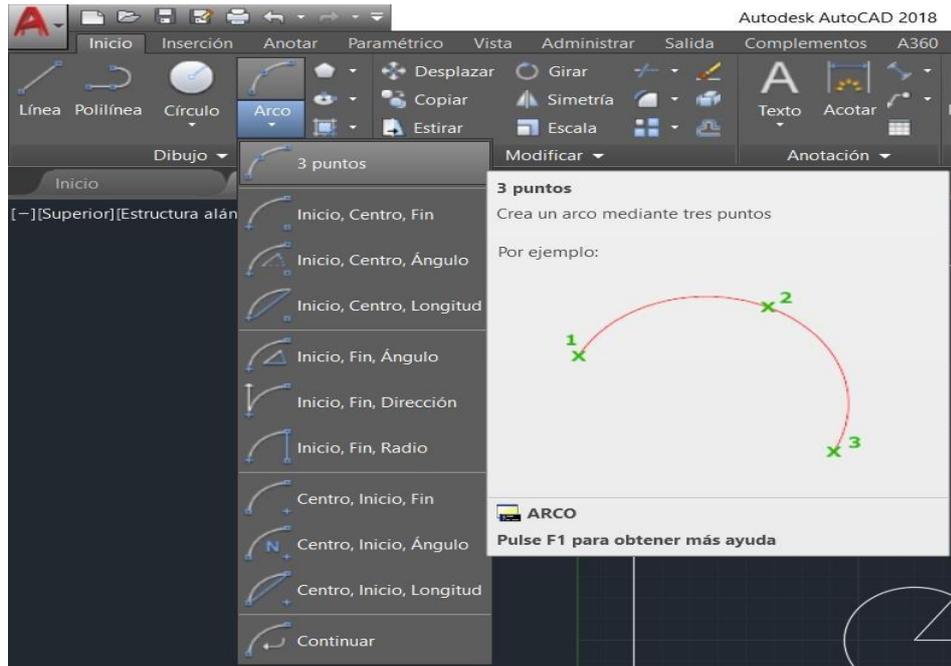


**Figura 35. Trazado de circunferencia con el comando “Círculo”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

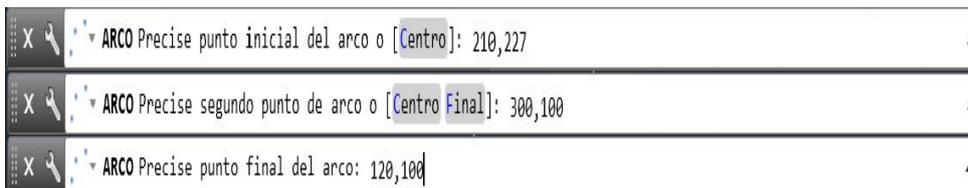


**Figura 36. Triángulo y circunferencia**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

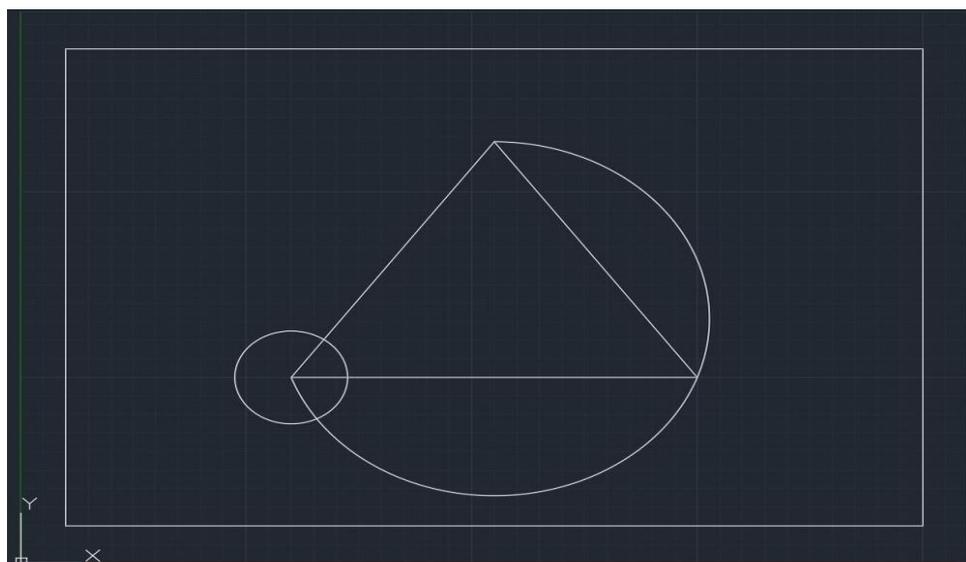
- Utilizar el comando “Arco” para trazar un arco de circunferencia que vaya desde el P1, al P3, pasando por P2. Para ello, ir al grupo “Dibujo” y hacer clic en la pestaña del botón “Arco”. Escoger “3 puntos” y explicar brevemente la configuración de las otras opciones.



**Figura 37. Trazado de arco de circunferencia con el comando “Arco”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

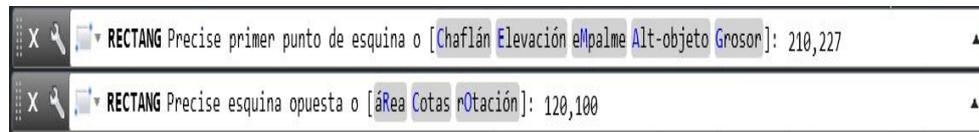


**Figura 38. Ingreso de coordenadas para el trazado de un arco**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 39. Arco, triángulo y circunferencia**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

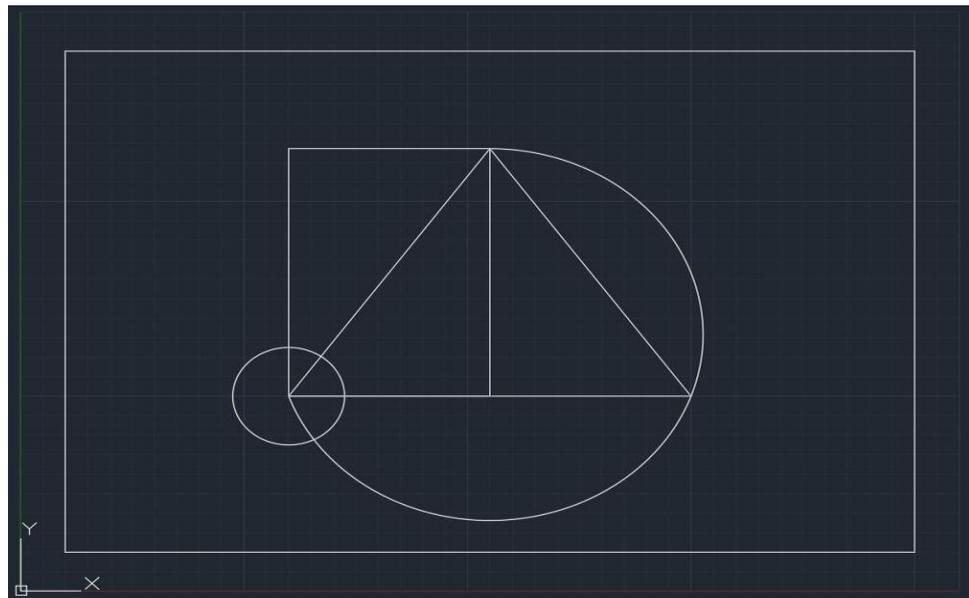
- Utilizar el comando “Rectang” para trazar un rectángulo, cuya diagonal vaya desde el P1 al P3.



**Figura 40. Ingreso de coordenadas para el trazado de un rectángulo**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 41. Grupos de la ficha “Inicio”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Utilizar el comando “Polígono” para graficar un pentágono inscrito al arco que pasa por los puntos P1, P2, P3.

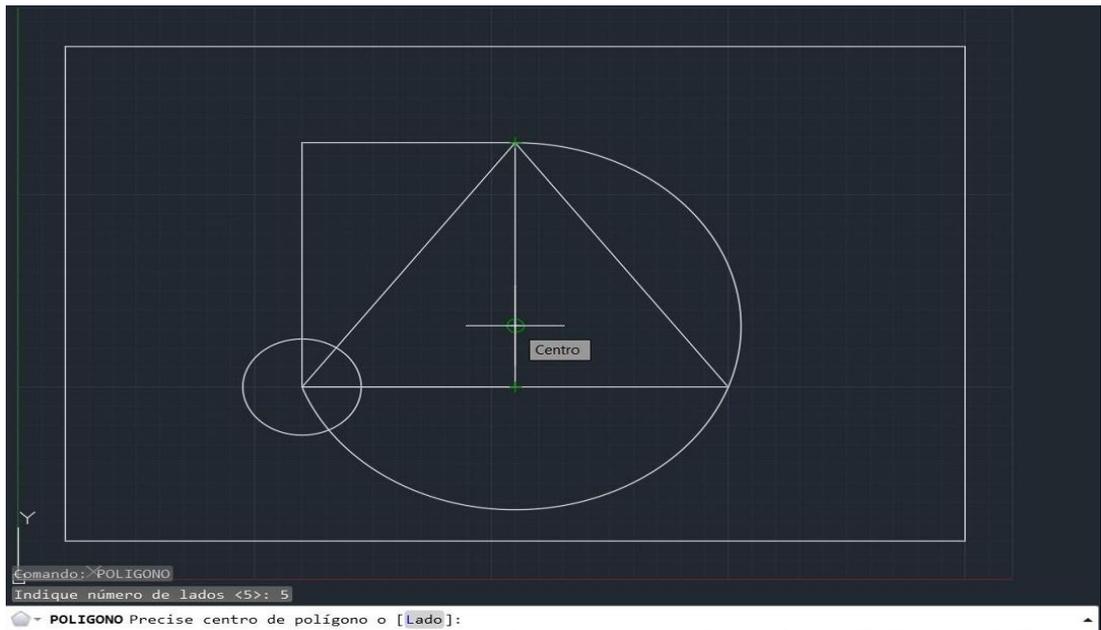


**Figura 42. Ingreso de lados para el trazado de un polígono**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Ubicar el cursor en el punto P1, y luego, en el punto medio del lado opuesto del triángulo. Esto, con el fin de establecer el centro del polígono. El radio va del punto centro a P1.
- Una vez, identificado e ingresado el centro, establecer el tipo de polígono, es decir, seleccionar entre un pentágono inscrito o circunscrito. En este caso, seleccionar “inscrito”.



**Figura 43. Ingreso de las coordenadas del centro del polígono**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

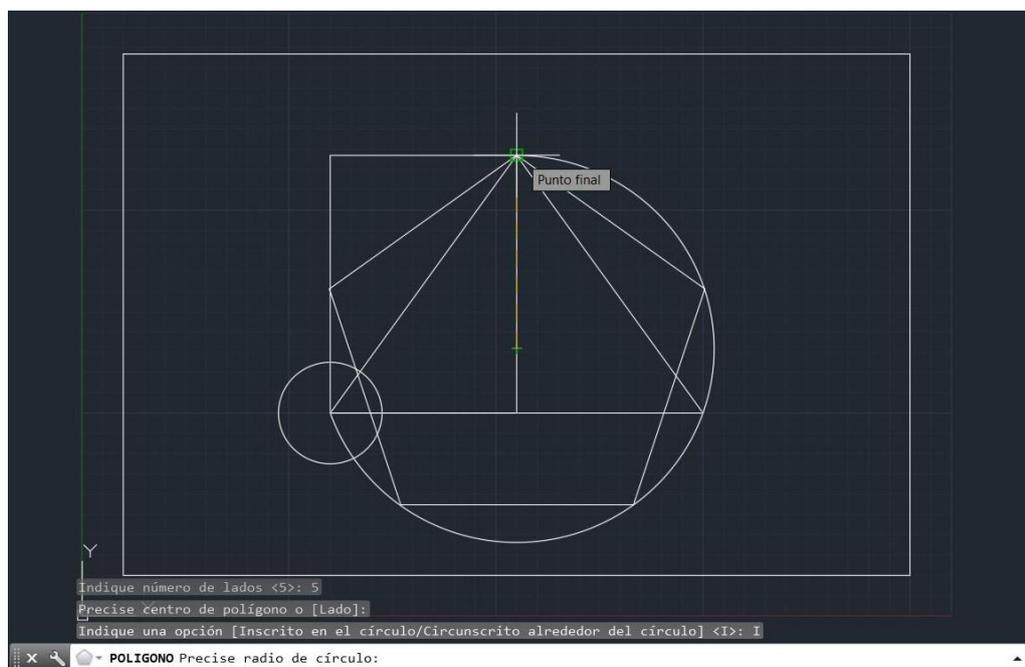
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 44. Selección del tipo de polígono**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 45. Gráfico propuesto terminado**

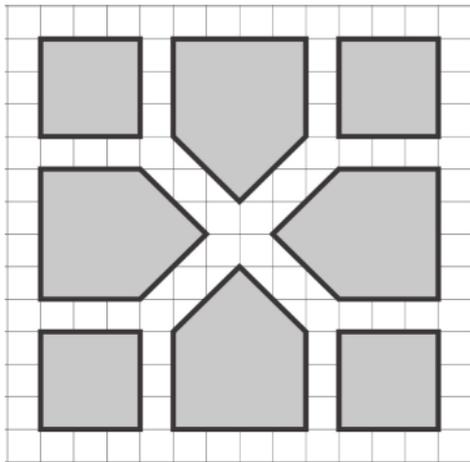
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

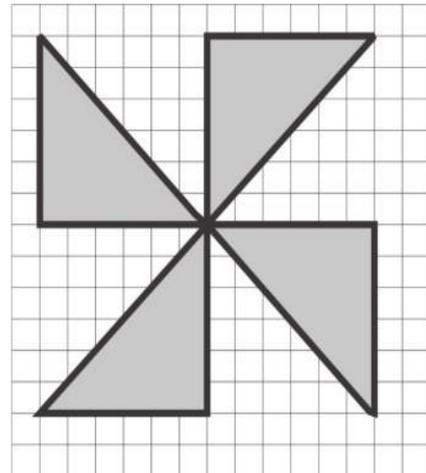
#### 4. Aplicación práctica del estudiante

Cada estudiante debe realizar el siguiente ejercicio:

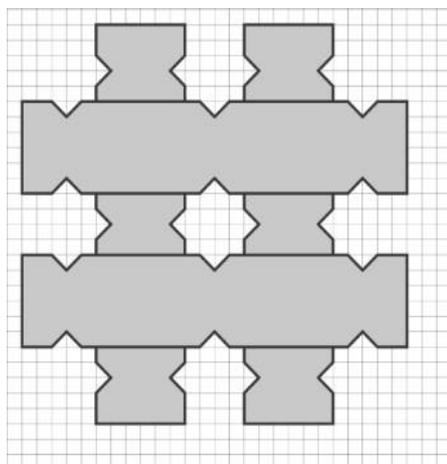
1. Ingresar al software AutoCAD.
2. Configurar la pantalla de AutoCAD para un proyecto de dos dimensiones en formato A4.
3. Realizar un margen de 2 cm por lado.
4. Realizar en diferentes láminas, los ejercicios que se proponen a continuación.
5. Cada unidad equivale a 0,5 cm.
6. Use coordenadas rectangulares o polares para ubicar el dibujo en el centro de la lámina.



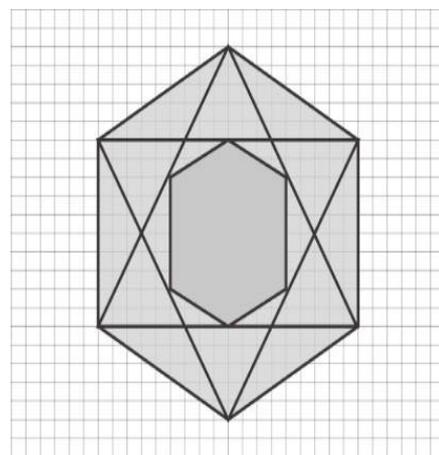
**Figura 46. Ejercicio 1**  
**Elaborado por:** Castell Cebolla.  
**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 47. Ejercicio 2**  
**Elaborado por:** Castell Cebolla.  
**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 48. Ejercicio 3**  
**Elaborado por:** Castell Cebolla.  
**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 49. Ejercicio 4**  
**Elaborado por:** Castell Cebolla.  
**Fuente:** Cebolla (2015).

## 5. Evaluación

- **Criterios**
  - El estudiante tiene la capacidad de realizar figuras básicas, usando coordenadas en AutoCAD.
  - El estudiante domina los comandos básicos de dibujo de AutoCAD.
  
- **Indicadores de logro**
  - El estudiante realiza los ejercicios propuestos, cumpliendo con las especificaciones dadas por el docente.
  
- **Rúbrica para la evaluación del proyecto práctico**

**Tabla 19. Rúbrica para la evaluación de la actividad 3.**

Criterios	Escala				
	1	2	3	4	5
El alumno demuestra del dibujo técnico. conocimiento de las normas de presentación					
El alumno demuestra habilidades para trazar dibujos con el uso de coordenadas en AutoCAD.					
El alumno demuestra el conocimiento teórico al cumplir con los objetivos propuestos para el trabajo.					
El alumno demuestra habilidad en el empleo de los comandos básico de dibujo.					
La presentación del trabajo cumple con las normas de calidad que exige el dibujo técnico.					

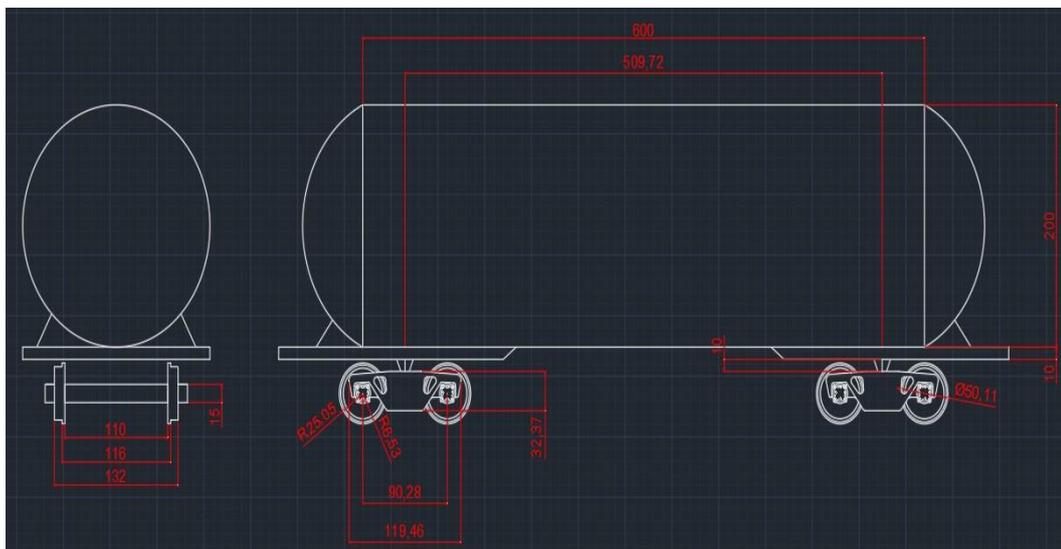
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Días, Hernández, & Crespo (2013).

### ACTIVIDAD 3

#### DIBUJO EN 2 DIMENSIONES

**Nombre de la actividad:** Realización de proyectos de dibujo técnico en 2 dimensiones.



**Figura 50. Portada de la actividad de dibujo en 2 dimensiones**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

**Participantes:** 30

**Tiempo:** 180 minutos – 4 clases

**Recursos:** Laboratorio de computación, software AutoCAD, equipo audiovisual.

**Objetivo:** Aplicar las entidades de dibujo, modificación y anotación, junto con las referencias a objetos, de AutoCAD, para realizar proyectos de dibujo en 2 dimensiones.

**Competencias a desarrollar:**

- Realizar dibujos en 2 dimensiones aplicando las entidades de dibujo de AutoCAD.

- Aplicar la referencia a objetos de AutoCAD para la realización de dibujos en 2 dimensiones.

### **Beneficios esperados:**

Los estudiantes podrán realizar, en AutoCAD, proyectos completos de dibujo técnico en 2 dimensiones.

### **Desarrollo:**

#### **1. Retroalimentación**

El docente propone a los alumnos la realización de un ejercicio en el que se evalúe la destreza para la elaboración de figuras simples, usando coordenadas y comandos básicos de dibujo de AutoCAD.

#### **2. Fundamentación teórica**

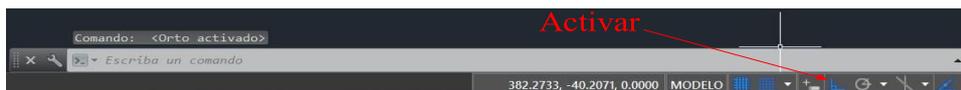
- Se forman grupos de discusión de cinco personas. Cada grupo debe investigar y exponer los siguientes temas:
  - Rotulado y formato en dibujo en base a la norma CPE INEN 003.
  - Tipos de líneas en base a la norma CPE INEN 003.
  - Acotación en base a la norma CPE INEN 003.
  - Métodos para el trazado de líneas: paralelas, perpendiculares y tangentes.
  - Construcción de figuras geométricas bidimensionales: triángulos, rectángulos, polígonos y círculos.
- El docente usa equipo audiovisual, para explicar mediante lección magistral, cuáles son y como se aplican las entidades de dibujo y la referencia a objetos en AutoCAD.

#### **3. Aplicación práctica**

El docente realiza una práctica dividida en dos partes:

1. Se explica cómo realizar el formato y el rotulado de un proyecto de dibujo en AutoCAD:

- Configurar la pantalla para trabajar un dibujo en 2D en una hoja A3.
- Para facilitar el trabajo, establecer el intervalo de la rejilla en 1. Esto, hará que las subdivisiones de los ejes tengan 1 cm.
- Restringir el uso del cursor ortogonalmente.

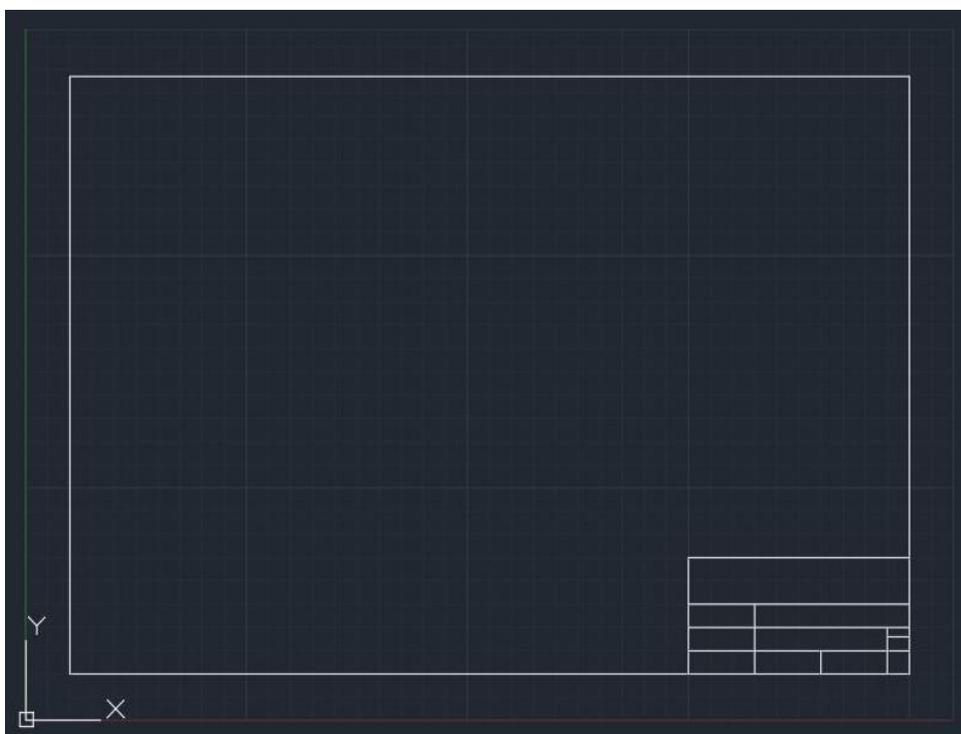


**Figura 51. Activación del cursor ortogonal**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Utilizar el comando “Rectángulo” para crear un margen de 2 cm por lado. El primero punto es (20,20) y el punto de la esquina opuesta es (400,277).
- Utilizar el comando “Línea” para construir un cuadro de rotulación de 5 x 10 cm. El modelo del cuadro depende del docente, sin embargo, se puede usar el modelo de la figura 66.

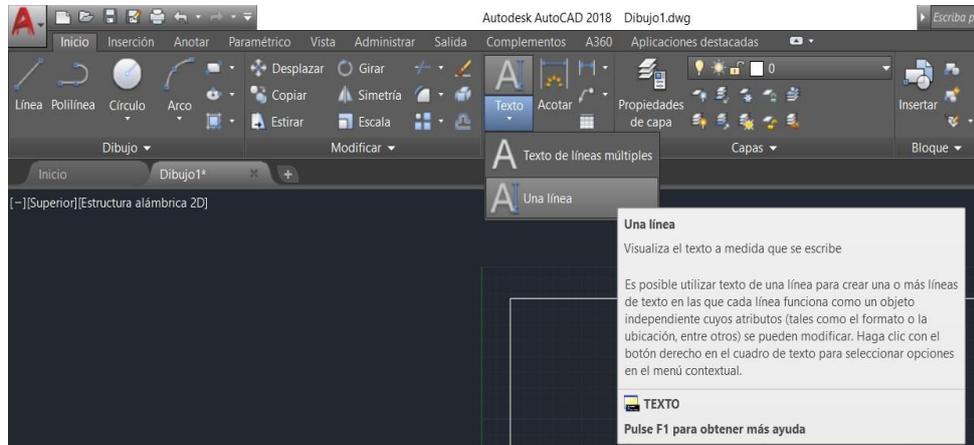


**Figura 52. Modelo de formato para trabajos de dibujo**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

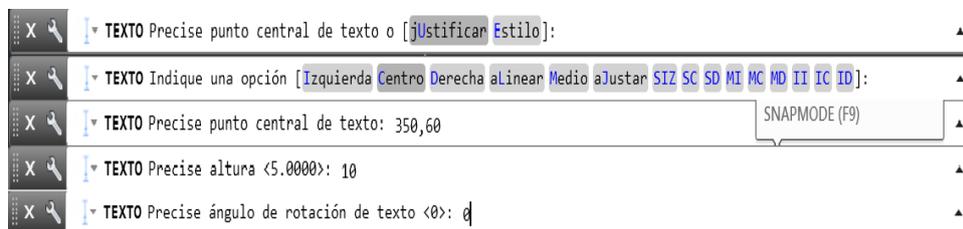
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Ir al grupo “Anotación” y hacer clic en texto, se puede escoger entre “Texto de líneas múltiples” o “una línea”. Elegir “Una línea”.



**Figura 53. Comando “Texto”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Ubicar el texto correspondiente en cada casilla del cuadro de rotulación.
- Justificar el texto al centro, con una altura de 10 para el título de la lámina y 5 para los demás apartados. Con un ángulo de 0 grados se genera un texto horizontal.



**Figura 54. Pasos para el ingreso de un texto**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Ingresar el texto.

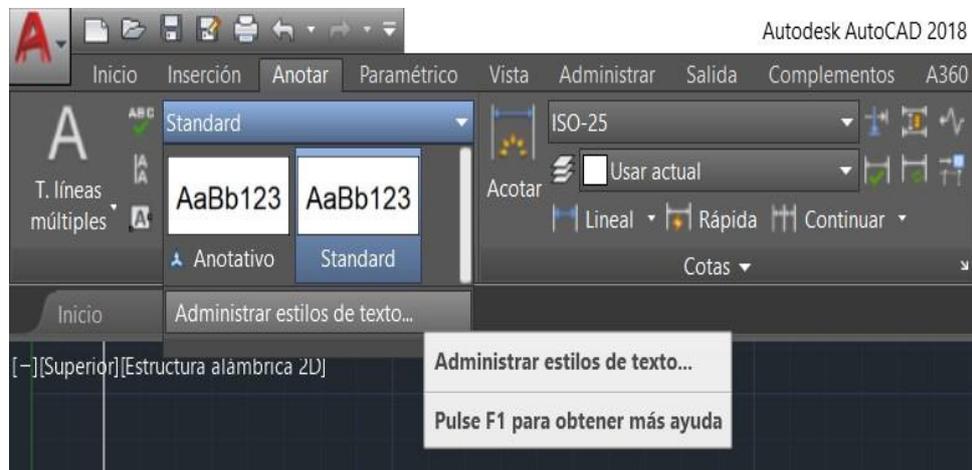


**Figura 55. Título del proyecto**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

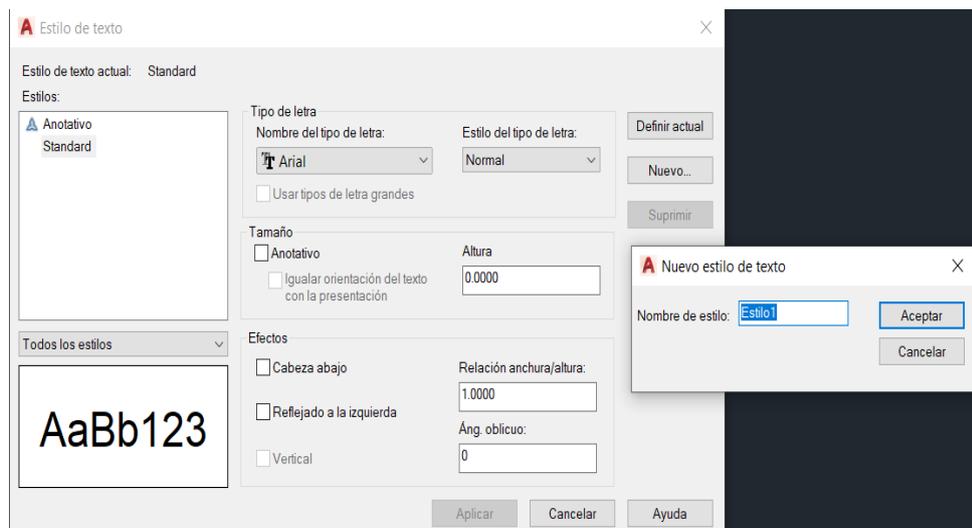


**Figura 56. Rótulo del proyecto**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Ingresar a la administración de estilos de texto para explicar cómo se pueden configurar nuevos estilos de texto.

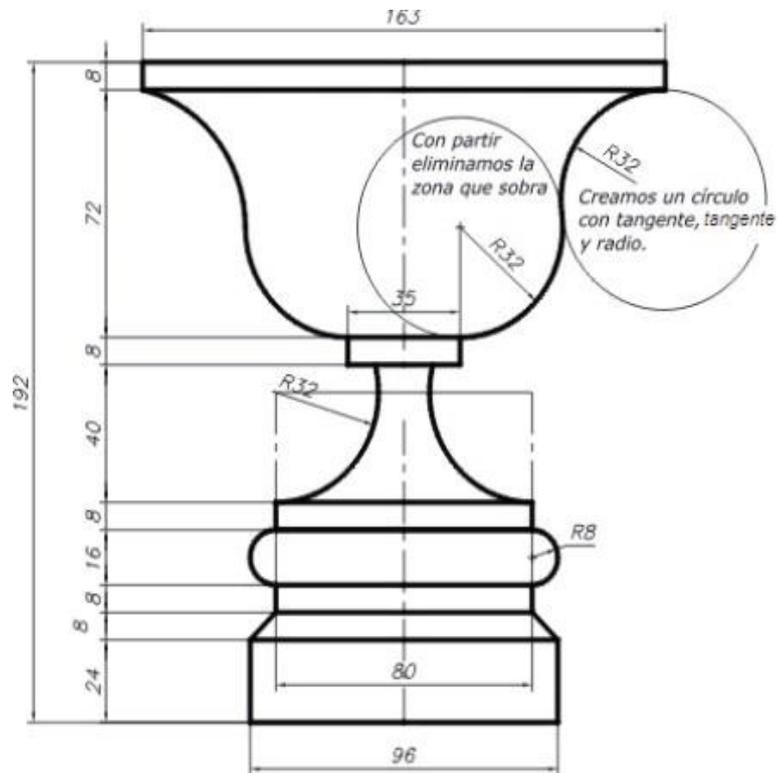


**Figura 57. Ingreso al administrador de estilos de texto**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



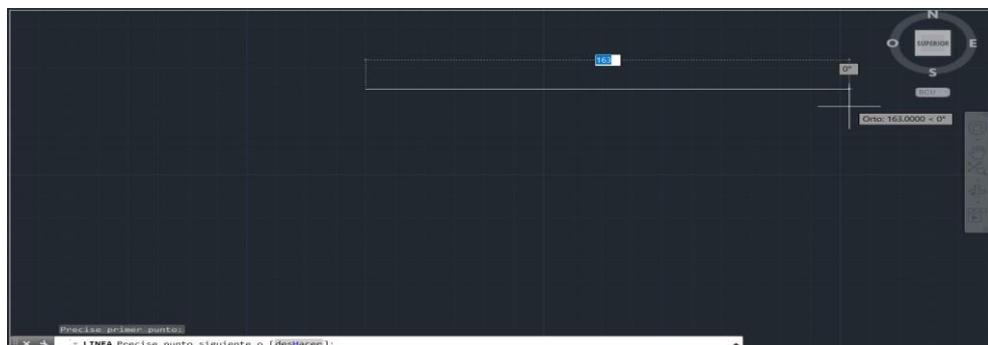
**Figura 58. Configuración de estilos de texto**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

2. Se realiza un ejemplo práctico, aplicando la mayor cantidad de entidades de dibujo, modificación y anotación, posibles. Esta práctica debe estar apoyada en el uso de las herramientas de referencia a objetos. Se propone el siguiente gráfico:



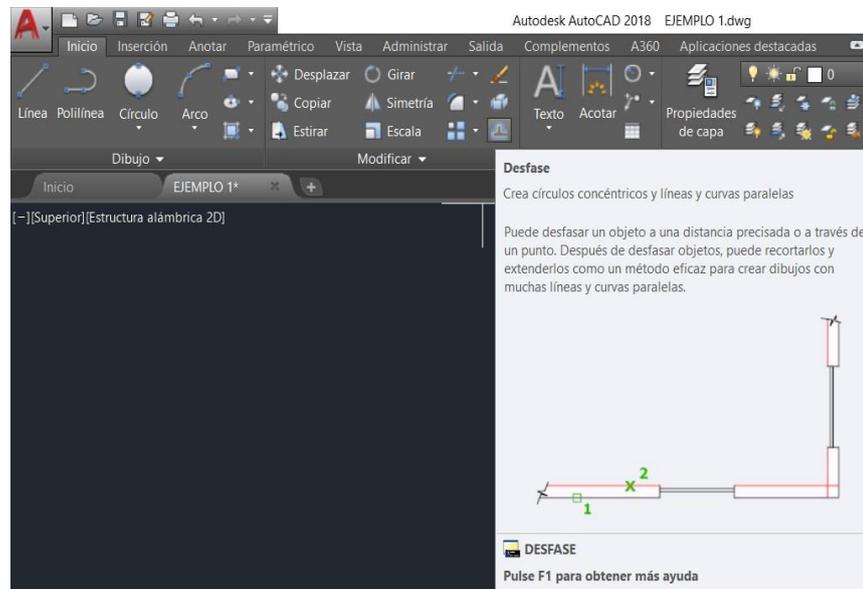
**Figura 59. Ejercicio propuesto en clase**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Usando el comando “Línea” graficar un segmento de recta de 163 mm.

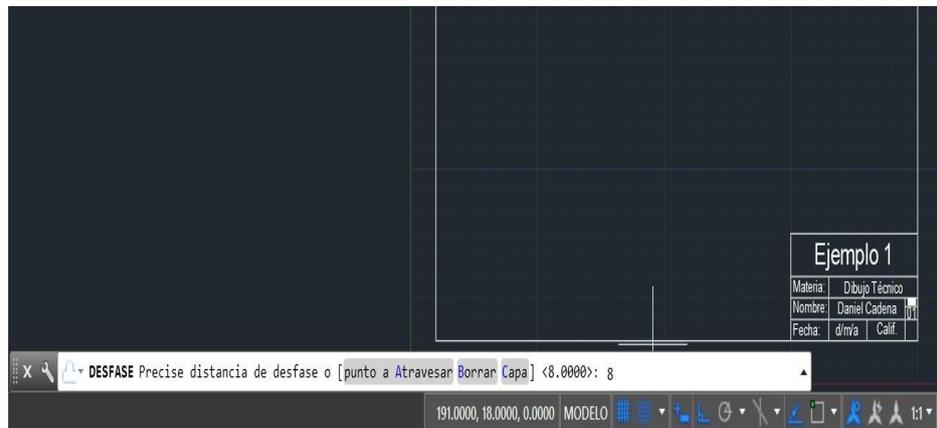


**Figura 60. Línea inicial para el trazado de la figura**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Utilizar el comando “Desfase” para crear una línea paralela, imagen de la anterior, a una distancia de 8 mm.

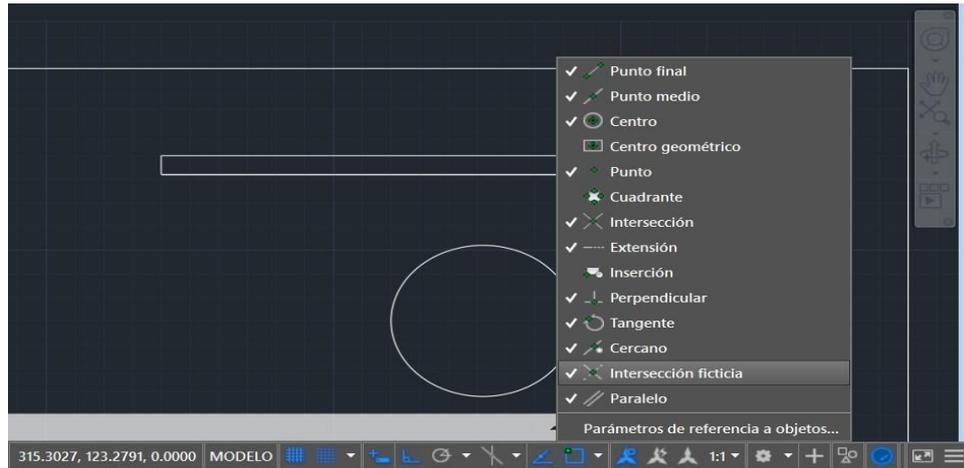


**Figura 61. Comando “Desfase”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 62. Ingreso de la distancia de desfase para la paralela**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Unir las rectas paralelas mediante el comando “Línea” y trazar una circunferencia de 32 mm de radio. Use el comando “Círculo”. Por el momento no es importante el lugar donde se realice la circunferencia, luego se la desplazará.
- En este punto de la práctica se requerirá el uso de las referencias a objetos. Abrir los parámetros de referencia a objetos ubicados en la barra de estado y activar los que se consideren necesarios, en especial, las opciones: paralelo, tangente, perpendicular, punto medio y punto final.

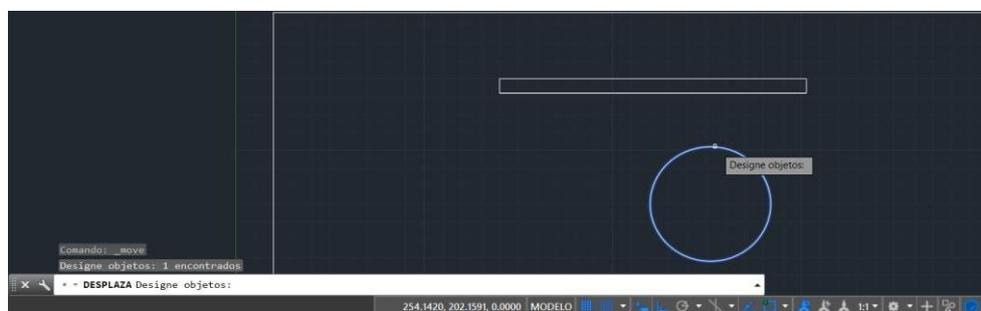


**Figura 63. Configuración de los parámetros de referencia a objetos**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

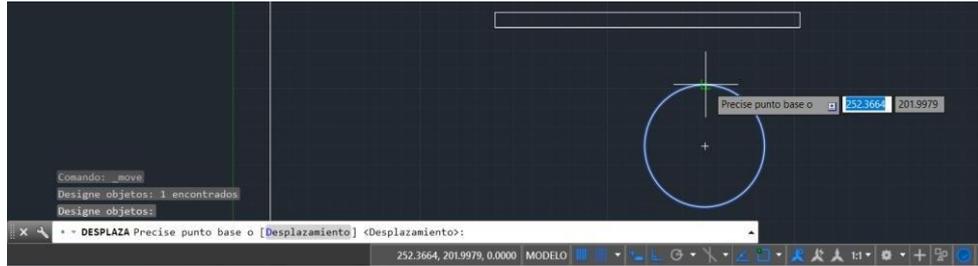
- Utilizar el comando “Desplaza” para mover el círculo, ubicando tangente a la recta inferior del gráfico y haciendo que el radio quede perpendicular a dicha recta.



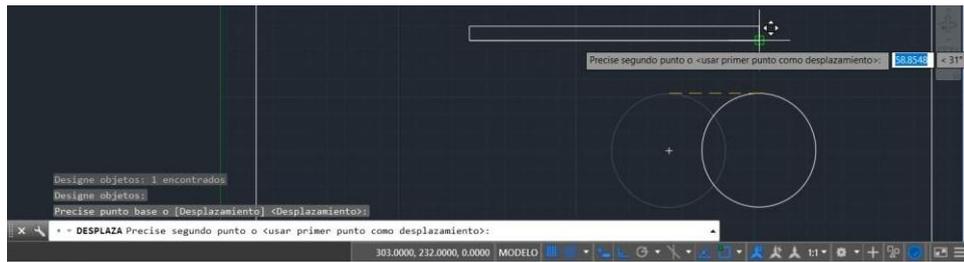
**Figura 64. Comando “Desplaza”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 65. Designación del objeto a desplazar**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 66. Ingreso de las coordenadas del punto base**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



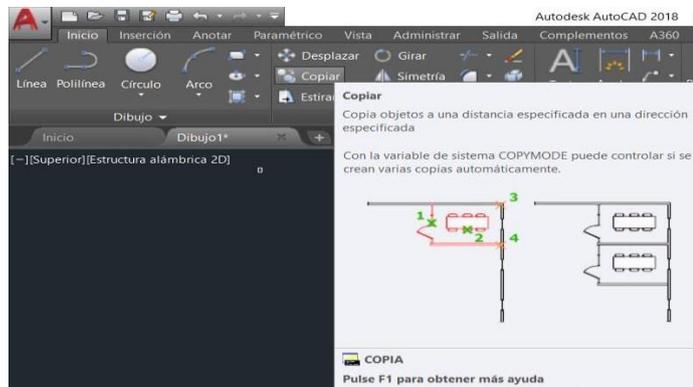
**Figura 67. Ingreso de las coordenadas del segundo punto**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Trazar una recta de 72 mm, perpendicular a la paralela inferior. Esta, debe ser mediatriz de una línea horizontal de 35 mm.



**Figura 68. Trazado de rectas perpendiculares**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Copiar la circunferencia a través del comando “Copia”.



**Figura 69. Comando “Copia”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



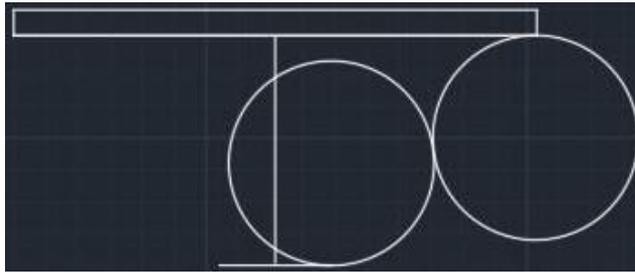
**Figura 70. Designación del objeto a copiar**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 71. Ingreso de las coordenadas del punto base de la copia**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

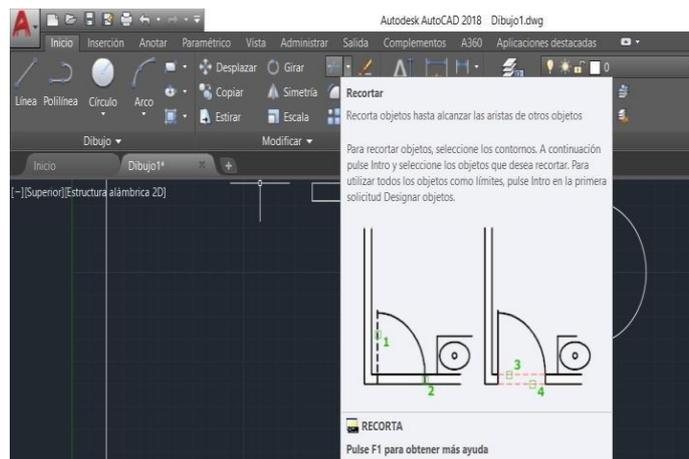


**Figura 72. Ingreso de las coordenadas del segundo punto de la copia**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

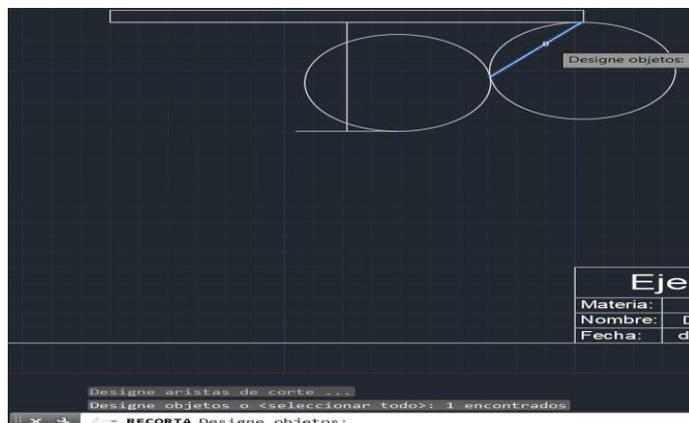


**Figura 73. Circunferencia copiada**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Trazar una cuerda en la primera circunferencia, a modo de línea auxiliar. Esta debe unir los dos puntos tangentes, a la recta y a la otra circunferencia. Luego, utiliza la función “Recorta” para eliminar el arco de circunferencia excedente.



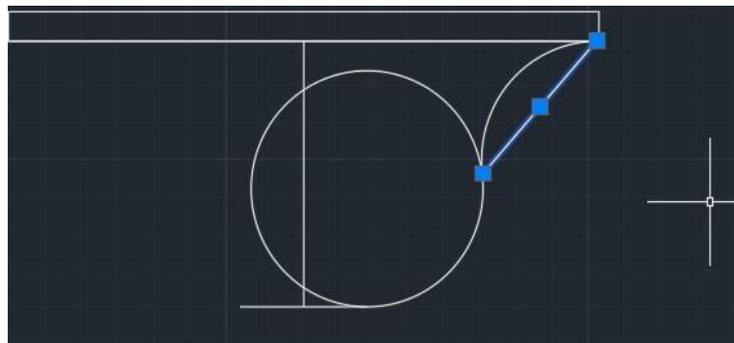
**Figura 74. Comando “Recorta”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 75. Designación del objeto de referencia**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

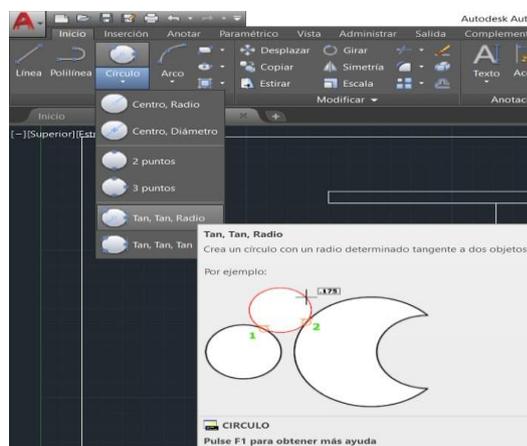


**Figura 76. Designación del segmento de corte**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

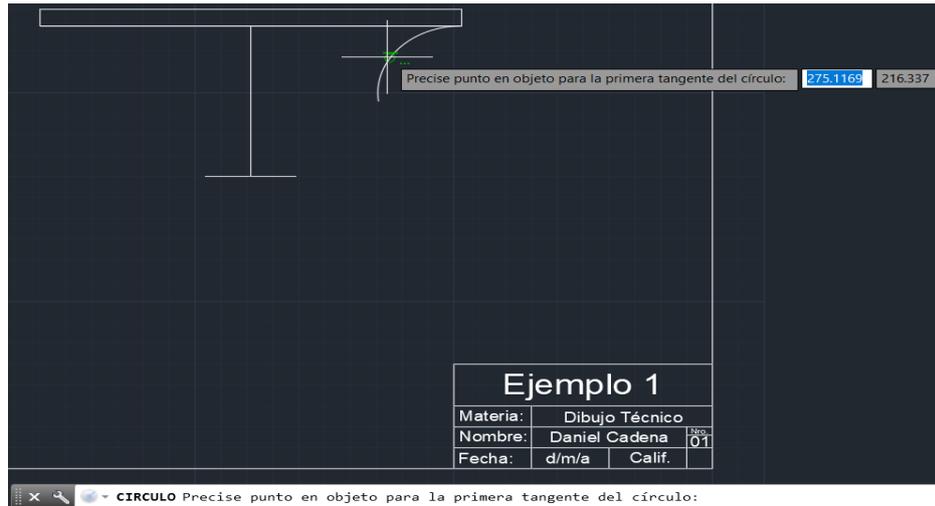


**Figura 77. Circunferencia recortada**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Aquí, explicar que la circunferencia inferior también se puede hacer cambiando las opciones del comando “Círculo”. Seleccionar tangente, tangente, radio. “Tan, tan, radio”.



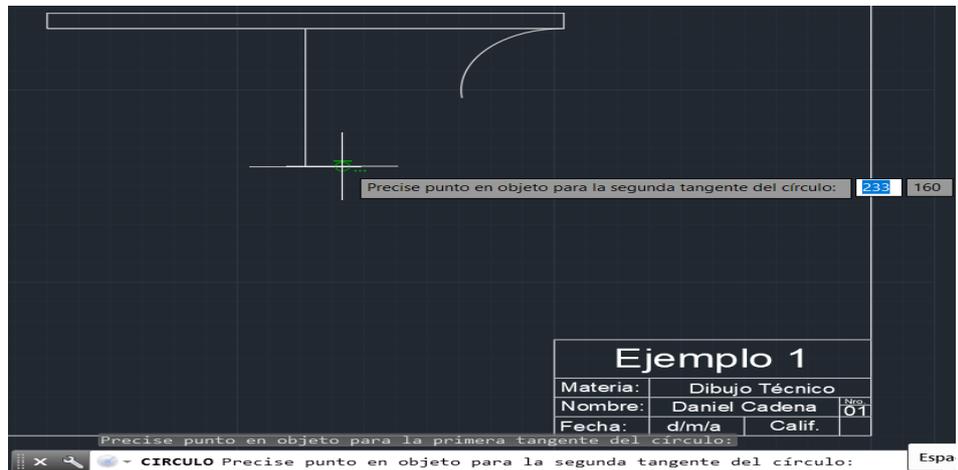
**Figura 78. Opción “Tan, tan, radio”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 79. Ingreso de las coordenadas de la primera tangente**

Elaborado por: Arq. Danny Cadena.

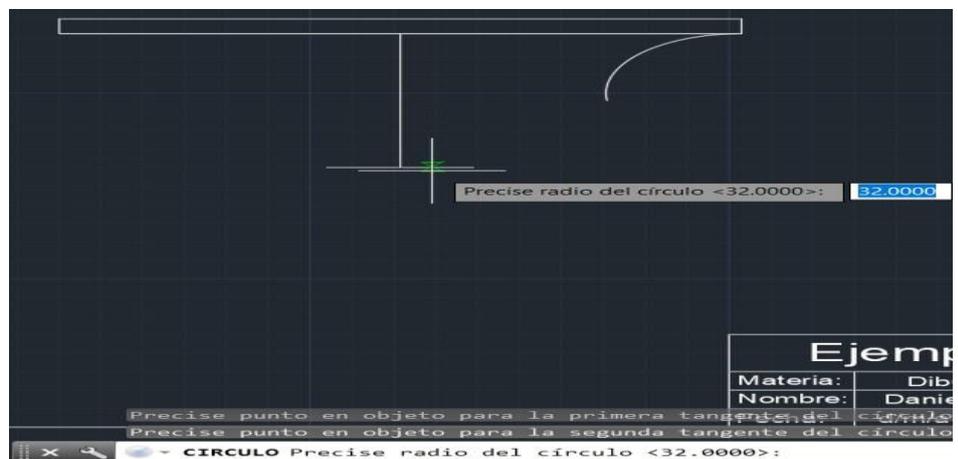
Fuente: Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 80. Ingreso de las coordenadas de la segunda tangente**

Elaborado por: Arq. Danny Cadena.

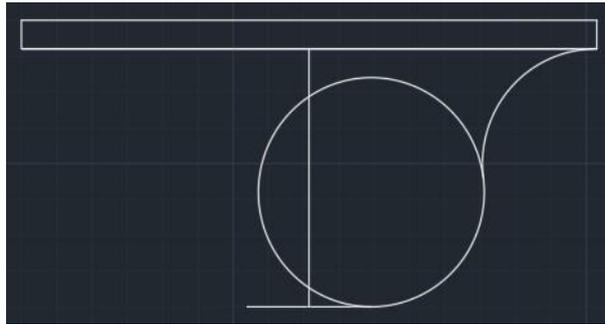
Fuente: Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 81. Ingreso del radio de la circunferencia**

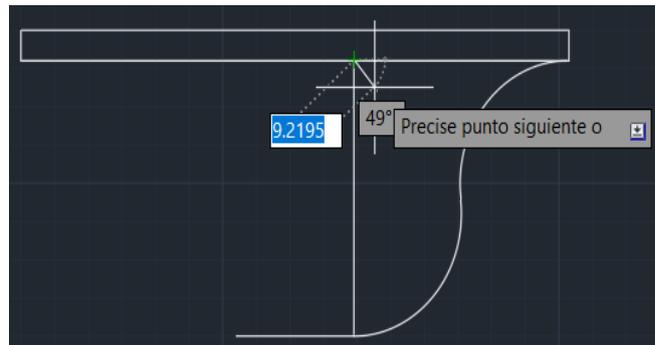
Elaborado por: Arq. Danny Cadena.

Fuente: Autodesk AutoCAD 2018.



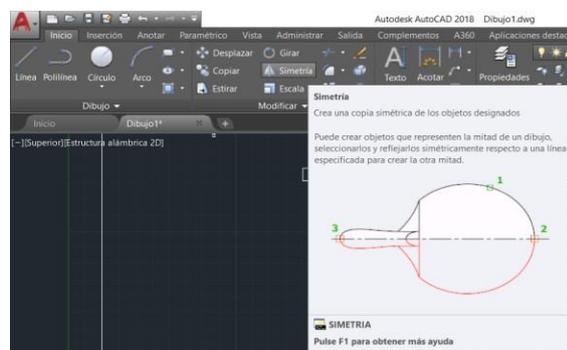
**Figura 82. Círculo tangente al arco y a la recta**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Nuevamente, usar el comando “Recorta” para eliminar el excedente de la circunferencia inferior. Luego, eliminar las líneas auxiliares.
- Trazar una recta auxiliar, perpendicular al punto que une el segmento de circunferencia inferior con la recta inferior, es decir, unir la base del dibujo con las paralelas graficadas inicialmente. Esto, con el fin de establecer una simetría que permita generar el lado izquierdo del dibujo.

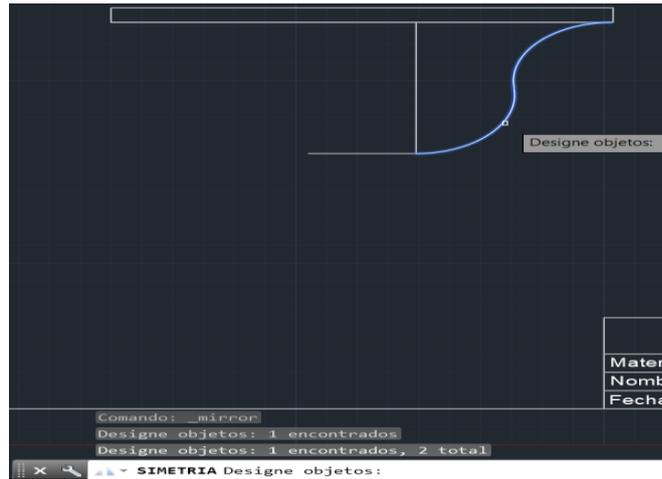


**Figura 83. Línea auxiliar para establecer simetría**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

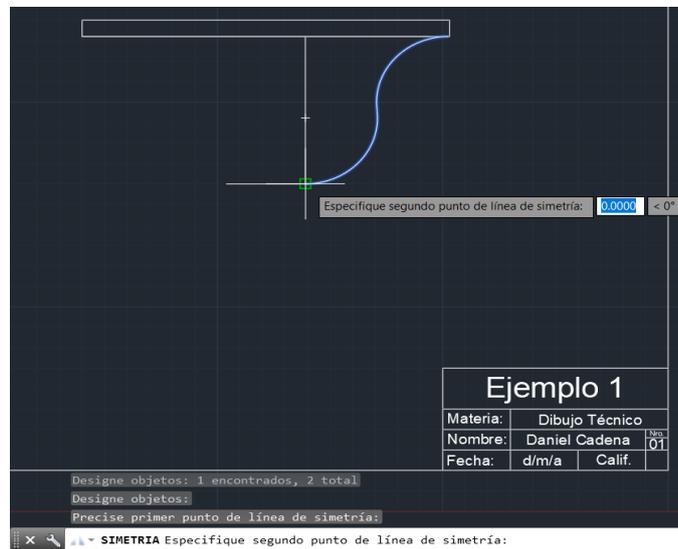
- Aplicar el comando “Simetría” para generar el lado izquierdo del dibujo.



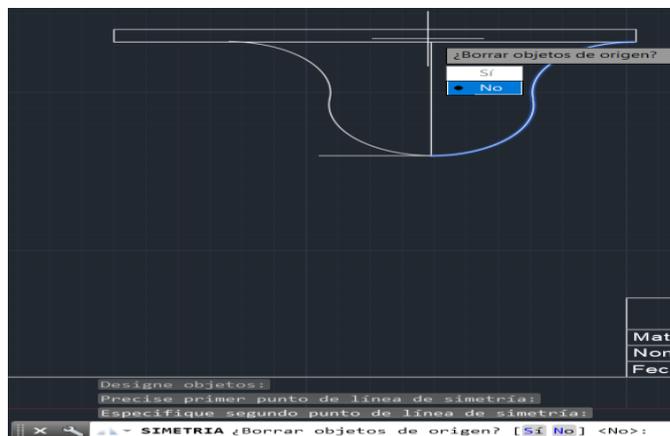
**Figura 84. Comando “Simetría”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 85. Designación de los objetos de simetría.**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

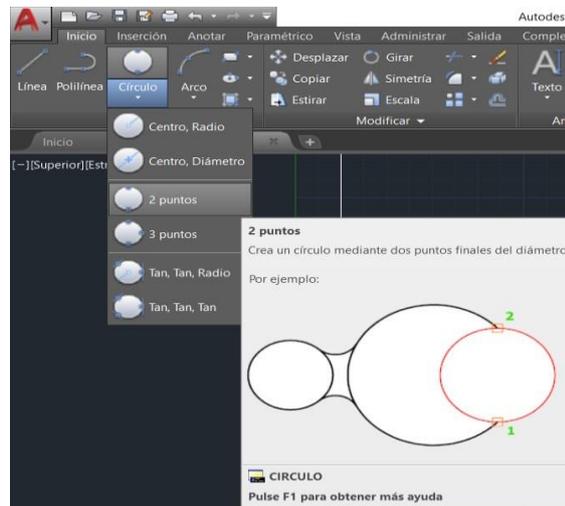


**Figura 86. Coordenadas de los puntos de simetría**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

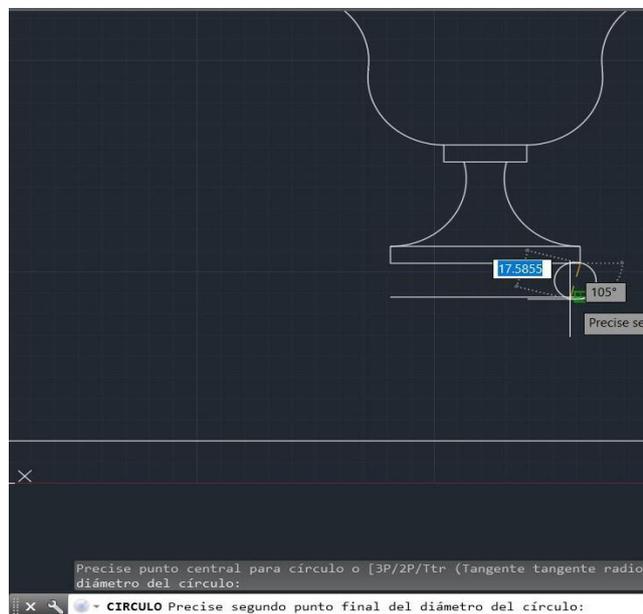


**Figura 87. Gráfico con simetría completa**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Con el comando “Desplaza”, ubicar la imagen creada en el lugar correspondiente en la gráfica.
- Utilizando los recursos ya observados, construir la base de la gráfica.
- Para unir las dos paralelas, utilizar la opción “2 puntos” del comando “Círculo”.

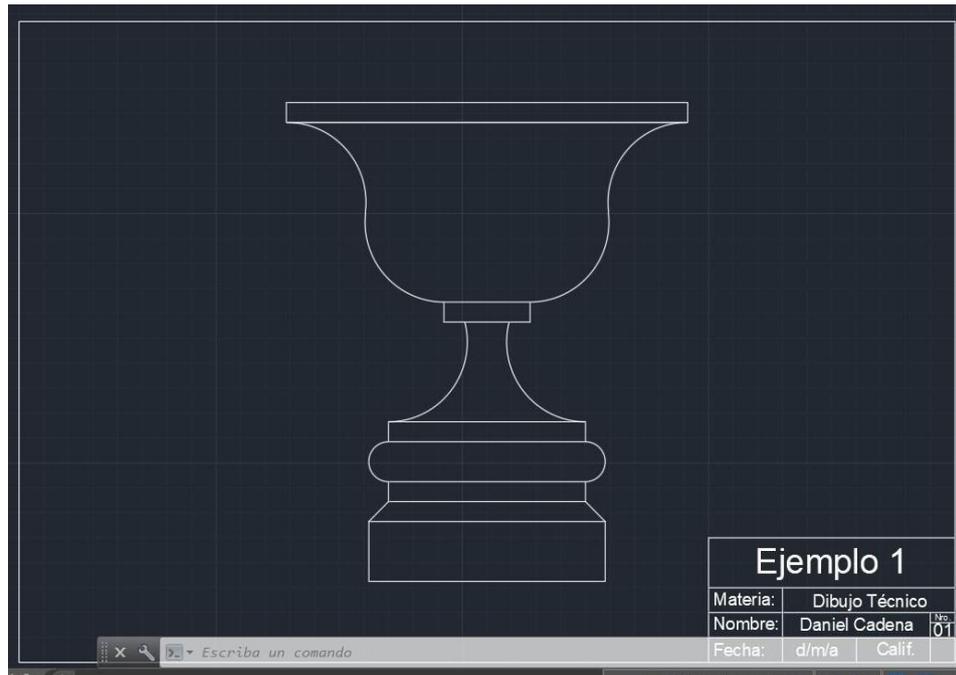


**Figura 88. Opción “Dos puntos”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



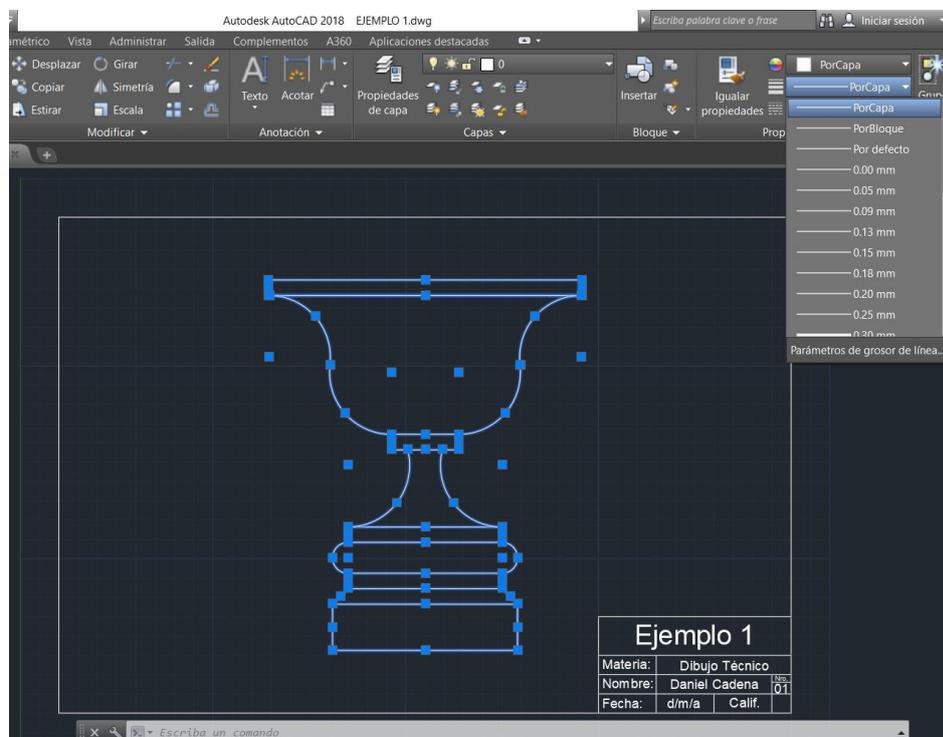
**Figura 89. Coordenadas de los puntos del círculo**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Terminar y centrar la gráfica en el espacio de trabajo, usando los recursos ya utilizados.



**Figura 90. Figura parcialmente terminada**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Marcar el dibujo para establecer las líneas de contorno en 0.5. Para ello, modificar el grosor de línea en el grupo “Propiedades”.

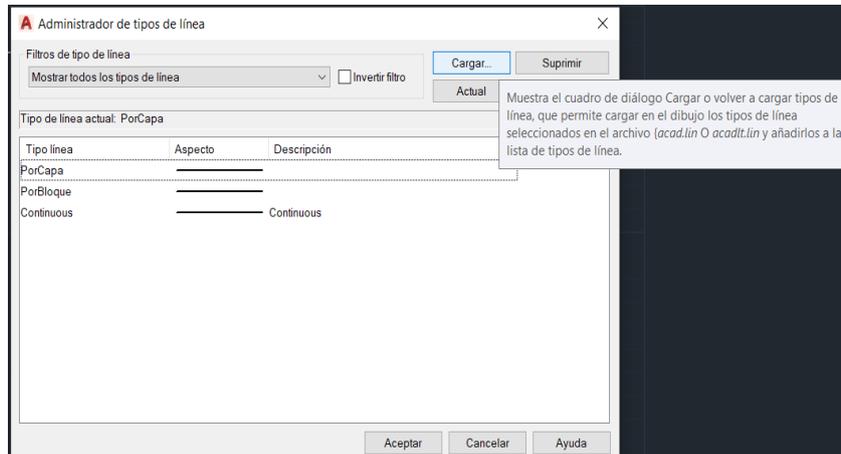


**Figura 91. Configuración del grosor de línea.**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

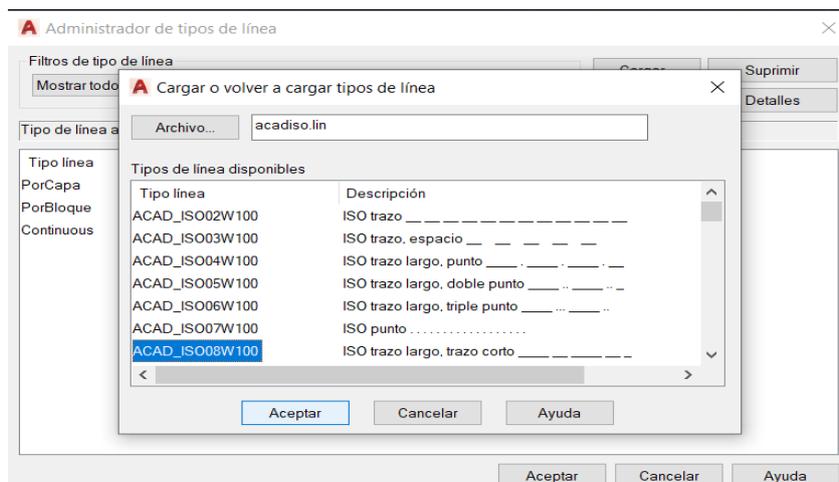
- Antes de trazar los ejes de simetría, cambiar el tipo de línea, a línea fina de segmentos cortos y largos alternados. Esto, en la opción “Tipo de línea” del grupo “Propiedades”.



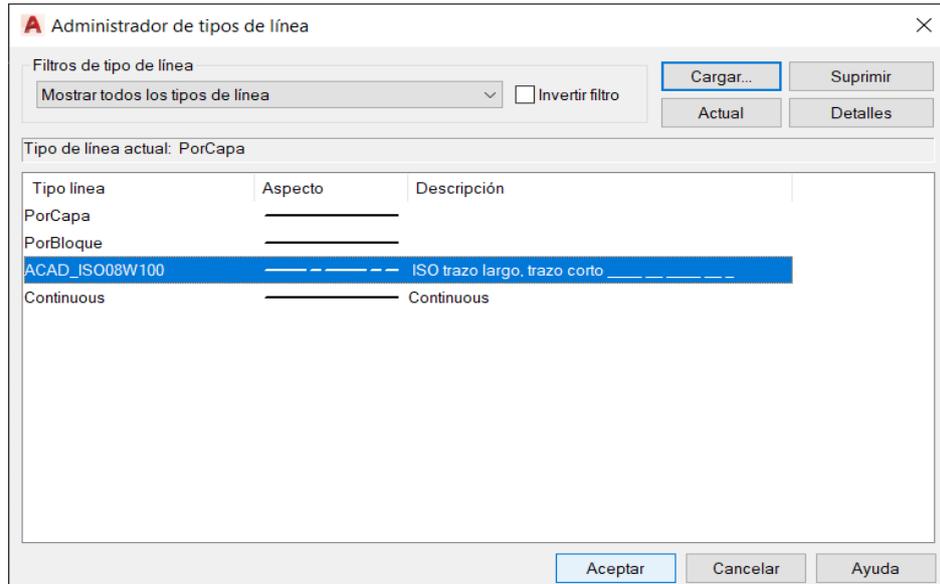
**Figura 92. Tipos de línea**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 93. Administrador de tipos de líneas**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 94. Ventana para cargar tipos de líneas**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

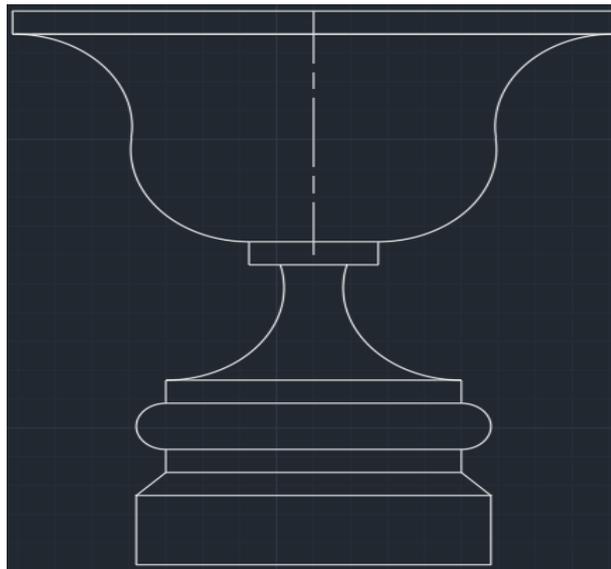


**Figura 95. Configuración de un nuevo tipo de línea**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Trazar los ejes de simetría con una línea de 0.25 de grosor.

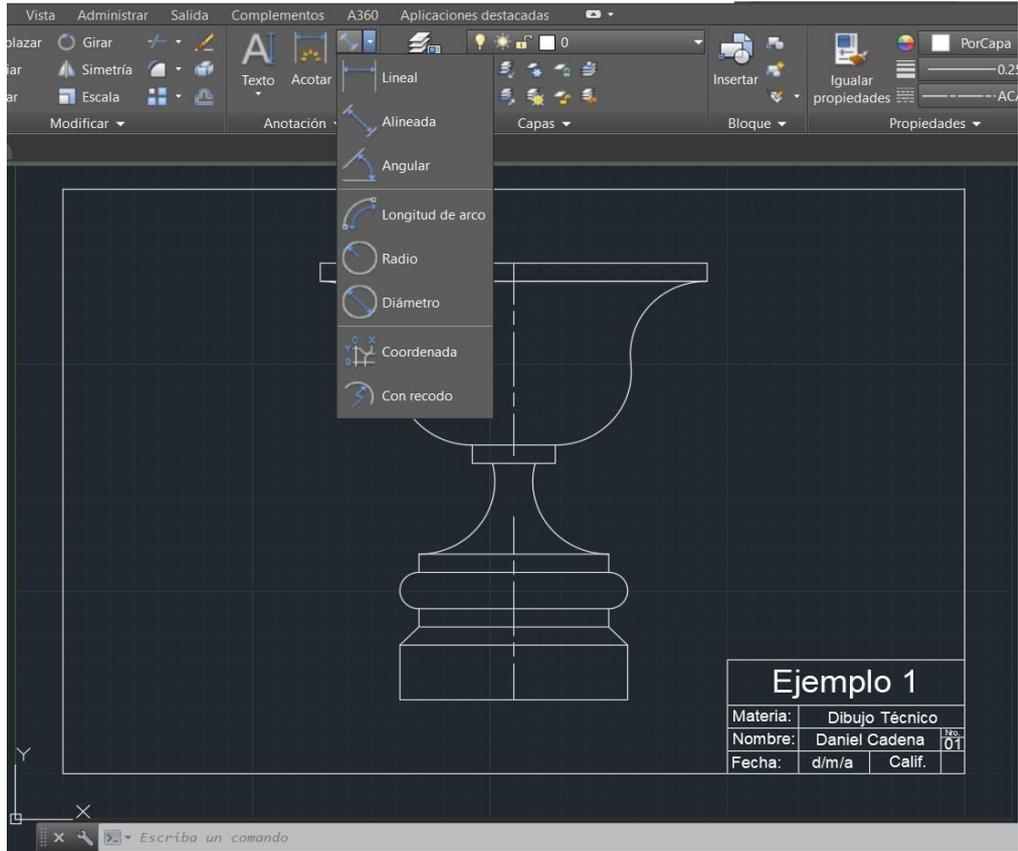


**Figura 96. Trazado de ejes de simetría**

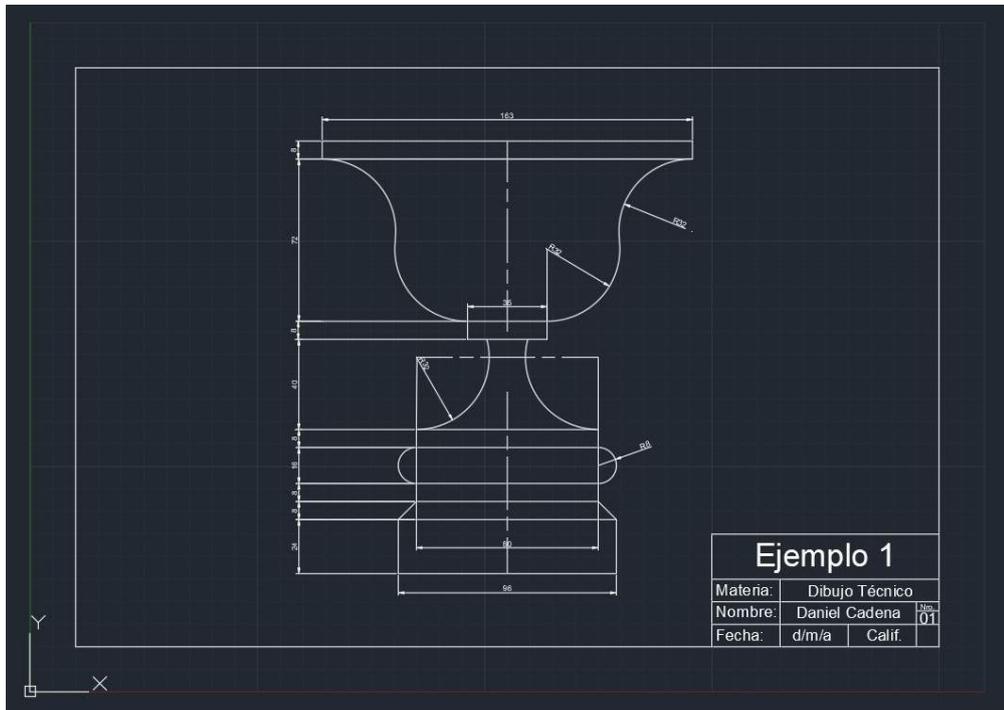
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Insertar las cotas de acuerdo a lo mostrado en el gráfico modelo. Para ello, seleccionar la opción de cota, adecuada, de la ventana ubicada en el grupo “Anotación”. Configurar el grosor de las cotas en 0.25. Este último paso concluirá la práctica.



**Figura 97. Menú de opciones de cota**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

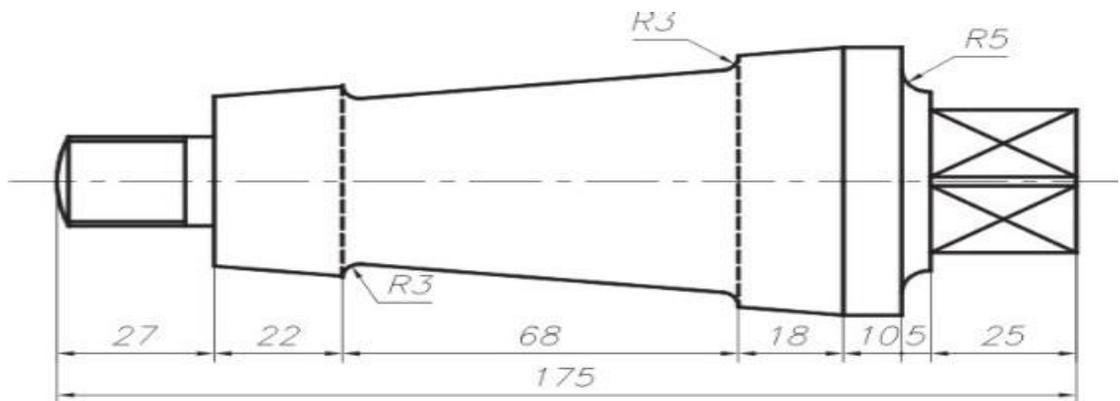


**Figura 98. Ejercicio de dibujo en clase terminado** Fuente: Autodesk AutoCAD 2018  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

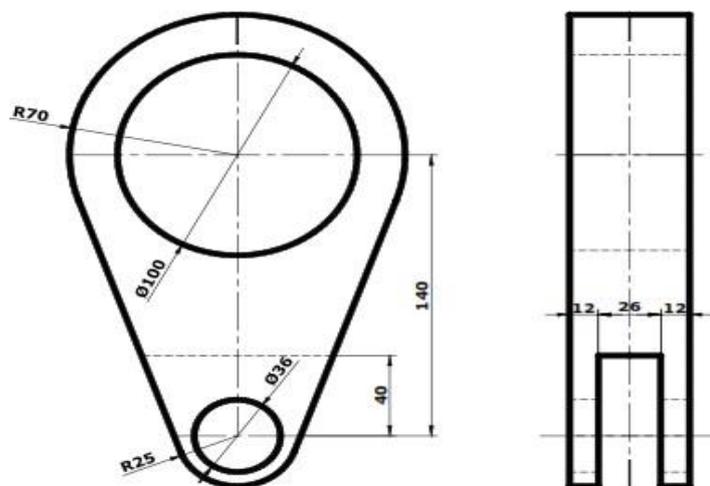
#### 4. Aplicación práctica del estudiante

Cada estudiante debe realizar el siguiente ejercicio:

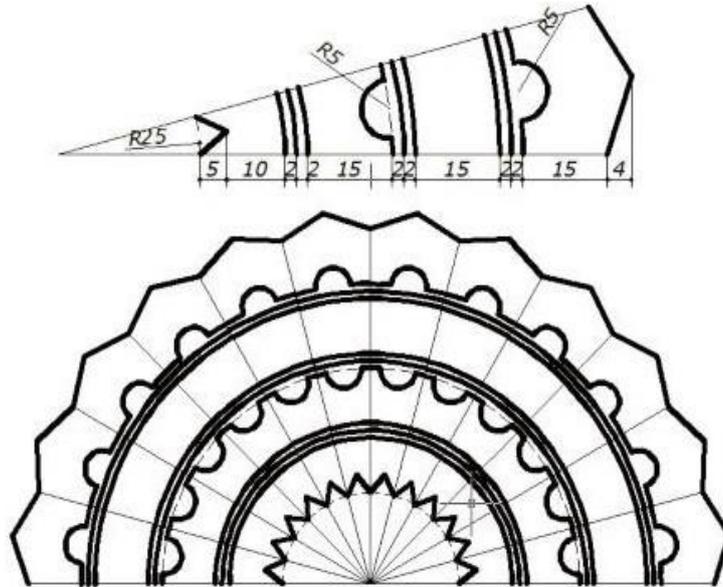
1. Ingresar al software AutoCAD.
2. Configurar la pantalla de AutoCAD para un proyecto de dos dimensiones en formato A3.
3. Realizar el margen y rotulado de la hoja, de acuerdo a las especificaciones dadas por el docente.
4. Realizar en diferentes láminas, los ejercicios que se proponen a continuación:



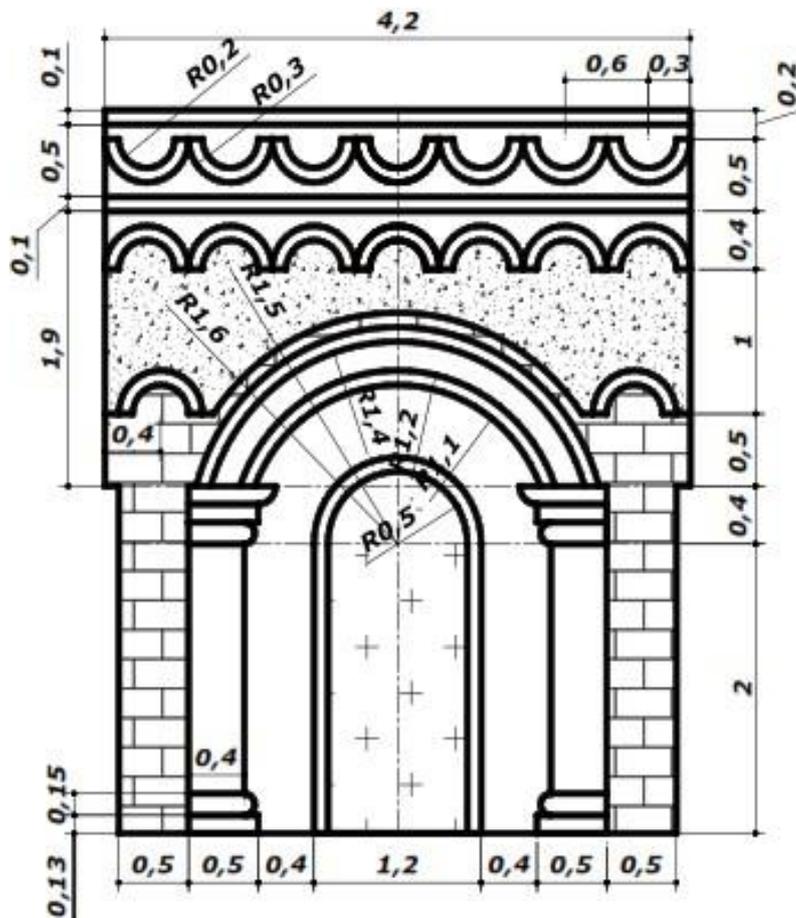
**Figura 99. Ejercicio práctico 1**  
Elaborado por: Castell Cebolla.  
Fuente: Cebolla (2015).



**Figura 100. Ejercicio práctico 2**  
Elaborado por: Castell Cebolla.  
Fuente: Cebolla (2015).



**Figura 101. Ejercicio práctico 3**  
**Elaborado por:** Castell Cebolla.  
**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 102. Ejercicio práctico 4**  
**Elaborado por:** Castell Cebolla.  
**Fuente:** Cebolla (2015).

## 5. Proyecto final

Los estudiantes conformarán grupos de 5 personas para realizar los planos de la casa de uno de los integrantes. Este trabajo debe ser expuesto y discutido ante los compañeros de curso.

## 6. Evaluación

- **Criterios**

El estudiante tiene la capacidad de aplicar las entidades de dibujo, modificación y anotación, junto con las referencias a objetos, de AutoCAD, para realizar proyectos de dibujo en 2 dimensiones.

- **Indicadores de logro**

- El estudiante realiza los ejercicios propuestos, cumpliendo con las especificaciones dadas por el docente.

- **Rúbrica para la evaluación del proyecto práctico**

**Tabla 20. Rúbrica para la evaluación de la actividad 4.**

Criterios	Escala				
	1	2	3	4	5
El alumno demuestra conocimiento en el rotulado del dibujo técnico, de acuerdo a la norma CPE INEN 003.					
El alumno demuestra conocimiento en el uso de líneas para dibujo técnico, de acuerdo a la norma CPE INEN 003.					
El alumno demuestra conocimiento en el uso de cotas para dibujo técnico, de acuerdo a la norma CPE INEN 003.					
El alumno demuestra habilidades para trazar dibujos en 2 dimensiones, usando AutoCAD.					
La presentación del trabajo cumple con las normas de calidad que exige el dibujo técnico.					

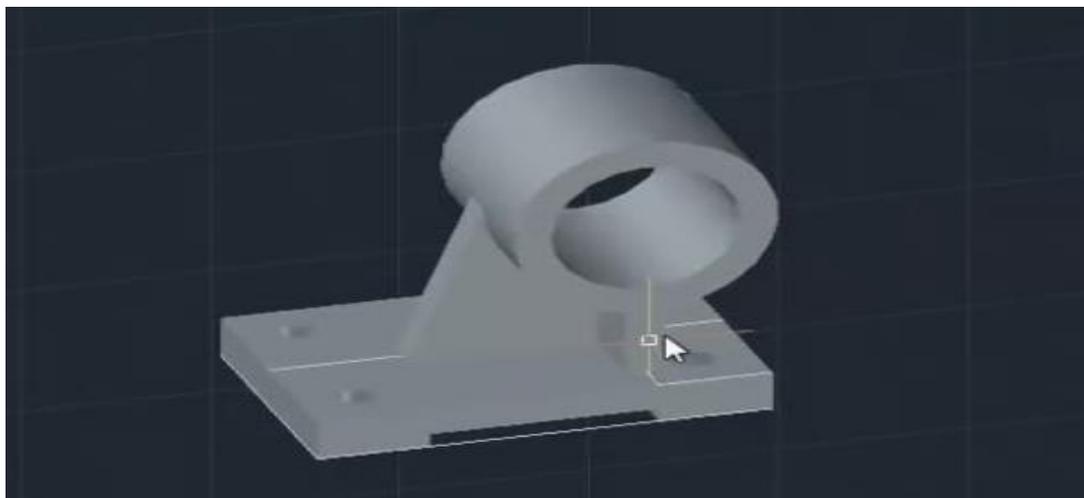
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Días, Hernández, & Crespo (2013).

## ACTIVIDAD 4

### INTRODUCCIÓN AL MODELADO EN 3 DIMENSIONES

**Nombre de la actividad:** Herramientas básicas para el modelado en 3 dimensiones.



**Figura 103.** Portada de la actividad de introducción al modelado en 3D

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

**Participantes:** 30

**Tiempo:** 180 minutos – 4 clases

**Recursos:** Laboratorio de computación, software AutoCAD, equipo audiovisual.

**Objetivo:** Aplicar las entidades básicas para el modelado de dibujo en 3D, de AutoCAD, para realizar proyectos de dibujo en 3 dimensiones.

**Competencias a desarrollar:**

- Realizar dibujos en 3 dimensiones aplicando las entidades para el modelado en 3D de AutoCAD.
- Aplicar los comandos: “Presionartirar”, “Revolución” y “Extrusión” para generar figuras en 3 dimensiones.

### **Beneficios esperados:**

Los estudiantes podrán realizar, en AutoCAD, proyectos básicos de dibujo técnico en 3 dimensiones.

### **Desarrollo:**

#### **1. Retroalimentación**

El docente propone a los alumnos la realización de un ejercicio en el que se evalúe la destreza para la elaboración de dibujos en 2 dimensiones.

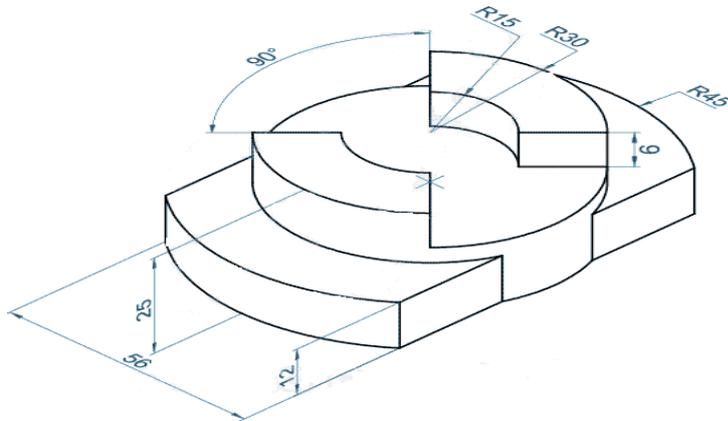
#### **2. Fundamentación teórica**

- Se forman grupos de discusión de cinco personas. Cada grupo debe investigar y exponer los siguientes temas:
  - Proyecciones y vistas.
  - Cortes, secciones y roturas.
  - Tolerancias.
  - Representación de elementos mecánicos.
- El docente usa equipo audiovisual, para explicar mediante lección magistral, cuáles son y como se aplican las entidades de dibujo para el modelado en 3D de AutoCAD.

#### **3. Aplicación práctica**

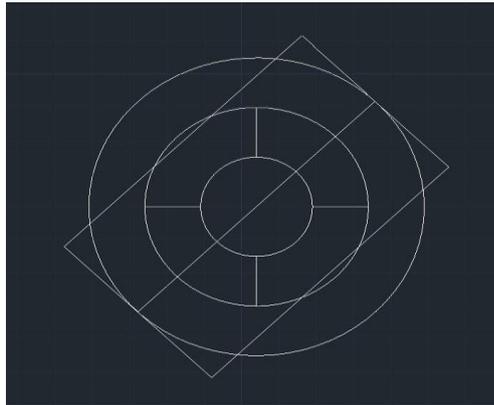
El docente realiza una práctica dividida en tres partes:

1. Se realiza un ejemplo de aplicación práctica del comando “Presionartirar”.
  - Configurar la pantalla para trabajar un dibujo en 2D en una hoja A3.
  - Construir un margen de 2 cm de lado.
  - Se propone la realización de la siguiente figura:

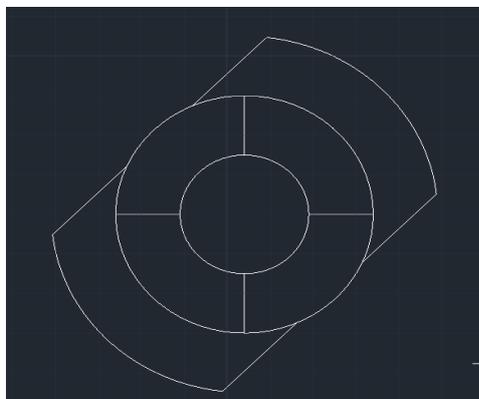


**Figura 104. Ejercicio 1 en 3D**  
**Elaborado por:** Bances (s.f.)  
**Fuente:** Bances (s.f.)

- Dibujar la base de la figura en 2 dimensiones. Se proponen los siguientes pasos:

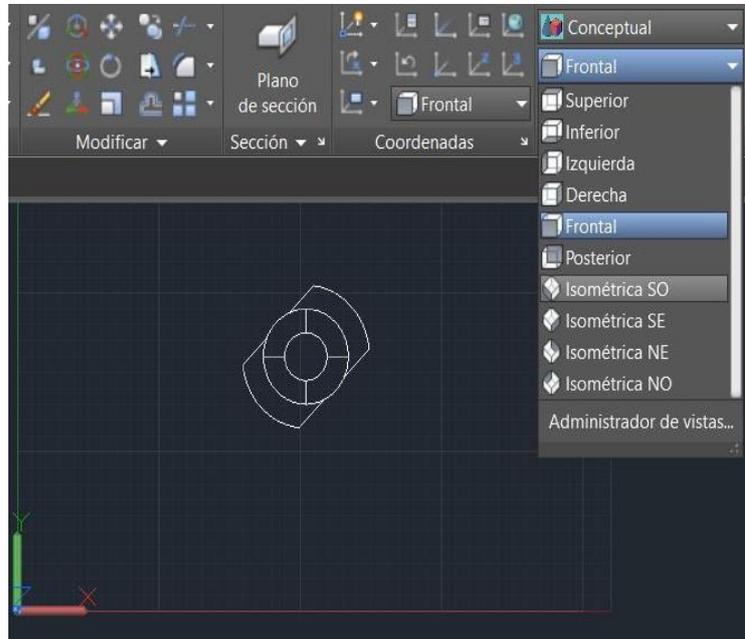


**Figura 105. Base de la figura en 3D – paso 1**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

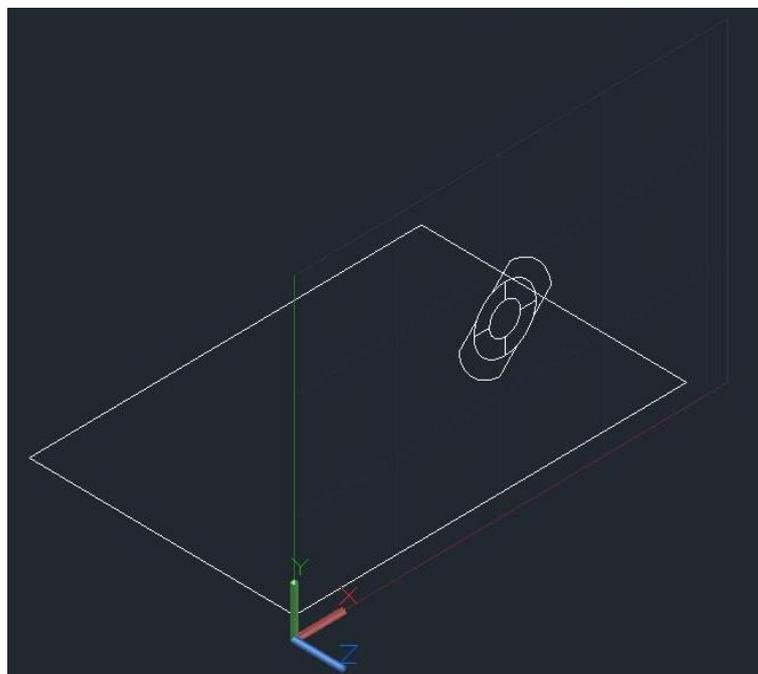


**Figura 106. Base de la figura en 3D – paso 2**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Cambiar la configuración de la pantalla a “Modelado en 3D” y observar la figura en diferentes perspectivas utilizando el “Administrador de vistas”.

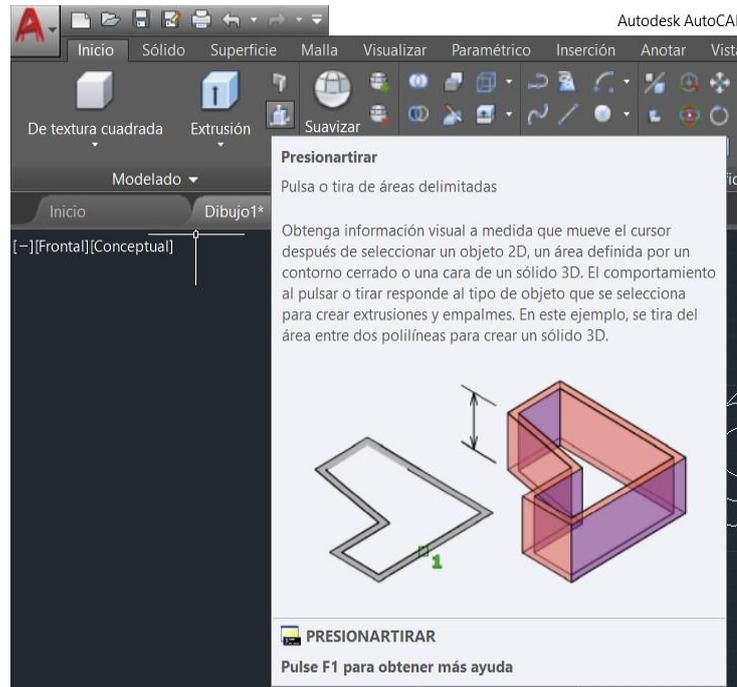


**Figura 107. Vista frontal**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 108. Visa isométrica SO.**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Utilizar el comando “Presionartirar” para generar el sólido en 3D.

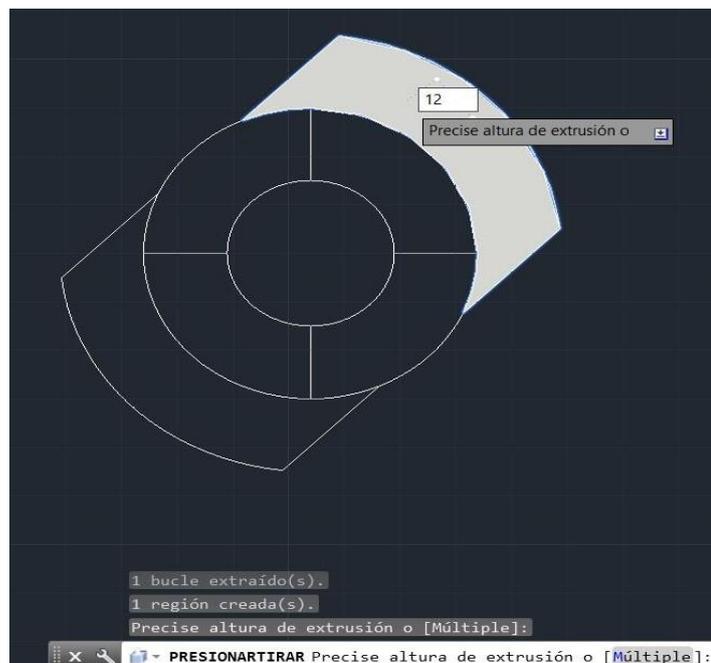


**Figura 109. Comando “Presionartirar”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Establecer la altura de extrusión de cada sección de la figura, de acuerdo con el modelo dado.



**Figura 110. Comando “Presionartirar” – altura de extrusión 1**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

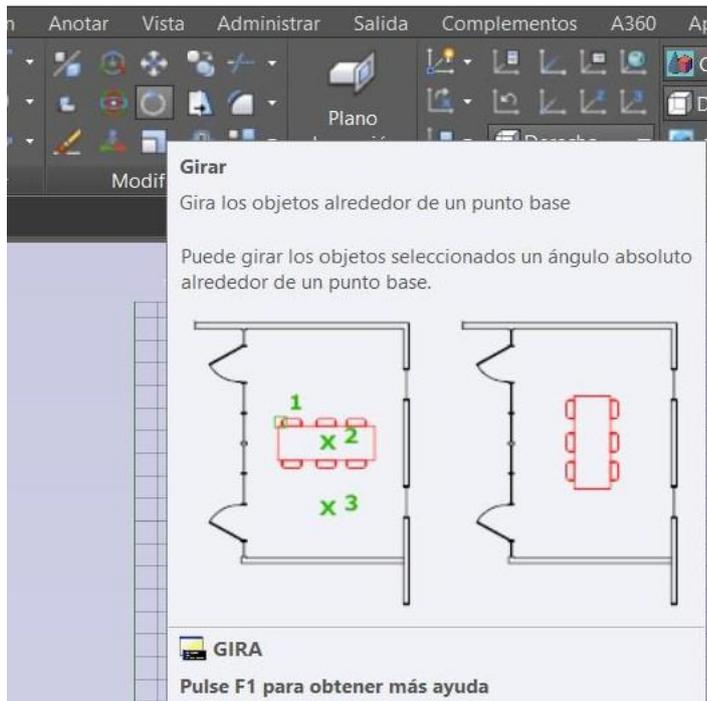


**Figura 111. Comando “Presionartirar” – altura de extrusión 2**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

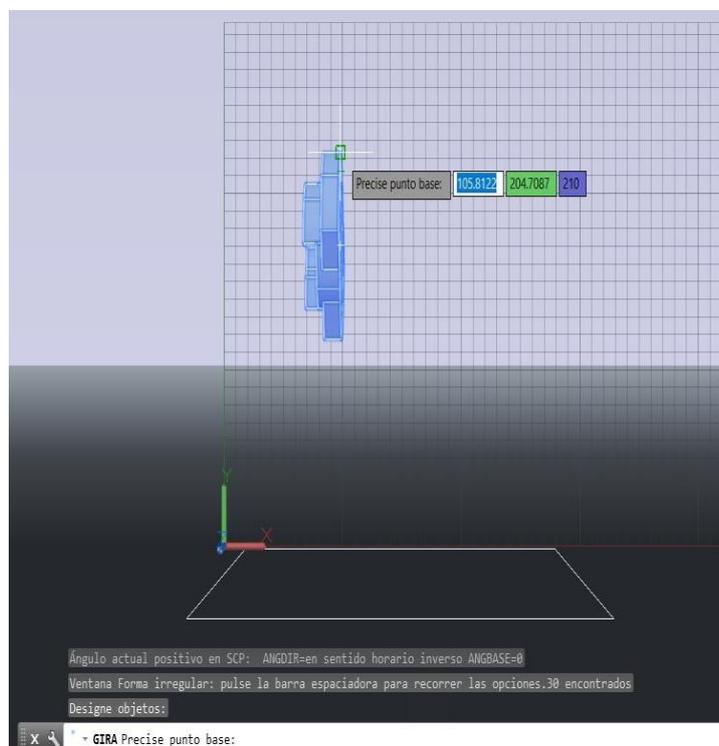


**Figura 112. Comando “Presionartirar” - final**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

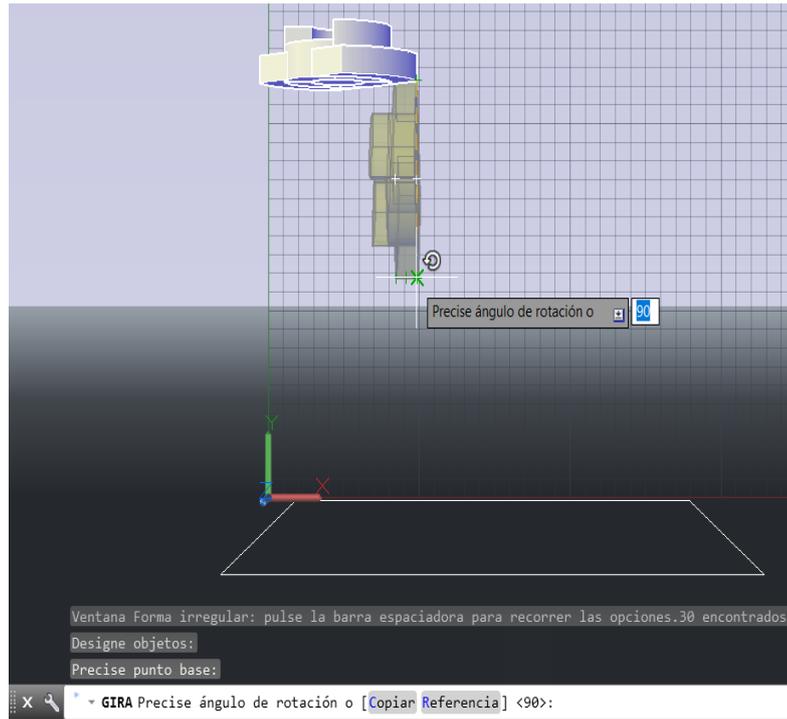
- Utilizar el “Administrador de vistas” y los comandos: “Girar” y “Desplazar” para que los alumnos observen las diferentes perspectivas del sólido.



**Figura 113. Comando “Girar”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



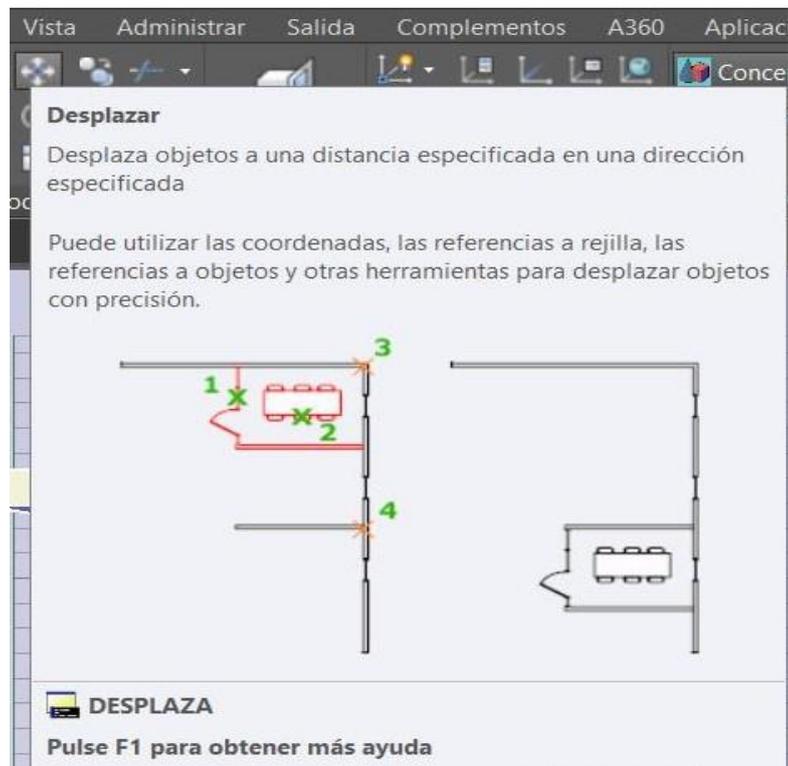
**Figura 114. Comando “Girar” – Punto base**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 115. Comando “Girar” – Rotación**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

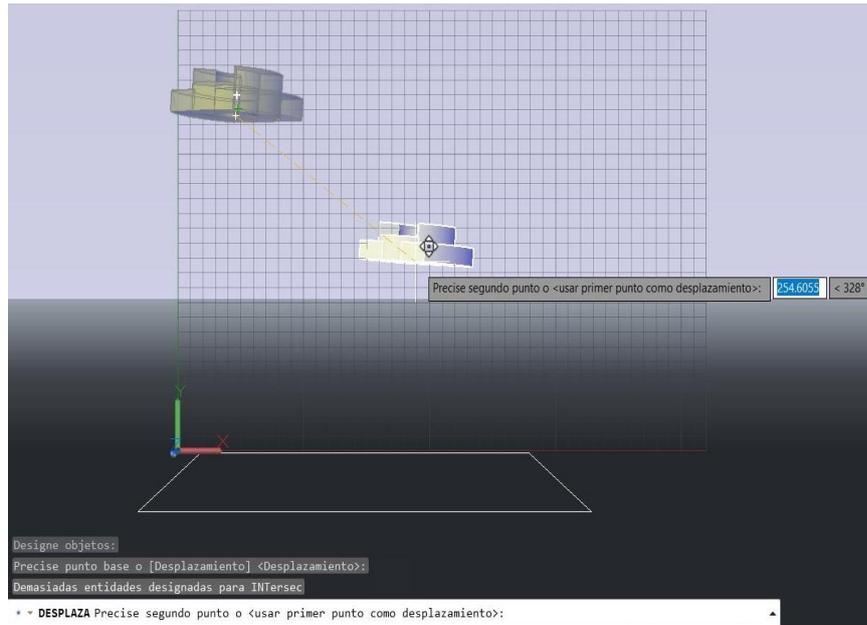
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 116. Comando “Desplazar”**

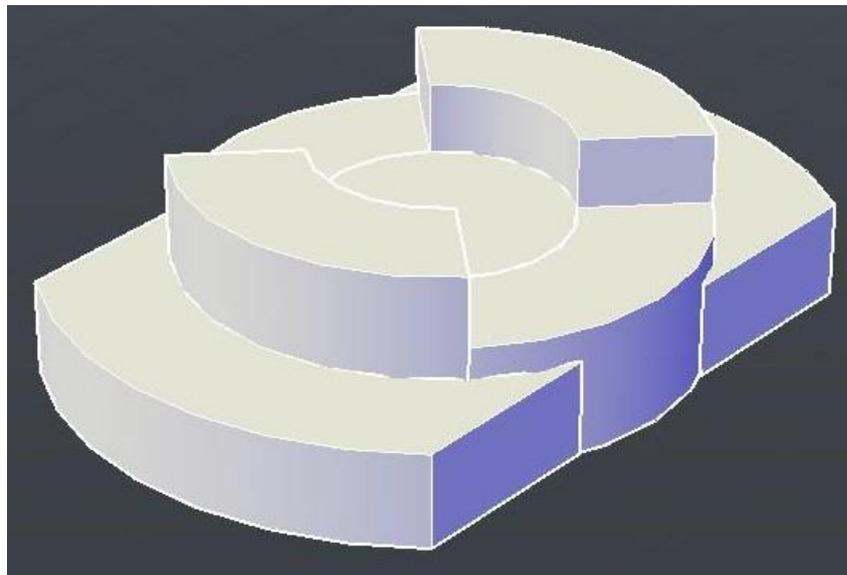
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 117. Comando “Desplazar” – Puntos de deslizamiento**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

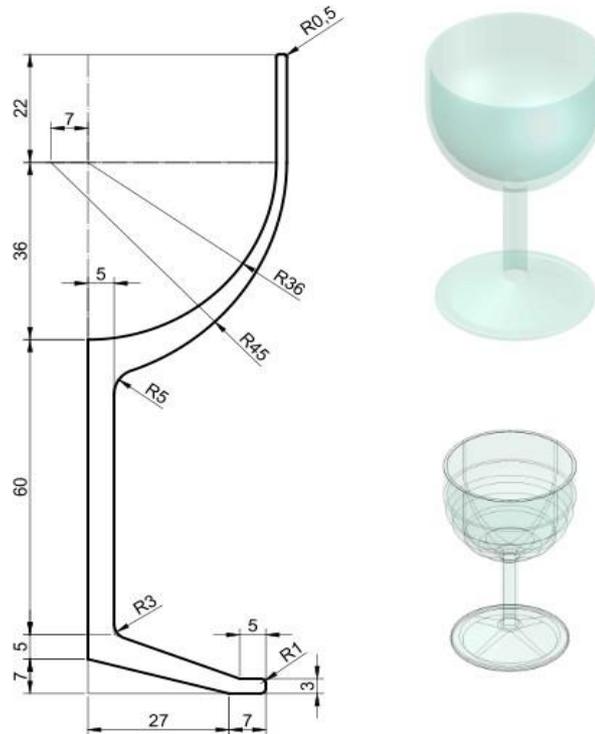
- Analizar el sólido terminado.



**Figura 118. Sólido – ejercicio 1.**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

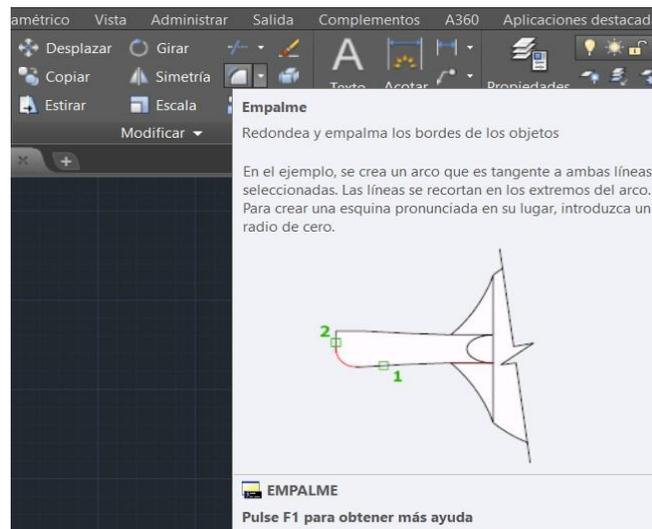
2. Se realiza un ejemplo de aplicación práctica del comando “Rotación 3D”.
  - Configurar la pantalla para trabajar un dibujo en 2D en una hoja A3.
  - Construir un margen de 2 cm de lado.

- Se propone la realización de la siguiente figura:

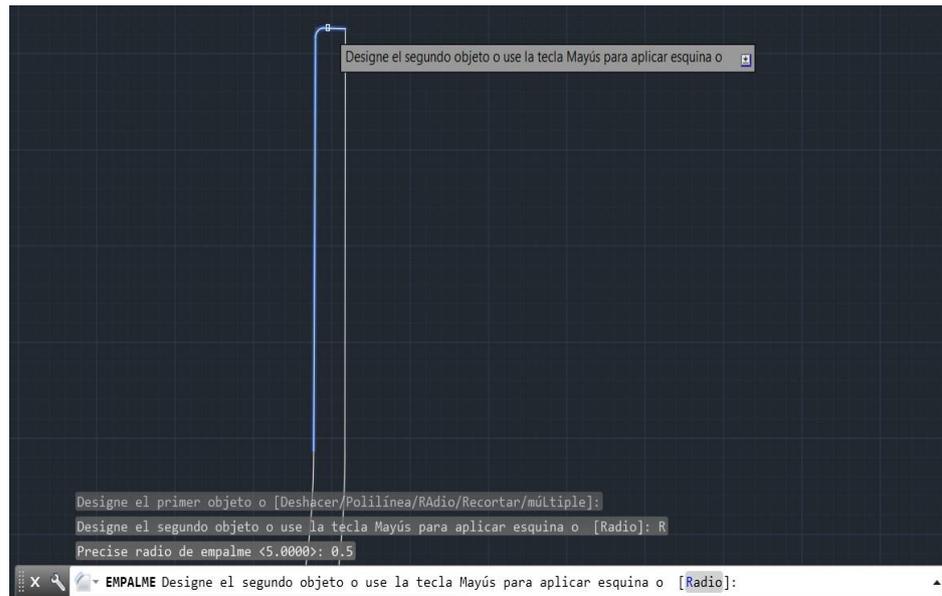


**Figura 119. Ejercicio 2 en 3D**  
**Elaborado por:** Saber Programas (2016)  
**Fuente:** Saber Programas (2016)

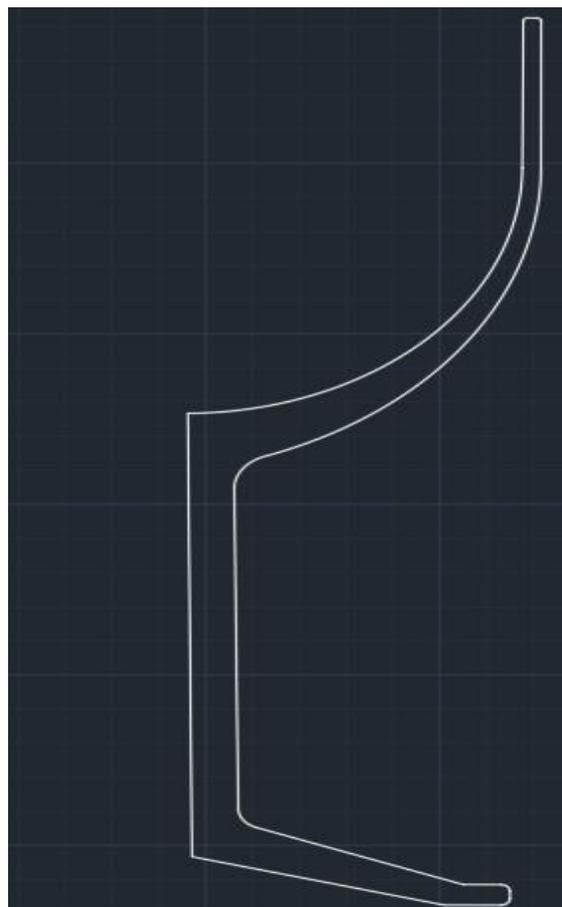
- Dibujar la base de la figura en 2 dimensiones, utilizando el comando “Empalme” para conformar los bordes redondeados con los radios dados.



**Figura 120. Comando “Empalme”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 121. Comando “Empalme” – aplicación**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

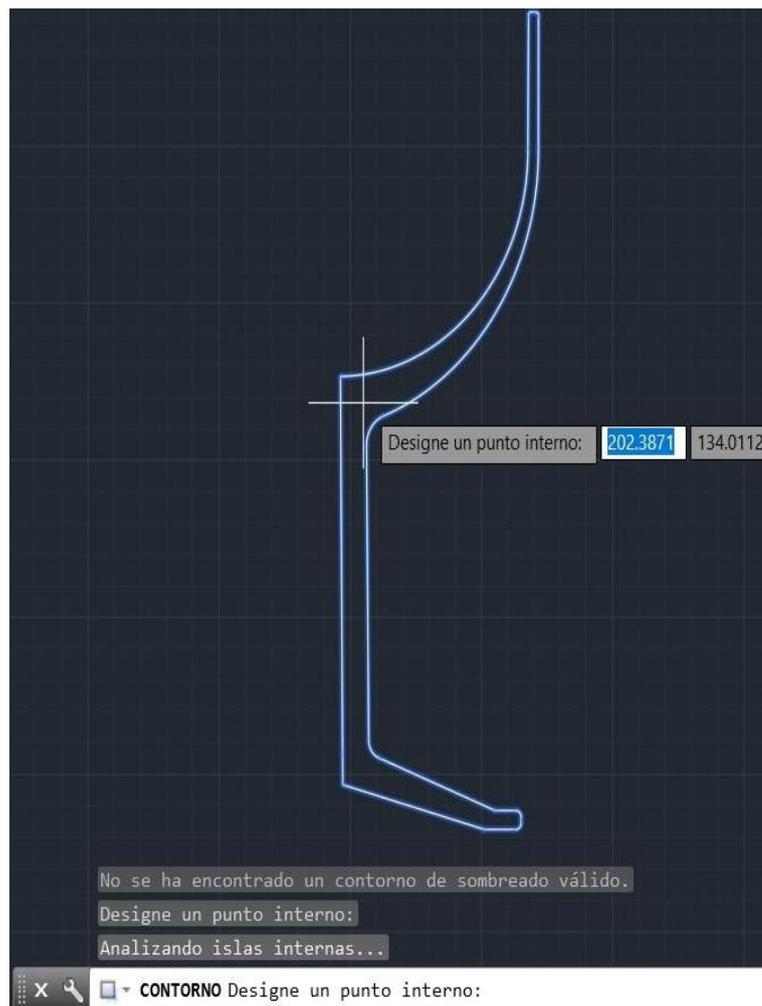


**Figura 122. Base de la figura en 2D – ejercicio 2**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Cambiar la configuración de la pantalla a “Modelado en 3D”
- Utilizar el comando “Contorno” para unificar las líneas de la figura.

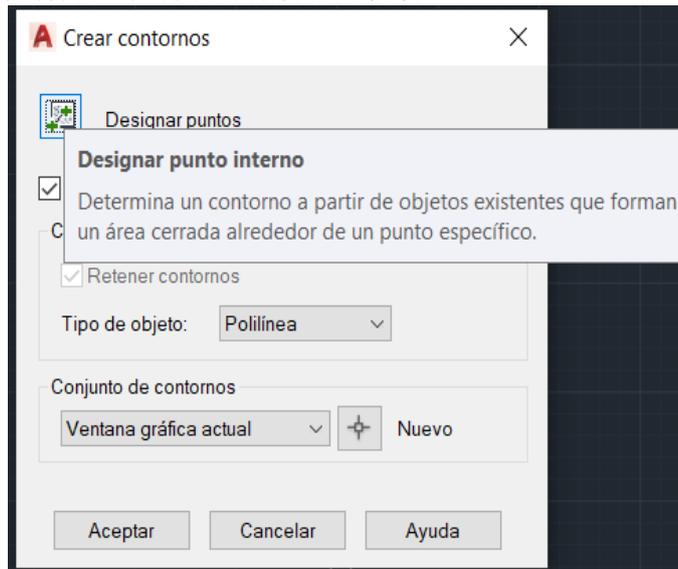


**Figura 123. Comando “Contorno”**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 124. Comando “Contorno” – punto interno**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

Fuente: Autodesk AutoCAD 2018.

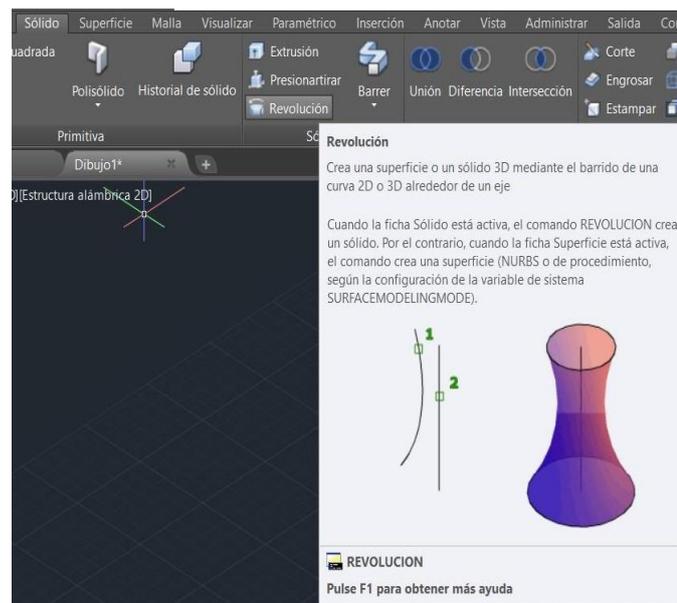


**Figura 125. Comando “Contorno” – designar punto interno**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

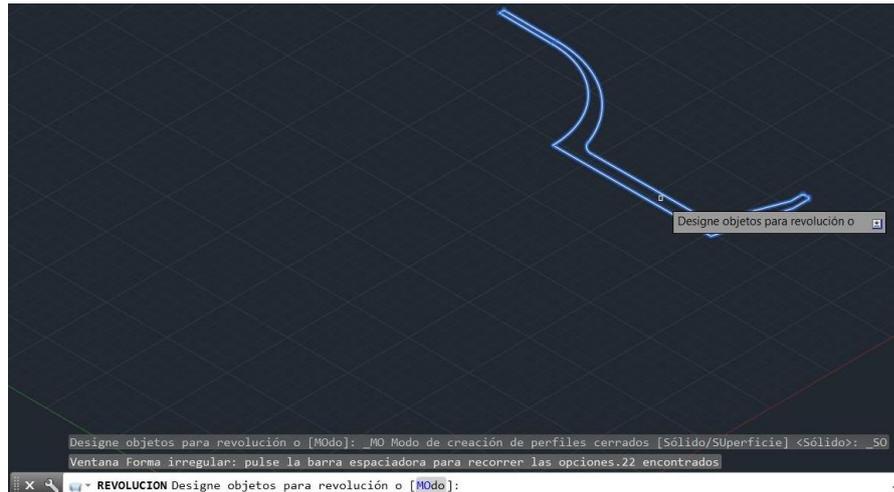
- Cambiar las vistas y observar la figura desde distintas perspectivas. Este paso no es estrictamente necesario, pero, se recomienda, para que los estudiantes se familiaricen con las proyecciones y vistas de las figuras.
- Ir al fichero “Sólido” y utilizar el comando “Revolución” para generar la figura en 3D.



**Figura 126. Comando “Revolución”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

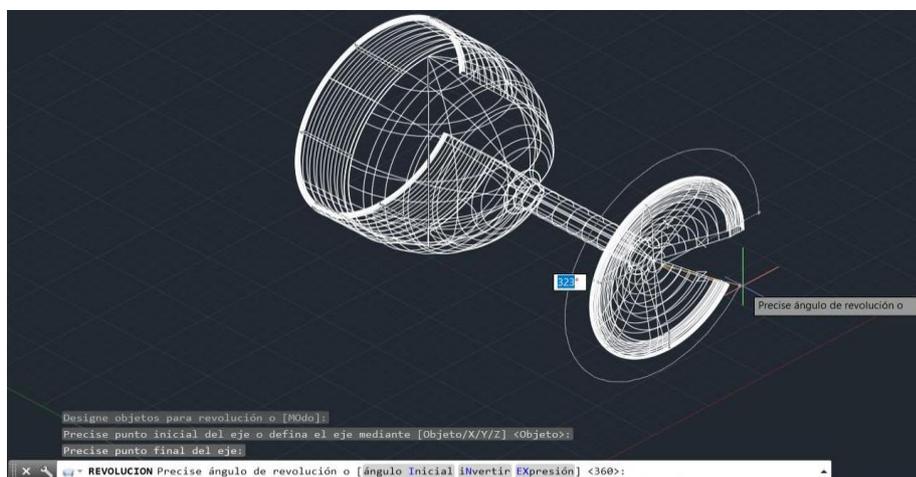
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 127. Comando “Revolución” – designación de objetos**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



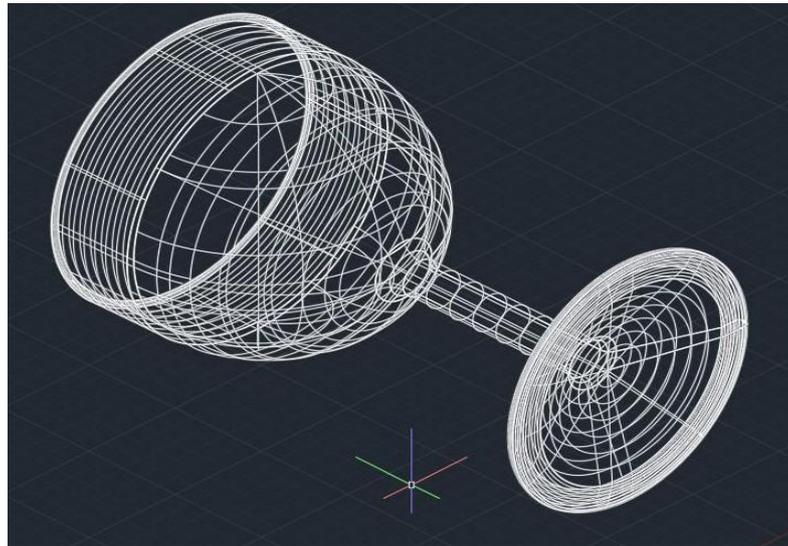
**Figura 128. Comando “Revolución” – eje**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.  
**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.



**Figura 129. Comando “Revolución” – ángulo de revolución**  
**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Analizar la figura terminada.

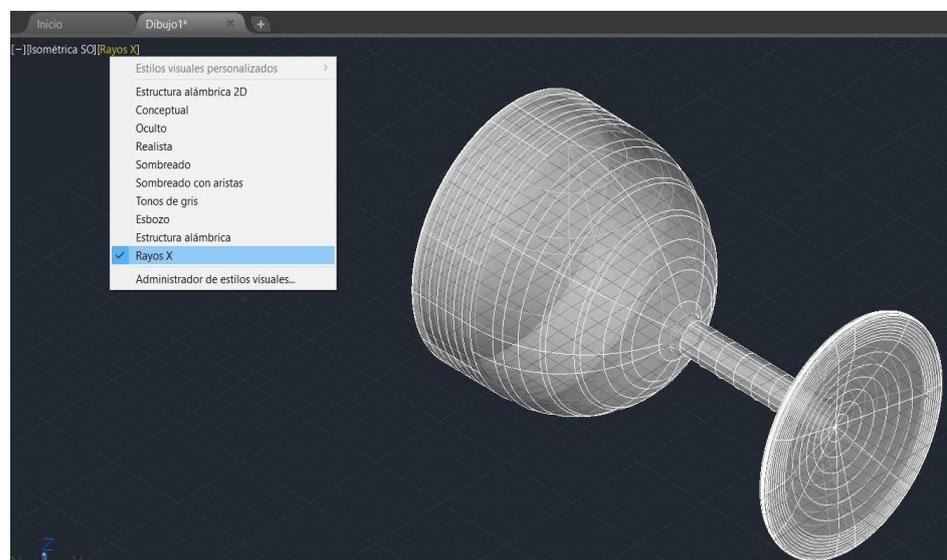


**Figura 130. Estructura alámbrica del sólido – ejercicio 2**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Hacer clic en el “Administrador de estilos visuales” para observar las distintas maneras en las que se puede apreciar la figura en 3D.

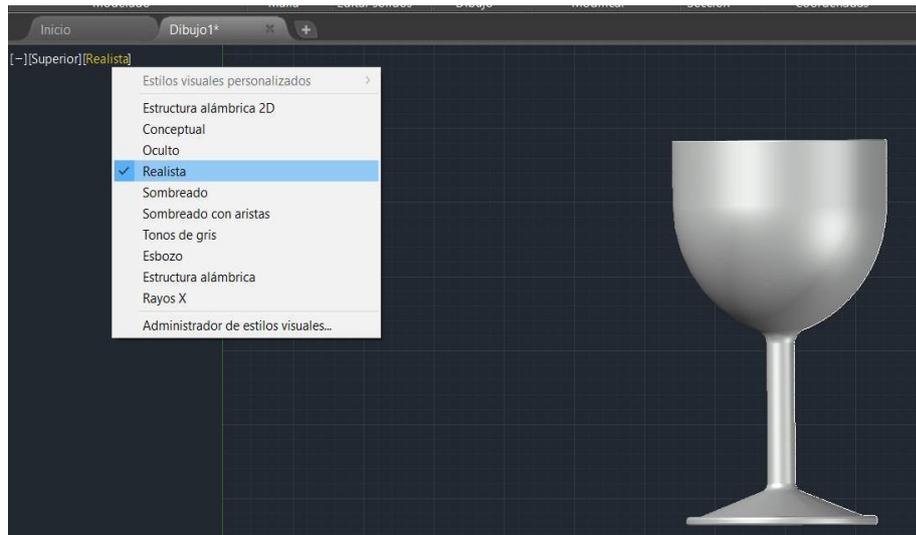


**Figura 131. Sólido del ejercicio 2 en estilo “Rayos X”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

- Observar la figura en distintas perspectivas e ir analizando los estilos visuales.

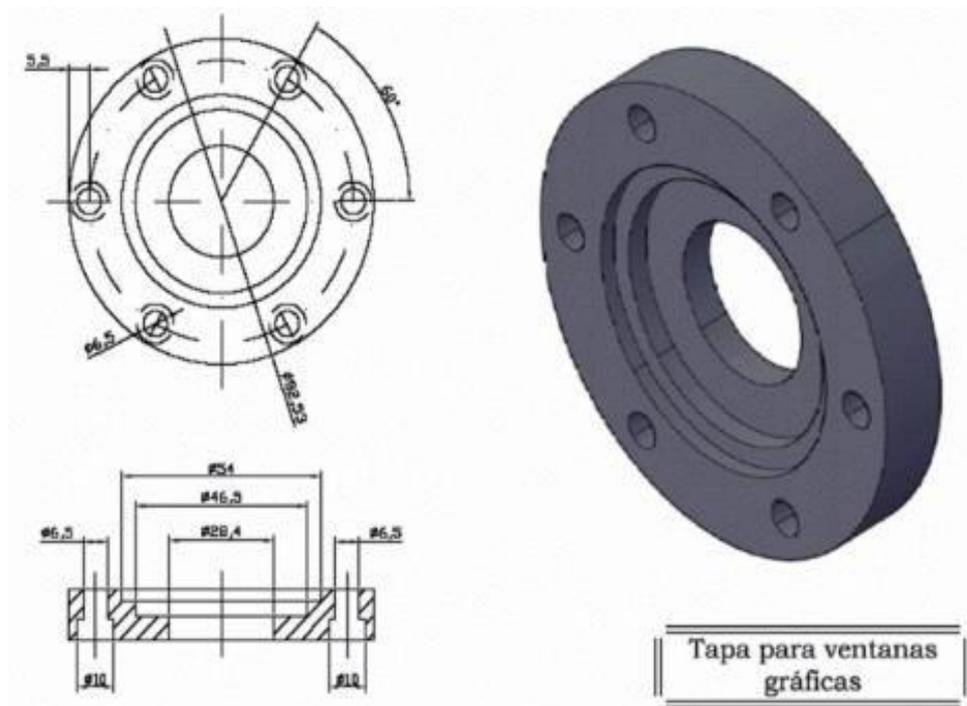


**Figura 132. Sólido del ejercicio 2 en estilo “Realista”**

**Elaborado por:** Arq. Danny Cadena.

**Fuente:** Autodesk AutoCAD 2018.

3. Cada estudiante debe utilizar el comando “Extrusión” para dibujar la figura que se propone a continuación. El docente debe dar las instrucciones respectivas para la configuración de la pantalla y el rotulado de la lámina:



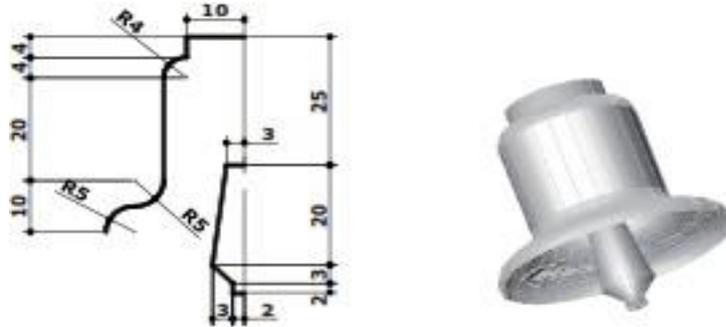
**Figura 133. Ejercicio – trabajo en clase**

**Elaborado por:** Castell Cebolla.

**Fuente:** Cebolla (2015).

#### 4. Aplicación práctica del estudiante

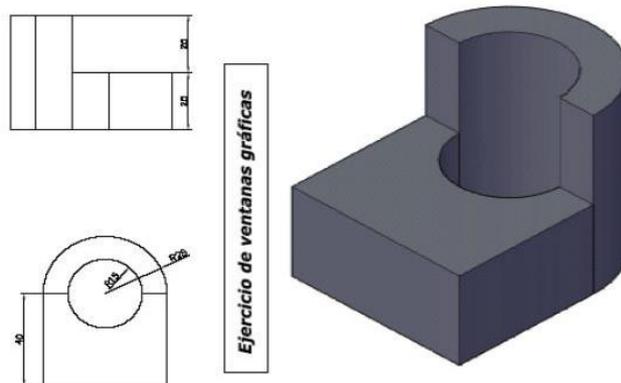
Realizar en diferentes láminas, los ejercicios que se proponen a continuación:



**Figura 134. Ejercicio de aplicación 3D - 1**

**Elaborado por:** Castell Cebolla.

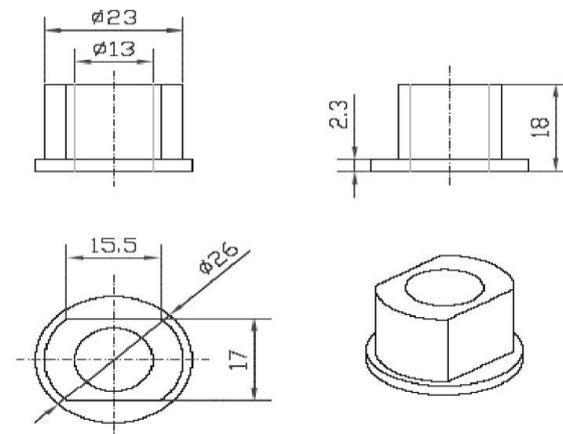
**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 135. Ejercicio de aplicación 3D - 2**

**Elaborado por:** Castell Cebolla.

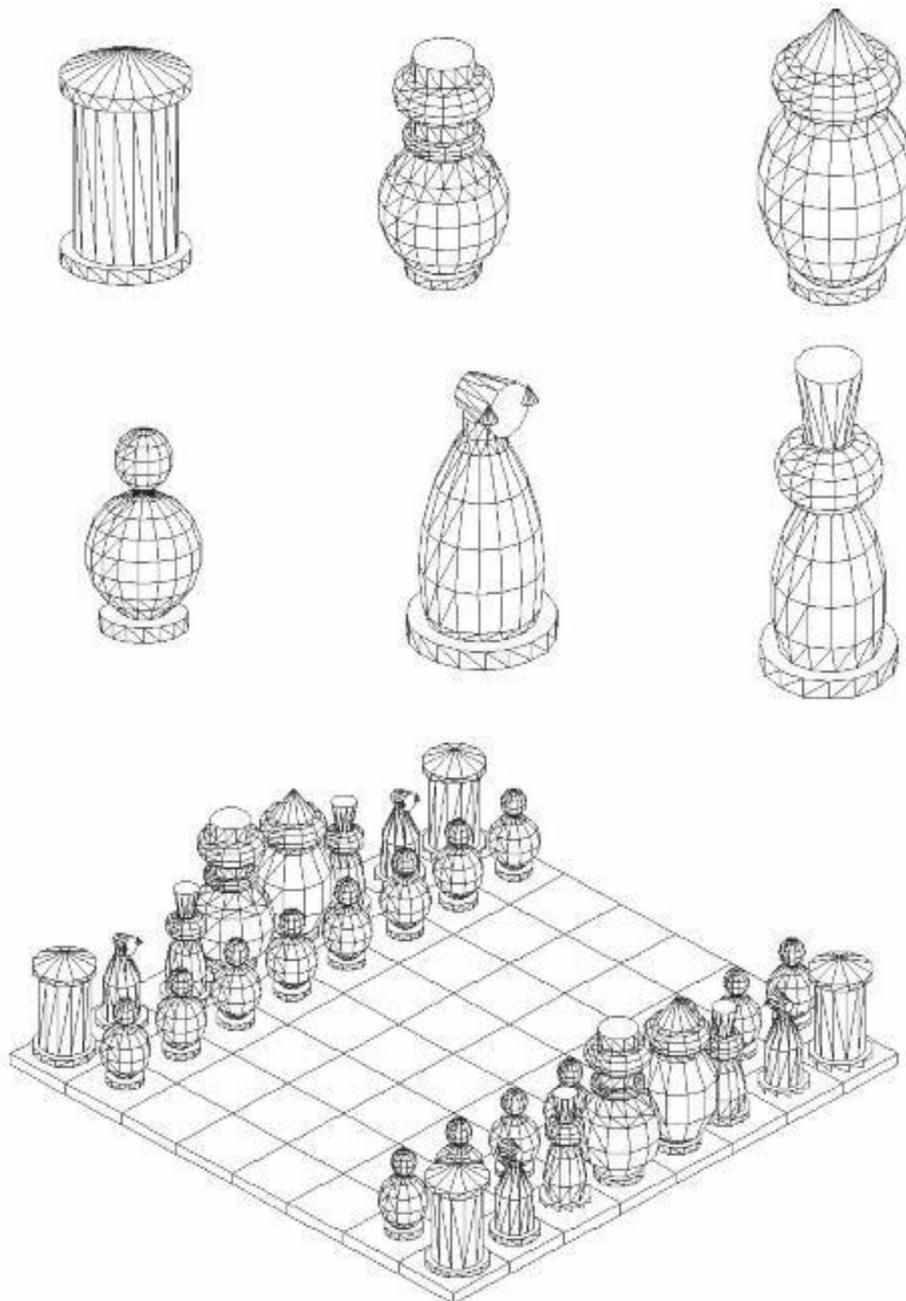
**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 136. Ejercicio de aplicación 3D - 3**

**Elaborado por:** Castell Cebolla.

**Fuente:** Cebolla (2015).



**Figura 137. Ejercicio de aplicación 3D - 4**

**Elaborado por:** Castell Cebolla.

**Fuente:** Cebolla (2015).

## 5. Evaluación

- **Criterios**

El estudiante tiene la capacidad de aplicar las entidades del modelado en 3D, de AutoCAD, para graficar sólidos en 3 dimensiones.

- **Indicadores de logro**

El estudiante realiza los ejercicios propuestos, cumpliendo con las especificaciones dadas por el docente.

- **Rúbrica para la evaluación del proyecto práctico**

**Tabla 21. Rúbrica para la evaluación de trabajos de dibujo técnico**

Criterios	Escala				
	1	2	3	4	5
El alumno es capaz de configurar la pantalla del software AutoCAD para la realización de dibujos en 3D.					
El alumno demuestra conocimiento en el uso proyecciones y vistas.					
El alumno demuestra conocimiento en el uso de cortes, secciones y roturas.					
El alumno demuestra habilidades para la representación de elementos mecánicos en 3 dimensiones.					
La presentación del trabajo cumple con las normas de calidad que exige el dibujo técnico.					

**Elaborado por:** Investigador.

**Fuente:** Días, Hernández, & Crespo (2013).

Donde:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Las estrategias más adecuadas para la enseñanza del dibujo técnico se alinean a la corriente pedagógica del constructivismo, debido a que la naturaleza lúdica del dibujo técnico, conjugada con el uso de recursos informáticos, como el software AutoCAD, permite que los estudiantes construyan su propio conocimiento mediante la aplicación del aprendizaje cooperativo o colaborativo para investigar y comprender las bases teóricas necesarias para la realización de proyectos de dibujo, orientados a resolver problemas planteados por el docente. Es decir, la enseñanza del dibujo técnico requiere de una metodología que conlleve al uso de estrategias de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en problemas.
- Hay dos docentes para la asignatura de dibujo técnico del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil. Según el 40% de los estudiantes, estos profesores “Nunca” forman grupos de trabajo, el 20% dice que “A veces” y un 40% manifiesta que “Siempre”. A su vez, el 30% de los alumnos opina que los docentes “Nunca” disponen la realización de proyectos de ejecución práctica, el 36,7% dice que “A veces” y un 33,3% manifiesta que “Siempre”. Finalmente, el 23,2% de los educandos opina que los docentes “Nunca” plantean tareas destinadas a la resolución de problemas relacionados a situaciones de la vida real, el 56,7% dicen que “A veces” y un 20% manifiestan que “Siempre”. Estos datos indican que cada maestro tiene un estilo de enseñanza muy distinto. Un profesor se alinea mucho a la didáctica constructivista que se propone en esta investigación, mientras que el otro, no aplica, o, aplica muy poco el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas.
- Los resultados obtenidos en la investigación de campo muestran que el trabajo cooperativo es la estrategia de enseñanza usada con mayor frecuencia por los

docentes, mientras que el aprendizaje basado en proyectos se realiza regularmente, pero, el aprendizaje basado en problemas se aplica muy poco.

- La comparación de grupos llevado a cabo utilizando la U de Mann – Whitney revela que hay una diferencia significativa en la evaluación aplicada a los docentes, en donde, el profesor del grupo uno tiene una valoración equivalente a 15,27 que está apenas por encima del cuartil dos de la serie de datos. El profesor del grupo dos alcanza una evaluación media de 23,93. Lo que indica, que los alumnos perciben un mayor uso de las estrategias enseñanza constructivistas, por parte del maestro.
- La metodología propuesta para la aplicación de las estrategias de enseñanza planteadas en la presente investigación, se compone de una serie de actividades que llevan a los alumnos a la construcción de sus conocimientos, donde, el docente es un guía que complementa los planteamientos teóricos de los estudiantes, y, el software AutoCAD es la herramienta a través de la cual se realiza la aplicación práctica. Las actividades mencionadas se desarrollan de forma secuencial, siguiendo los siguientes pasos: retroalimentación, fundamentación teórica, aplicación práctica, práctica del estudiante y evaluación.

### **Recomendaciones**

- En el caso de instituciones educativas que no tienen recursos para adquirir las licencias de AutoCAD, la presente propuesta puede aplicarse utilizando software libre, como: FreeCAD, SketchUp o LibreCAD; ya que estas ofrecen ambientes de trabajo prácticamente iguales y son compatibles con el formato estándar DWG, es decir, se pueden abrir y editar archivos de AutoCAD y viceversa.
- En los primeros años o niveles de aprendizaje se recomienda enseñar el dibujo técnico a mano, elaborando proyectos en base a sólidos que los alumnos puedan tocar y rotar. Esto, para desarrollar la capacidad de visualización y potenciar el ingenio de los estudiantes.

- Las instituciones educativas deben invertir en la capacitación docente, principalmente en aspectos relacionados con el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación e información.
- El presente estudio puede tomarse como base para la realización de futuras investigaciones relacionadas con la enseñanza – aprendizaje del dibujo técnico, enfocadas a estudiantes con necesidades educativas especiales.
- La presente propuesta puede implementarse con la ayuda de las redes sociales, porque, a través de ellas se puede compartir información, realizar tutoriales y facilitar el trabajo colaborativo para los estudiantes que viven en lugares distantes, donde, el transporte es escaso.

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Montecristi.

Sección de Educación de la sede de UNICEF. (2018). *Aprendizaje a través del juego*. New York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

UNESCO. (2013). *Enfoques Estratégicos sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe*. Santiago: UNESCO.

ACNUR Comité Español. (Julio de 2017). *Web Oficial de UNHCR ACNUR La Agencia de la ONU para los Refugiados*. Obtenido de <https://eacnur.org/blog/juegos-ninos-invitan-la-convivencia/>

Aguado, X., Riera, J., & Fernández, A. (2000). Educación postural en Primaria. Propuesta de una metodología y ejemplo de una sesión. *Educación Física y Deportes*, 55 - 60.

Aguilera, F. (2010). *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*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M., & Guerrero, R. (2019). Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores*, 65-74.

Álvarez, M., & Quintana, Á. (2010). La expresión corporal y su estrecho vínculo con el ámbito de la salud. *UAM biblioteca*, 367 - 380.

Arenas, A., & Archila, J. (2017). Herramientas tic aplicadas a la enseñanza del diseño. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2017*. Cartagena.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). *Ley orgánica de educación intercultural*. Quito: Asamblea Nacional del Ecuador.

Autodesk. Support. (19 de marzo de 2017). *Autodesk knowledge network*. Obtenido de Requisitos del sistema de AutoCAD 2018: <https://knowledge.autodesk.com/es/search-result/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/ESP/System-requirements-for-AutoCAD-2018.html>

Bances, J. (s.f.). *AutoCAD para todos*. Obtenido de Ejercicios Desarrollados Sólidos 3D AutoCAD: <https://AutoCADparatodos.blogspot.com/p/ejercicios-desarrollados-solidos-3d.html>

Barragán, E., Verdugo, V., & Quinto, E. (2017). El uso de las TICS en el mejoramiento y su incidencia en los procesos enseñanza - aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 138 - 162.

Blanco, R. (2010). *Atención y Educación de la Primera Infancia Informe Regional*. Moscú: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Cabello, M. (2011). Importancia de la Inteligencia Emocional como Contribución al Desarrollo Integral de los Niños/as de Educación Infantil. *Pedagogía magna*, 182 - 188.

Calderón, D. (2018). *Software AutoCAD y matemática gráfica de la asignatura dibujo técnico en los estudiantes del primer ciclo de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - 2017*. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Carpio, M., & Remedios, M. (2017). *El juego como recurso didáctico en la expresión plástica*. Alicante.

Carranza, O. (2016). *Guía Práctica Aprendiendo paso a paso AutoCAD 2015*. Lima: Empresa Editora Macro EIRL.

Carrasco, B., Casas, G., Díaz, M., Mula, I., Sanz, M., & Villanueva, F. (2008). Trabajo colaborativo como propuesta de formación interdisciplinar del Dibujo Industrial en I.T.I. en Química Industrial. *Iniciación a la Investigación*, i-iv.

Castillo, E., & Rebollo, J. (2009). Expresión y comunicación corporal en educación física. *Wanceulen e.f. digital*.

Castillo Viera, E., & Rebollo González, J. (2009). Expresión y comunicación corporal en educación física. *Wanceulen e.f. digital*.

Cebolla, C. (2015). *Ejercicios de AutoCAD 2015 Curso Práctico*. Ra-Ma.

Cegarra, J. (2004). *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Madrid, España: Díaz de Santos.

Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula? *Nueva Aula Abierta*.

Chaux, E. (2008). Retroalimentar y crecer. *Al Tablero*.

Chávez, É., & Valdivia, R. (2015). *Ejercicios motrices en el desarrollo de la coordinación óculo manual de los niños y niñas de 4 y 5 años en la institución educativa inicial n° 568 Pucarumi*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.

Choquehuanca, L. (2017). *La coordinación motriz y su relación con las habilidades motoras en los niños y niñas de la institución educativa inicial n°51027 Juan de la Cruz Montes Salas Quillabamba – 2017*. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano.

Como se citó en Bustamante, A., Caballero, L., Enciso, N., & Salazar, I. (2008). Coordinación motora: influencia de la edad, sexo, estatus socio-económico y niveles de adiposidad en niños peruanos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*.

Congreso Nacional. (2003). *Código de la Niñez y la Adolescencia*. Quito.

Congreso Nacional del Ecuador. (2003). *Código de la niñez y adolescencia*. Quito.

Correa, N. (2016). *Estrategias Pedagógicas para mejorar el Aprendizaje de Dibujo Técnico en Ingeniería Mecánica de la Universidad Central usando herramientas*

CAD. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Corvalan, C. (2013). Educación y reeducación postural en niños preescolares. *Revista Vinculando*.

Cruz, S., Fernández, B., & Vaz, C. (2013). Enfoques Innovadores en Juegos Serios. (IEEE-ES, Ed.) *VAEP - RITA*, 1.

De la Rosa, P. (2011). Los Retos de las TICS en la Enseñanza. *Tlatemoani*, 11.

Defez, B., Dunai, L., Praderas, V., & Peris, G. (2012). *Dibuja, Acota e Imprime tus Planos con AUTOCAD*. Valencia: Universitat Politècnica de València.

Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2007). *Investigación Fundamentos y Metodología* (Primera ed.). (H. R. Oliver, Ed.) México, México: Pearson Educación.

Días, L., Hernández, L., & Crespo, O. (2013). Los procesos de evaluación y calificación: su enfoque en la asignatura de Dibujo Técnico. *mendive*.

Domínguez, R. (2018). *La importancia de los reflejos primitivos en el aprendizaje*. Madrid: Universidad Complutense.

DRAE. (2019). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://www.rae.es/>

Esquivel, J. (26 de 12 de 2007). *Educación física y juegos*. Obtenido de <http://aliso.pntic.mec.es/jesm0021/efjuegos/efjuegosprimaria.html>

Estrada, J., Llamas, A., Santana, H., & Santana, L. (2012). *Dibujo Técnico I Bachillerato - Plan de Estudios 2009*. Sinaloa: Culiacán.

Fernández, R. (2009). Juegos innovadores con material alternativo en el área de educación física. *EmásF Revista Digital de Educación Física*.

Gacto, M., & Albaladejo, J. (2014). Reflexiones sobre la docencia del Dibujo Técnico en los niveles de Bachillerato: una propuesta metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y las Nuevas Tecnologías. *El Artista*.

Gacto, M., & Albaladejo, J. (2014). Reflexiones sobre la docencia del Dibujo Técnico en los niveles de Bachillerato: una propuesta metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y las Nuevas Tecnologías. *El Artista*.

García, J. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*.

Gil, A. (2016). *El aprendizaje basado en problemas como metodología motivadora para la asignatura de Dibujo Técnico en alumnos de 1º de Bachillerato Artístico*. Barcelona: Universidad Internacional de La Rioja.

Gómez, R. (2002). Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza. *Publicaciones*.

Gómez, X. (2015). *Estilos de aprendizaje como factor predictor del rendimiento académico de los estudiantes de dibujo técnico*. Valencia: Universidad de

Carabobo.

González, M. (2016). *El aprendizaje basado en proyectos. Diseño y Construcción de un Puente*. Cantabria: Universidad de Cantabria.

González, C., & Urbina, S. (2014). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. *Revista de Educación a Distancia RED*, 40.

Heredia, V. (4 de septiembre de 2017). La educación inicial demanda más inversión. *El Comercio*.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. México: McGraw - Hill.

Herrera, B. M. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Revista de Investigación "Pensamiento Matemático"*, 78.

Instituto de Estadística de la UNESCO. (2013). *Uso de TIC en educación en américa latina y el caribe Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e- readiness)*. Montreal: UNESCO-UIS.

Irwin, L., Siddiqi, A., & Hertzman, C. (2007). *Desarrollo de la Primera Infancia: Un Potente Ecuilibrador Informe Final*.

Johnson, D., & Jonson, R. (1999). *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires: Grupo Editorial Aique S.A.

La Cruz, W., & Casariego, E. (2007). Las herramientas tecnológicas en la enseñanza del diseño industrial. *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos Telematique*, 33 - 44.

León, L. (2016). *Transformación del proceso enseñanza- aprendizaje en la asignatura dibujo técnico partiendo de la práctica experiencial de los propios actores*. Valencia: Universidad de Carabobo.

López, I. (2010). El juego en la educación infantil y primaria. *Autodidacta revista de la educación en Extremadura*.

López, L. (05 de enero de 2016). CEAC. *Planeta Formación y Universidades*. Obtenido de Actividades para estimular los sentidos de los niños: <https://www.ceac.es/blog/actividades-para-estimular-los-sentidos-de-los-ninos>

Maji, M. (2011). *Evaluación de la Expresión Corporal y Consecuencias en el Aprendizaje, en Niños de 4 a 5 Años del Centro Infantil "Mundo Alegre" y la Unidad Educativa "Victor Gracia Hoz" del Sector Carapungo; Propuesta Alternativa*. Sangolqui.

Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 16.

Martín, D., Costafreda, J., Marín, A., & León, A. (2017). *Curso básico de*

*dibujo con AutoCAD*. Madrid: Fundación Gómez - Pardo.

Milicic, N. (2009). Bienestar socio-emocional en contextos escolares: la percepción de estudiantes chilenos. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra - Estudios Sobre Educación*, 17, 24.

Ministerio de Educación. (2015). Reglamento general a la ley orgánica de educación intercultural., (p. 52). Quito.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2014). *Currículo Educación*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.

Molano, N. (2004). Características posturales de los niños de la escuela "José María Obando" de la ciudad de Popayán. *efdeportes.com*.

Molina, J., Ampudia, M., Aguas, S., & Guasch, L. (1994). Desarrollo del lenguaje. *centrelondres94.com*.

Montero, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Revista de Investigación "Pensamiento Matemático"*.

Moreno, P. D. (2009). La rúbrica y los flashes en la evaluación de la expresión corporal. *EmásF Revista Digital de Educación Física*.

Muñoz, K., & Santillán, J. (2017). *La Coordinación Visomotriz y su incidencia en la Escritura en los niños/as de tercero y cuarto año de básica de la Unidad Educativa San José la Salle, ubicada al sur de la Ciudad de Quito, en la Parroquia la Magdalena, en el período 2016-2017*. Quito: universidad central del ecuador.

Muñoz, D. (2009). La coordinación y el equilibrio en el área de Educación Física. Actividades para su desarrollo. *efdeportes.com*.

Neyra, L., Novoa, P., Uribe, Y., Ramirez, Y., & Cancino, R. (2019). Orientación espacial en niños de cuatro años de una escuela pública y privada. *Scientific Journal of Education – EDUSER*.

Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez

Paucar, A. (2014). *Metodología de la Investigación Cualitativa - Cuantitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Ortega, R. (2014). Análisis de la Expresión Corporal para la aplicación de la evaluación en educación primaria. *EFDeportes.com, Revista Digital*.

Pérez, J. (2016). *Introducción al AutoCAD en tres dimensiones*. Quito: Abya-yala.

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje Docencia universitaria basada en competencias*. México: Pearson educación.

Rael, M. (2009). Espacio y tiempo en educación Infantil. *Innovación y Experiencias Educativas*.

Ramos, B., & Esteban, G. (2016). *Dibujo técnico*. Madrid: AENOR

(Asociación Española de Normalización y Certificación).

Ramos, M. (18 de junio de 2019). *Familia y Salud*. Obtenido de desarrollo psicomotor en el preescolar (2 a 5 años): [miliaysalud.es/crecemos/el-preescolar-2-5-anos/desarrollo-psicomotor-en-el-preescolar-2-5-anos](http://miliaysalud.es/crecemos/el-preescolar-2-5-anos/desarrollo-psicomotor-en-el-preescolar-2-5-anos)

Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 12, 13.

Reyes, M., & Reyes, A. (2017). Aprendizaje cooperativo: estrategia didáctica y su impacto en el aula. *XIV Congreso nacional de investigación educativa - COMIE*, (p. 3). San Luis Potosí.

Rodríguez, C. (s.f.). *Educapeques Portal de Educación Infantil y Primaria*. Obtenido de Juego educativo: Mi imagen en el espejo: <https://www.educepeques.com/recursos-para-el-aula/juegos-para-ninos/juego-educativo-mi-imagen-en-el-espejo.html>

Rodríguez, H. (2017). *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*.

Rodríguez, L. (2010). *Juegos en la naturaleza*. Cadiz: Servicio de Medio Ambiente Diputación Provincial de Cádiz.

Rodríguez, R. (2013). *Juegos de Expresión y Comprensión oral*.

Ruíz, J. (1995). La evaluación formativa criterial aplicada a un centro de educación primaria. *Revista Complutense de Educación*, 207.

Ruiz, A. (2013). “*La orientación espacial – temporal y su incidencia en el uso correcto del cuaderno de trabajo de los niños y niñas del primer año de educación básica paralelo “A” y “B” del Liceo Militar Capitán Giovanni Calles del cantón Pelileo.*”. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Sabando, M. (2017). *Estrategias de Vocalización en el Desarrollo del Lenguaje para Mejorar la Expresión Oral de los Niños/as de Inicial I y II*. Chone: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

*Saber Programas*. (2016). Obtenido de Ejercicios en AutoCAD 3D; dibuja una copa paso paso: <https://www.saberprogramas.com/AutoCAD/>

Sánchez, A. (7 de abril de 2017). *Portal de Educación Infantil y Primaria Educapeques*. Obtenido de Motricidad niños: Juegos de coordinación y psicomotricidad en niños.: <https://www.educepeques.com/estimulapeques/juegos-coordinacion-y-psicomotricidad.html>

Sánchez, D. (2017). *Metodología Didáctica en el Área de Expresión Gráfica a través de Técnicas Paramétricas y Realidad Aumentada*. Extremadura: Universidad de Extremadura.

Sánchez, J. (1996). *El ordenador en la didáctica del dibujo técnico*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Sánchez, L., Cruz, V., & Velarde, A. (2019). Conceptualización teórica de la representación gráfica y el dibujo por computadora. *Revista Electrónica sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad*.

SITEAL. (2018). *Atención y educación de la primera infancia*. Buenos Aires: IIPE - UNESCO.

Solórzano, J. (2019). *Desarrollo de un sistema multimedia para la enseñanza de dibujo técnico a los estudiantes de la carrera de diseño gráfico en el instituto tecnológico superior babahoyo*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo.

Testa, M., & Rodríguez, E. (2016). Equipo de Enseñanza de Dibujo Técnico (EEDiT). *III Congreso Argentino de Ingeniería – IX Congreso de Enseñanza de la Ingeniería - Resistencia 2016*.

UNICEF. (08 de abril de 2019). *UNICEF*. Obtenido de Hay 175 millones de niños que no reciben educación preescolar: <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/175-millones-ninos-no-reciben-educacion-preescolar>

Universidad del País Vasco. (2018). *Módulo de Dibujo Técnico Prueba de acceso a la universidad: mayores de 25 años*. Elche (Alicante): Universidad del País Vasco.

Valdivia, S. (2014). Retroalimentación Efectiva en la Enseñanza Universitaria. *En Blanco & Negro*.

Valea, S. (2013). *La comunicación no verbal y la expresión corporal de las emociones y los gestos en educación infantil*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Venegas Jiménez, P. (2006). *Planificación Educativa Bases Metodológicas para su Desarrollo en el Siglo XXI*. San José, Costa Rica: EUNED.

Venner, A. (2003). *40 juegos para la expresión corporal de 3 a 10 años*. Barcelona: Ediciones octaedro, S.L.

Villanueva, N. (2018). *AutoCAD 2d para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del Centro de Educación Técnico Productiva*. Celendín: Universidad San Pedro.

Villard, M. (2015). Los activos inexcusables de una expresión corporal educativa. *Revista Digital de Educación Física*, 13, 14.

## ANEXOS

### Anexo 1

#### CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL USO DE ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO

Instrumento de recolección de datos para el desarrollo del trabajo de  
investigación: ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO  
TÉCNICO CON AUTOCAD

**Nombre del docente evaluado:** .....

**Curso o cursos en el que el docente imparte clases:** .....

ÍTEMS	Escala		
	Nunca (1)	A veces (2)	Siempre (3)
¿Al iniciar la clase el docente hace una retroalimentación de los conocimientos impartidos la clase anterior?			
¿El docente refuerza las bases teóricas del tema a tratar?			
¿El docente utiliza material didáctico para que los alumnos visualicen las aplicaciones del AutoCAD?			
¿El estudiante realiza ejercicios en clase utilizando AutoCAD?			
¿Los estudiantes realizan prácticas de dibujo utilizando AutoCAD?			
¿Los estudiantes son capaces de comprender los contenidos impartidos por el maestro?			
¿El docente forma grupos de trabajo para el desarrollo de las actividades?			
¿El docente dispone la realización de proyectos de ejecución práctica?			
¿El docente plantea tareas destinadas a la resolución de problemas relacionados a situaciones de la vida real?			

## Anexo 2

### FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

**Título de la Propuesta:**

**“ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD**

#### 1. Datos Personales del Especialista

Nombres y apellidos: PATRICIA ELIZABTH MENA VACA

Grado académico (área): CUARTO NIVEL.

Experiencia en el área: VICERRECTORA ACADÉMICA

#### 2. Autovaloración del especialista

Marcar con un “x”

<b>Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.		X	
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.		X	
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)	X		
<b>TOTAL</b>			
<b>Observaciones:</b>			

#### 3. Valoración de la propuesta Marcar con “x”

<b>Criterios</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>I</b>
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	X				
<b>Observaciones:</b>					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

## Anexo 3



**UNIDAD EDUCATIVA “GUAYAQUIL”  
RECTORADO  
Ambato-Ecuador**

Ambato, 29 de mayo de 2020

Asunto: CARTA DE VALIDACIÓN DE PROPUESTA

Señores:

AUTORIDADES DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA – AMBATO.

Presente.

De mi consideración.

Cordiales saludos, en calidad de Directora y en representación de la Unidad Educativa “Guayaquil”, me dirijo a ustedes para dar constatar que tengo conocimiento del proyecto: **“ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO TÉCNICO CON AUTOCAD”**, propuesta elaborada por el Arq. Danny Enrique Cadena Ortega con C.I. 180431992-7, docente de la Unidad Educativa “Héroes del 95”. Luego de haber revisado y analizado se concluye lo siguiente:

- Existe relación entre los objetivos planteados, las técnicas y estrategias propuestas son adecuadas para mejorar el proceso de enseñanza de la asignatura de dibujo técnico.
- En cuanto a la redacción, es clara y precisa, para que los docentes consideren y pongan en práctica en su labor profesional en favor de un mejor rendimiento en los estudiantes.
- La estructura y secuencia de las estrategias propuestas han sido diseñadas adecuadamente y cubren áreas importantes.
- Las estrategias están diseñadas considerando los factores sociales y emocionales que están atravesado nuestros estudiantes, lo que permite generar un escenario educativo incluyente.

- Se considera que la propuesta es innovadora, y se podrá aplicar en la institución ya que contribuirá de manera favorable, pudiendo obtener resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes
- Finalmente concluyo que la propuesta es aceptable y válida para ser aplicada en los contextos educativos.

Sin otro particular, de ustedes muy agradecida.

Atentamente.



Msc. Patricia Mena V.  
Rectora UEG  
1801695345