

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**ESCUELA INTERNACIONAL DE POSTGRADO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**TESIS**

“ENSEÑANZA DEL DIBUJO DE INGENIERÍA, BASADO EN EL MÉTODO INSTRUMENTAL, METODO ASISTIDO POR COMPUTADORA Y EL MÉTODO COMBINADO, APLICADO EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL , EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO”

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA**

**AUTOR:**

**CHRISTIAN JESÚS SUÁREZ RODRÍGUEZ**

**ASESOR:**

**MG. FERNANDO RIVAS CORTÉZ**

**LIMA-PERÚ**

**2008**

## DEDICATORIA

*A mis queridos hijos: Christian Andrés,*

*Cecilia Ruby y Christian Tito*

*A mis queridos padres: Christian y Gloria*

*A mis hermanos y Hermanas: María Elena, Yamil,*

*Philip y Magasi, por su constante asiento.*

## AGRADECIMIENTO

*A mis estimados maestros y Asesores: Dr. Oscar Rodríguez Taranco y Mg. Fernando Rivas Cortés, por su infatigable apoyo y especial dedicación en la Asesoría de la presente tesis.*

*A mis Maestros de la Escuela Internacional de Post-Grado, de la Maestría en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa de la Universidad "César Vallejo", por la formación recibida.*

*A mis amigos, docentes: Mg. César Torres Sime y Mg. Lindomira Castro Laja, por sus sabios consejos.*

*A mis alumnos, que colaboraron en los grupos experimentales y en el desarrollo de la encuesta, técnica de mucho valor utilizada en el desarrollo del presente trabajo de Tesis.*

*Un agradecimiento especial a mi querido sobrino Heiner Peceros Suárez, por su especial colaboración, de quien estoy seguro llegará muy lejos en este grato camino del saber.*

*A mi tío y Padrino, Dr. Luis Rodríguez Otárola, por su continuo apoyo y guía en el quehacer Académico.*

*Un cariñoso agradecimiento a mi tía Rocío Rodríguez Otárola, por ser un soporte en los momentos más difíciles.*

*Agradezco también a todas las personas que directa o indirectamente participaron en la realización de este trabajo de Investigación.*

## PRESENTACIÓN

La presente tesis demuestra que dados los métodos didácticos : Método Instrumental, Método Asistido por Computadora y el Método Combinado para la enseñanza de la Asignatura de Dibujo de Ingeniería, resulta que el Método Combinado permite obtener mayor Rendimiento Académico..

La presente Tesis resulta ser una contribución no sólo para los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao, sino también para otras Escuelas Profesionales de las Universidades de nuestro país.

# INDICE

CONTENIDO	Página
Presentación	4
Resumen en Español	13
Resumen en Inglés	14
Introducción	15
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>18</b>
1.1 Planteamiento del problema	18
1.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación	20
1.4 Limitaciones	22
1.5 Antecedentes	22
1.6 Objetivos	27
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>28</b>
2.1 Conceptos Básicos	28
2.1.1 La Educación	28
2.1.2 La enseñanza	30
2.1.3 El aprendizaje	33
2.1.4 La enseñanza-aprendizaje	38
2.1.5 La Eficacia	41
2.1.6 La Eficiencia	41
2.1.7 La Efectividad	41
2.1.8 El enfoque pedagógico tecnológico	42
2.1.9 El rendimiento académico	42
2.1.10 La tecnología educativa	43
2.1.11 Ingeniería Industrial-Contexto de formación profesional	43
2.1.12 Misión y justificación de la Escuela de Ingeniería Industrial	44
2.1.13 Perfil profesional del Ingeniero Industrial	45
2.1.14 Objetivos curriculares de la Ingeniería Industrial	46
2.1.15 El Cuestionario	47
2.1.16 Los Diseños Cuasi-Experimentales	52

2.2	Breve Reseña Histórica	53
2.2.1	El dibujo técnico en la antigüedad	54
2.2.2	El dibujo técnico en la edad moderna	55
2.3	Algunos Instrumentos del Dibujo de Ingeniería	57
2.3.1	Regla	57
2.3.2	Regla "T"	57
2.3.3	Escuadras	57
2.3.4	Lápiz	58
2.3.5	El Tablero de Dibujo	58
2.4	Norma	58
2.4.1	Norma científica	58
2.4.2	Normas Industriales	58
2.5	Acotación	59
2.5.1	Líneas de acotación y referencia	59
2.5.2	Indicador del origen	59
2.5.3	Acotaciones Auxiliares y sin escala	59
2.6	Dibujo Instrumental	60
2.6.1	Objetivos	60
2.6.2	Materiales e instrumentos a utilizar	60
2.6.3	Materiales e instrumentos complementarios	60
2.6.4	Papeles de dibujo	61
2.6.5	Lápices sus grados y técnicas	61
2.6.6	Alfabeto de letras y números	62
2.6.7	Escalas ISO	63
2.6.8	Alfabeto de líneas	64
2.7	Construcciones geométricas	64
2.7.1	Construcciones lineales	65
2.7.1.1	Trazar una perpendicular en el medio de un Segmento dado	65
2.7.1.2	Trazar una perpendicular a una recta de forma que pase por un punto determinado de la misma	65
2.7.1.3	Trazar una perpendicular a una recta desde un Punto no situado en ella	66
2.7.1.4	División de un segmento en un número Determinado de partes iguales	66
2.7.1.5	Trazar una línea tangente a una circunferencia por un punto exterior sobre la misma	67
2.7.1.6	Trazar una recta tangente a dos circunferencias: Banda abierta	68
2.7.1.7	Trazar una recta tangente a dos circunferencias: Banda cruzada	68

2.7.2	Construcciones angulares	69
2.7.2.1	Trazar la bisectriz de un ángulo dado	69
2.7.2.2	Trisecar un Angulo recto	70
2.7.2.3	Trisecar aproximadamente un ángulo cualquiera	71
2.7.3	Construcciones circulares	71
2.7.3.1	Hallar el centro de una circunferencia que pase Por tres puntos dados	72
2.7.3.2	Construir circunferencias tangentes a una recta "r" en un punto "P" de ella, conociendo su radio	72
2.7.3.3	Construir una circunferencia tangente a una recta " r" en un punto "P" de ella y que pase por un Punto exterior "Q"	73
2.7.4	Construcciones poligonales	73
2.7.4.1	Construcción de un triangulo equilátero Conociendo un lado	73
2.7.4.2	Construcción de un triangulo equilátero O división de la circunferencia en 3, 6, 9,... Etc. Por tres partes iguales	74
2.7.4.3	Construcción de un triangulo conociendo sus Tres lados	75
2.7.4.4	Construcción de un cuadrado perfecto Utilizando el compás	75
2.7.4.5	Construcción de un pentágono regular	76
2.7.4.6	Construcción de un pentágono estrellado	77
2.7.4.7	Construcción de un hexágono regular	78
2.7.5	Empalmes	79
2.7.5.1	Empalme de dos rectas paralelas dado Uno de los puntos de arranque	79
2.7.5.2	Empalme de dos rectas convergentes por Un arco de radio dado	79
2.7.5.3	Empalme de dos rectas perpendiculares por Un arco de radio dado	80
2.7.5.4	Empalme de dos rectas paralelas por arcos Iguales e inversos conocidos los correspondientes puntos de arranque	80
2.7.5.5	Trazar un arco de tangente interior	81
2.7.5.6	Trazar un arco de tangente exterior	82
2.7.5.7	Trazar un arco de tangente interior-exterior	82
2.7.6	Aplicaciones tangenciales	83
2.7.6.1	Construir una elipse con tres circunferencias Entrelazadas	83
2.7.6.2	Construir un ovalo de cuatro centros dados Los dos ejes	84
2.7.6.3	Construir un óvalo de cuatro centros dado	

	El eje mayor	85
	2.7.6.4 Construir una espiral de base un segmento	83
	2.7.6.5 Construir una espiral de base un triangulo	86
	2.7.6.6 Construir una espiral de base un cuadrado	87
	2.7.6.7 Espiral de Arquímedes	88
	2.7.6.8 Envolvente de la circunferencia	89
	2.7.6.9 Construcción de una hipérbola	89
	2.7.6.10 Construcción de una parábola	90
	2.7.6.11 Construcción de una hélice cilíndrica	92
	2.7.6.12 Construcción de una cicloide	93
	2.7.6.13 Construcción de una epicicloide	94
2.8	Dibujo asistido por computadora	95
2.8.1	Configuración y Entorno de AutoCAD	95
2.8.2	Iniciando AutoCAD	96
2.8.3	El entorno de trabajo	97
2.8.4	El Área Gráfica	98
	2.8.4.1 Espacio modelo y espacio papel	99
	2.8.4.2 Para cambiar entre el espacio modelo y el espacio papel en una presentación	99
2.8.5	Las barras de herramientas	100
2.8.6	Sistemas de Coordenadas: Bidimensionales y Tridimensionales.	102
	2.8.6.1 Coordenadas Absolutas	102
	2.8.6.2 Coordenadas Relativas	103
	2.8.6.3 Coordenadas cartesianas y polares	103
	2.8.6.4 Coordenadas Bidimensionales	104
	2.8.6.5 Coordenadas Tridimensionales	104
2.8.7	Iconos del sistemas de coordenadas	104
2.8.8	Creación de entidades geométricas del dibujo	105
2.8.9	Trazado de empalmes	107
2.8.10	Trazado de paralelas	108
2.8.11	Simetrías	109
2.8.12	Vistas ortogonales e Isométricas	109
2.8.13	Vistas en 3D	110
2.8.14	Vistas Ortogonales (Sistema ISO Americano)	111
2.8.15	Vistas Ortogonales (Sistema ISO Europeo )	112
2.8.16	Creación y edición de Sólidos	113
	2.8.16.1 Creación de sólidos estándar	113
	2.8.16.2 Creación de un prisma rectangular sólido	114
	2.8.16.3 Creación de un cono sólido	114
	2.8.16.4 Creación de un cilindro sólido	115

2.8.16.5	Creación de un toroide sólido	115
2.8.16.6	Creación de una cuña sólida	116
2.8.16.7	Creación de un sólido extruído	116
2.8.16.8	Creación y edición de sólidos de revolución	117
2.8.16.9	Operaciones con sólidos	118
2.8.16.10	Empalmes y chaflanes en sólidos 3D	119
2.8.16.11	Sección y corte de sólidos 3D	119
2.8.16.12	Modificación de caras de sólidos 3D	120
2.8.17	Dimensionado o Acotado	122
2.8.17.1	Comandos del dimensionado	124
2.8.17.2	Partes de una cota	126
2.9	Dibujo a través del Método Combinado	127
2.10	Ejercicios prácticos para el manejo del dibujo Instrumental y Para el dibujo Asistido por computadora	128
<b>III.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>135</b>
3.1	Hipótesis General	135
3.2	Variables	136
3.2.1	Definición conceptual	136
3.2.2	Definición operacional	139
3.3	Metodología	145
3.3.1	Tipo de estudio	145
3.3.2	Diseño	145
3.4	Población y Muestra	146
3.4.1	Determinación de la población	146
3.4.2	Determinación de la muestra	146
3.5	Método de Investigación	147
3.6	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	147
3.6.1	Técnica de Análisis documental	147
3.6.2	Cuestionario de Exámenes y Prácticas	147

3.6.3	Estadísticos para el análisis e interpretación de Los resultados	148
3.7	Métodos de análisis estadístico de datos:	
	Constrastación de Hipótesis	155
3.7.1.	Aplicación del paquete estadístico SPSS y los Resultados en los métodos didácticos	155
3.7.2	Aplicación del SPSS al Método Combinado vs. el Método Instrumental	155
3.7.3	Aplicación del SPSS al Método Combinado vs. Método Asistido por Computadora	157
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>161</b>
4.1	Descripción	168
4.2	Discusión	168
	<b>CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS</b>	<b>169</b>
	Conclusiones	169
	Sugerencias	170
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>171</b>

## ANEXOS

<b>ANEXO I:</b>	Resultado de la aplicación del Método Instrumental	174
<b>ANEXO II:</b>	Resultado del Método Asistido por Computadora	175
<b>ANEXO III:</b>	Resultado de la aplicación del Método Combinado	176
<b>ANEXO IV:</b>	Matriz de Consistencia	177
<b>ANEXO V:</b>	Operacionalización de las Variables Dependientes: Variable R1	178
<b>ANEXO VI:</b>	Operacionalización de las Variables Dependientes: Variable R2	179
<b>ANEXO VII:</b>	Operacionalización de las Variables Dependientes: Variable R3	180
<b>ANEXO VIII:</b>	Operacionalización de las Variables Independientes: Variable M1	181
<b>ANEXO IX:</b>	Operacionalización de las Variables Independientes: Variable M2	182
<b>ANEXO X:</b>	Operacionalización de las Variables Independientes: Variable M3	183
<b>ANEXO XI:</b>	Resultado del Rendimiento Académico al aplicar los Métodos Didácticos	184
<b>ANEXO XII:</b>	Plan Curricular de la Escuela de Ingeniería Industrial	185
<b>ANEXO XIII:</b>	Silabo del Dibujo Aplicando el Método Instrumental	189
<b>ANEXO XIV:</b>	Silabo del Dibujo Aplicando el Método Asistido por Computadora	194
<b>ANEXO XV:</b>	Silabo del Dibujo Aplicando el Método Combinado	199
<b>ANEXO XVI:</b>	Cuestionario del Examen Parcial	204
<b>ANEXO XVII:</b>	Cuestionario del Examen Final	206
<b>ANEXO XVIII:</b>	Matriz de Valoración del Instrumento Examen Parcial	208
<b>ANEXO XIX:</b>	Matriz de Valoración del Instrumento Examen Final	209
<b>ANEXO XX:</b>	Matriz de Valoración del Instrumento Prácticas del 1 al 6	210
<b>ANEXO XXI:</b>	Cuestionario de Practica N° 1	211
<b>ANEXO XXI:</b>	Cuestionario de Practica N° 2	212
<b>ANEXO XXI:</b>	Cuestionario de Practica N° 3	213
<b>ANEXO XXI:</b>	Cuestionario de Practica N° 4	214
<b>ANEXO XXI:</b>	Cuestionario de Practica N° 5	215
<b>ANEXO XXI:</b>	Cuestionario de Practica N° 6	216

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N° I:	Lápices y su graduación ISO	61
CUADRO N° II:	Alfabeto de líneas ISO	64
CUADRO N° III:	Ventana de Comandos e Instrucciones del AutoCAD	108
CUADRO N° IV:	Variables Dependientes Rendimiento Académico N°. 1	139
CUADRO N° V:	Variables Dependientes Rendimiento Académico N°. 2	140
CUADRO N° VI:	Variables Dependientes Rendimiento Académico N°. 3	141
CUADRO N° VII:	Variables Independientes Método Didáctico N°. 1	142
CUADRO N° VIII:	Variables Independientes Método Didáctico N°. 2	143
CUADRO N° IX:	Variables Independientes Método Didáctico N°. 3	144
CUADRO N°. X:	Método Combinado vs. Método Instrumental	155
CUADRO N°. XI:	Método Combinado vs. Método Asistido por Computadora	157
CUADRO N° XII:	Contrastación de la Hipótesis General: Grupo de Control vs. Grupo Experimental	160
CUADRO N° XIII:	Rendimiento Académico al aplicar el Método Instrumental	161
CUADRO N° XIV:	Rendimiento Académico al aplicar el Método Asistido por Computadora	162
CUADRO N° XV:	Rendimiento Académico al aplicar el Método Combinado	163
CUADRO N° XVI:	Características del Método Instrumental	165
CUADRO N° XVII:	Características del Método Asistido por Computadora	166
CUADRO N° XVIII:	Características del Método Combinado	167

## RESÚMEN EN ESPAÑOL

El propósito de la presente tesis, fue demostrar que la enseñanza del Dibujo de Ingeniería a través de la aplicación del Método Combinado, permitirá obtener un mayor Rendimiento Académico, respecto al Método Instrumental y al Método Asistido por Computadora.

La metodología utilizada consistió en experimentar la aplicación de los tres Métodos de enseñanza: Método Instrumental, Método Asistido por Computadora y Método Combinado, en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao, y demostrar cual de ellos permitió obtener un mayor Rendimiento Académico.

Finalmente, se demostró, que a través de la aplicación del Método Combinado, se obtuvo un mayor Rendimiento Académico, en Relación al Método Instrumental y al Método Asistido por Computadora

## RESÚMEN EN INGLÉS

The intention of the present thesis, it was to demonstrate that the education of the Drawing of Engineering across the application of the Combined Method, will allow to obtain a major Academic Performance, with regard to the Instrumental Method and the Method Represented by Computer.

The used methodology consisted of experiencing the application of three Methods of education: Instrumental Method, Method Represented by Computer and Combined Method, in the Vocational school of Industrial Engineering of the National of Callao University, and demonstrates which of them allowed to obtain a major Academic Performance.

Finally, there was demonstrated, that across the application of the Combined Method, obtained a major Academic Performance, in Relation to the Instrumental Method and to the Method Represented by Computer