



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

DISEÑO CURRICULAR, ESTRATEGIAS DE
ENSEÑANZA Y EVALUACION DEL
APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE
DIBUJO TECNICO II DEL PROGRAMA
ACADEMICO DE INGENIERIA MECANICO
ELECTRICA DE LA UNIVERSIDAD DE
PIURA

Dante Arturo Martin Guerrero Chanduví

Piura, 2004

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Maestría De Educación



Esta obra está bajo una [licencia](#)
[Creative Commons Atribución-](#)
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví

**DISEÑO CURRICULAR, ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN
DEL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE DIBUJO TÉCNICO II DEL
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA MECÁNICO ELÉCTRICA DE
LA UNIVERSIDAD DE PIURA**



**UNIVERSIDAD DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN EN TEORÍAS Y PRÁCTICA EDUCATIVA**

APROBACIÓN

La tesis titulada *Diseño curricular, estrategias de enseñanza y evaluación del aprendizaje en la asignatura de Dibujo Técnico II del Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrica de la Universidad de Piura* presentada por Don Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví, en cumplimiento con los requisitos para optar el Grado de Magíster en Educación con Mención en Teorías y Práctica Educativa, fue aprobada por el asesor: Dr. Pablo Pérez Sánchez defendida el ____ de _____ del año 2004, ante el Tribunal integrado por:

Presidente

Secretario

Informante

A Mary, Dante Ramón y María Eugenia

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	19
LA ASIGNATURA DE DIBUJO TÉCNICO II	19
I.1. Marco de referencia	19
I.2. Delimitación del problema y justificación del estudio	20
I.3. Objetivo de la investigación	23
I.4. Variables que intervienen	23
I.5. Modalidad y Metodología	25
I.5.1. Modalidad	25
I.5.2. Metodología	28
CAPÍTULO II	32
DISEÑO CURRICULAR DEL DIBUJO TÉCNICO II	32
II.1. Fundamentación del Diseño Curricular	32
II.1.1. Diseño	33
II.1.2. Currículum	34
A. Fundamentación filosófica y antropológica	36
B. Fundamentación psicosocial	38
II.1.3. Diseño Curricular	41
II.2. Diagnóstico situacional	45
II.2.1. Aspecto Familiar	45
A. Estado civil de los padres	45
B. Nivel de instrucción de los padres	46

C. Nivel socio-económico de las familias	48
D. Procedencia de los alumnos	49
II.2.2. Aspecto Académico	51
A. Antecedentes	51
B. Entorno Académico	51
C. Los alumnos de Dibujo Técnico II	54
II.3. Ideario de la Universidad de Piura	55
II.3.1. Principios Generales	55
II.3.2. Vida Académica	56
II.4. La Ingeniería Mecánico Eléctrica	60
II.4.1. Presentación del programa	61
II.4.2. Perfil del egresado	61
II.4.3. Plan de estudios	64
II.5. Syllabus de la asignatura de Dibujo Técnico II	68
II.5.1. Datos Informativos	68
II.5.2. Descripción	68
II.5.3. Objetivos Generales	69
II.5.4. Objetivos específicos	72
II.5.5. Programación	79
II.5.6. Metodología	83
A. Distribución horaria	83
B. Medios que usa el profesor	83
C. Instrumentos de Dibujo	85
II.5.7. Evaluación	86
II.5.8. Bibliografía	88
A. Básica	88
B. De profundización	88
II.5.9. Recomendaciones	90
CAPÍTULO III	92
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	92
III.1. La Primera Semana	96
III.1.1. El primer día de clase	96
III.1.2. Visita al laboratorio de T. Mecánica	97
A . Softwares CAD, CAD/CAM	98
B . Metrología	99
C . Máquinas herramientas convencionales	99
D . Máquinas herramientas CNC	99

E . Soldadura	100
III.1.3.Resultados	100
III.2. Las Clases	101
III.3. Las Entrevistas	103
III.4. Exposiciones	105
III.5. Seminarios de Dibujo Asistido por Computador	107
III.6. La Intranet	109
CAPÍTULO IV	124
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	124
IV.1. La evaluación en Dibujo Técnico II	128
IV.2. Trabajos, prácticas y exámenes	128
IV.2.1.Características generales	128
IV.2.2.Criterios de evaluación	129
IV.2.3.Prácticas	132
IV.2.4.Trabajos	132
IV.2.5.Exámenes	133
IV.3. Técnicas de Observación	133
IV.3.1.La Lista de Control	135
IV.3.2.La Escala de Calificaciones	136
IV.4. Las Exposiciones	137
IV.5. El Trabajo Mixto	138
IV.5.1.Metrología y Dibujo a mano alzada	139
IV.5.2.Dibujo Clásico con instrumentos	140
IV.5.3.Dibujo Asistido por Computador	140
CAPÍTULO V	142
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	142
V.1. Análisis estadístico comparativo longitudinal	143
V.1.1. Estadística Descriptiva	143
V.1.2. Estadística inferencial	147
A . Comparación de medias	148
B . Comparación de las desviaciones estándar	150
C . Comparación de Medianas	152
D . La prueba de Kolmogorov-Smirnov	153

CONCLUSIONES	156
BIBLIORAFÍA	162

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Clasificación de variables que intervienen en la investigación</i>	24
<i>Tabla 2. Tipos de investigación, descripción y criterios de clasificación.</i>	27
<i>Tabla 3. Nivel de Instrucción de padres de alumnos de la Facultad de Ingeniería</i>	46
<i>Tabla 4. Nivel de Instrucción de madres de alumnos de la Facultad de Ingeniería</i>	47
<i>Tabla 5. Nivel de pago de las familias</i>	48
<i>Tabla 6. Distribución y porcentaje de alumnos por departamentos</i>	50
<i>Tabla 7. Distribución de alumnos: Piura, sus provincias y otros departamentos</i>	50
<i>Tabla 8. Distribución de matrículas por ciclo y semestre de ingreso</i>	53
<i>Tabla 9. Porcentaje de alumnos matriculados en el ciclo “correcto”</i>	54
<i>Tabla 10. Plan de Estudios - Área de Ciencias exactas y de la naturaleza.</i>	64
<i>Tabla 11. Plan de Estudios - Área de Ciencias de la Ingeniería</i>	65
<i>Tabla 12. Plan de Estudios - Área de HH. y de CC. EE. SS. y AA.</i>	66
<i>Tabla 13. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 1</i>	74
<i>Tabla 14. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 2</i>	75
<i>Tabla 15. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 3</i>	76
<i>Tabla 16. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 4</i>	77
<i>Tabla 17. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 5</i>	78
<i>Tabla 18. Programación de Unidades Didácticas, prácticas, trabajos y exámenes</i>	79
<i>Tabla 19. Programación del contenido de las unidades didácticas 1 y 2</i>	80
<i>Tabla 20. Programación del contenido de la unidad didáctica 3</i>	81
<i>Tabla 21. Programación del contenido de las unidades didácticas 4 y 5</i>	82
<i>Tabla 22. Distribución horaria</i>	83
<i>Tabla 23. Relación de instrumentos de Dibujo</i>	85
<i>Tabla 24. Evaluación: actividad, frecuencia y peso</i>	86
<i>Tabla 25. Servicios de la Intranet</i>	122
<i>Tabla 26. Evaluación tradicional contrastada con la evaluación participativa</i>	127
<i>Tabla 27. Criterios de evaluación del dibujo clásico</i>	131
<i>Tabla 28. Lista de Control</i>	135
<i>Tabla 29. Escala de Calificaciones</i>	136
<i>Tabla 30. Evaluación de Exposiciones</i>	137

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Ilustración del cambio de metodología en Dibujo Técnico II</i>	<i>21</i>
<i>Gráfico 2. Estado civil de los padres de los alumnos de la Facultad de Ingeniería</i>	<i>45</i>
<i>Gráfico 3. Nivel de Instrucción de padres de alumnos de la Facultad de Ingeniería</i>	<i>46</i>
<i>Gráfico 4. Nivel de Instrucción de madres de alumnos de la Facultad de Ingeniería</i>	<i>47</i>
<i>Gráfico 5. Distribución de frecuencias del nivel de pago</i>	<i>49</i>
<i>Gráfico 6. Porcentaje de alumnos de Piura y foráneos</i>	<i>50</i>
<i>Gráfico 7. Plan de estudios. Organizado por ciclos</i>	<i>67</i>
<i>Gráfico 8. Distribución de frecuencias agrupadas</i>	<i>144</i>
<i>Gráfico 9. Diagramas de caja - bigote</i>	<i>145</i>
<i>Gráfico 10. Distribución de densidades de probabilidad</i>	<i>147</i>
<i>Gráfico 11. Regiones de aceptación y rechazo para el contraste de hipótesis de una diferencia de medias.</i>	<i>148</i>
<i>Gráfico 12. Distribución acumulada de proporciones</i>	<i>154</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Pantalla de acceso a la Intranet de la Facultad de Ingeniería</i>	<i>110</i>
<i>Figura 2. Pantalla de bienvenida a la Intranet de la Facultad de Ingeniería</i>	<i>111</i>
<i>Figura 3. Visualización de evaluaciones</i>	<i>112</i>
<i>Figura 4. Listado de fotos</i>	<i>113</i>
<i>Figura 5. Información académica</i>	<i>114</i>
<i>Figura 6. Historial Académico</i>	<i>115</i>
<i>Figura 7. Gráfico de Rendimiento</i>	<i>116</i>
<i>Figura 8. Boletas de notas por semestre</i>	<i>116</i>
<i>Figura 9. Boleta de notas de un semestre</i>	<i>117</i>
<i>Figura 10. Plan de Estudios</i>	<i>118</i>
<i>Figura 11. Pantalla inicial del Web de cursos</i>	<i>119</i>
<i>Figura 12. Opciones de la Web de cursos</i>	<i>120</i>
<i>Figura 13. Pantalla de los materiales del curso - Clases</i>	<i>121</i>

INTRODUCCIÓN

Se admite ampliamente que en la enseñanza universitaria no existe una fórmula didáctica que pueda aplicarse con éxito en todas las situaciones. Sin embargo, hay muchas propuestas que pueden aprovecharse con resultados favorables, en unos casos más que en otros. ¿De qué depende que los resultados sean más favorables en unos casos que en otros? ¿Cuáles son las técnicas de enseñanza que se pueden utilizar más eficazmente y de qué depende su elección?, ¿Cómo ayudar a aprender a mis alumnos? ¿Qué papel desempeñan las nuevas tecnologías de información en la enseñanza y en el aprendizaje? ¿Cómo puedo propiciar la formación integral de mis alumnos? ¿Qué rol debo desempeñar como profesor? Este tipo de preguntas entre otras, espolearon durante buen tiempo el interés por profundizar y aprovechar, en la asignatura de Dibujo Técnico II, estrategias de enseñanza y evaluar el aprendizaje, en un afán de ayudar a aprender.

En las aulas del Programa de Maestría en Teoría y Prácticas Educativas empezaron a surgir las primeras respuestas a estas interrogantes. Profundizar en los temas educativos desde varias disciplinas y empezar a comprender la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, fueron los primeros pasos para adentrarme en lo que el maestro Tomás Alvira llama “Ayudar a Crecer”.

Simultáneamente a este aprendizaje, se desarrollaba un proceso interno de autoevaluación, comparaba los nuevos conocimientos con mi

práctica docente, a la luz de los temas que se iban tratando. ¿Qué debo mejorar y qué debo cambiar en mi práctica docente? ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza más apropiadas al perfil de alumnos de mi asignatura, para conseguir que el aprendizaje sea significativo? ¿Qué tipos de evaluación convienen a este perfil de alumnos, de modo que se consigan los objetivos de la asignatura y se facilite el aprendizaje?. Debo reconocer que este tipo de preguntas aún me siguen acompañando antes de iniciar cada semestre; bienvenidas sean, fueron ellas, con diferentes orientaciones y sesgos, las que dieron inicio a la investigación que se presenta a continuación.

La asignatura de Dibujo Técnico II, así he nombrado el primer capítulo, en el que se da el marco de referencia, se delimitan y justifican la investigación, las variables y la metodología estadística empleada.

Diseño Curricular del Dibujo Técnico II, es el título del segundo capítulo, inicia con una breve exposición y fundamentación de los vocablos “diseño” y “currículum” para consolidar el significado de “Diseño Curricular”. Posteriormente se desarrolla el diseño curricular de la asignatura de Dibujo Técnico II, empezando con un diagnóstico situacional de la población estudiantil a la cual va dirigida la asignatura; seguidamente se recogen los aspectos del ideario de la universidad a tener en cuenta; luego se expone el perfil del egresado y la carrera profesional de ingeniería mecánica eléctrica, a la cual pertenece la asignatura; y finalmente se sintetizan los principios y las características que configurarán finalmente el syllabus o proyecto docente de la asignatura.

Las Estrategias de Enseñanza, se explican en el tercer capítulo, entremezclándose métodos, técnicas, procedimientos y medios, seleccionados para facilitar un natural acercamiento al alumno, lograr una fuerte motivación que colabore en aprendizajes verdaderamente significativos, de acuerdo con la temática y los grados de conocimiento y destreza logrados.

La Evaluación del Aprendizaje, se desarrolla en el cuarto capítulo, bajo una interesante y atrayente visión: “la evaluación como ayuda al aprendizaje”, se describen cada una de las actividades de evaluación, de

las técnicas y herramientas usadas para facilitar el aprendizaje de los alumnos. Este capítulo y el anterior se han separado con el único objeto de evidenciar las estrategias de aprendizaje y de evaluación, en la práctica se amalgaman alrededor de cada unidad didáctica.

En el quinto capítulo se presenta la información obtenida y los resultados de las investigaciones. Con base en un análisis de los resultados y de la metodología utilizada, se elaboran a modo de conclusión las sugerencias para la enseñanza y evaluación de la asignatura.

Antes de concluir esta introducción, es oportuno presentar mi agradecimiento a los ingenieros Jorge Yaksetig y Enrique Martínez, y al técnico Gerardo Estrada, colaborador y jefes de práctica respectivamente, que en distintos momentos y fases de la tarea docente supieron acompañar eficazmente el desarrollo de las estrategias de enseñanza y las evaluaciones del aprendizaje.

CAPÍTULO I

LA ASIGNATURA DE DIBUJO TÉCNICO II

I.1. Marco de referencia

El Programa Académico de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería inició sus actividades académicas un 29 de abril de 1969, constituía una de las tres carreras profesionales que ofrecía la Universidad de Piura, creada el 12 de Junio de 1968, según la ley N° 17040. Los Programas Académicos de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánico Eléctrica, se crearon en los años 1985 y 1986 respectivamente.

La asignatura de Dibujo Técnico II (D2) con cuatro créditos académicos, se dictaba en el III ciclo de XII ciclos, perteneció inicialmente al programa académico de ingeniería industrial y específicamente al área de ingeniería mecánica, la cual representaba el 34% de los 264 créditos mínimos que ofrecía la carrera a lo largo de 12 semestres, tenía como prerrequisito el Dibujo Técnico I (D1).

En palabras del primer director de programa, el Dr. Ing. Miguel Samper y en el contexto de un trabajo presentado como ponencia en el congreso nacional de ingeniería del año de 1985, refiriéndose a los estudios de Ingeniería Industrial en la Universidad de Piura, señaló que:

“El plan de estudios de la especialidad de Ingeniería Industrial en su acepción del término, tradicionalmente en el Perú de la primera mitad del siglo pasado. Esta concepción corresponde a la de un Ingeniero Industrial General o Integral (“todista”, en su denominación vulgar), que integra en una sola carrera, la combinación de las principales ingenierías que aparecen en todas o casi todas las industrias (Mecánica, Eléctrica, Química y de Producción).¹”

Con la aparición de la carrera de Ingeniería Mecánico Eléctrica en 1986, la asignatura de Dibujo Técnico II también se dictaba en esta carrera profesional, con las mismas características.

Posteriormente, los planes de estudios de cada carrera de ingeniería son evaluados por los programas y departamentos académicos y reconfigurados a un nuevo marco conceptual, básicamente con una tendencia sesgada hacia la especialización, quedando la asignatura de Dibujo Técnico II, únicamente en el Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrica, el cual pasa a tener una duración de cinco años y medio.

La asignatura de Dibujo Técnico II mantiene las mismas características iniciales y se convierte en la primera asignatura de especialización para los alumnos del Programa de Ciencias de la Ingeniería, que siguen la especialidad de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

I.2. Delimitación del problema y justificación del estudio

Desde el primer semestre del año 1984 empezó mi contacto con la enseñanza, especialmente con la asignatura de Dibujo Técnico II, curso dictado ininterrumpidamente hasta la fecha.

¹ SAMPER, Miguel. (1985). “Los Estudios de Ingeniería Industrial en la Universidad de Piura”. *Ponencia en el Congreso Nacional de Ingeniería*. p. 4

A lo largo de estos veinte años, en mi tarea docente he vivido el cambio de un paradigma educativo centrado en la enseñanza, en una primera etapa, a un paradigma centrado en el que aprende.

Este cambio de paradigma trajo consecuencias importantes para la asignatura en el diseño curricular, en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en la evaluación del aprendizaje. Entre otras cosas ha supuesto: la elaboración de objetivos y la reagrupación de contenidos, para facilitar su comprensión y asimilación; una planificación y organización cuidadosa de la enseñanza y de la forma de evaluación del aprendizaje de los alumnos.

En el siguiente croquis, se muestra gráficamente en la línea del tiempo, desde el semestre 1984-I al semestre 2004-I, el momento del cambio de estrategia de enseñanza (1997-I)

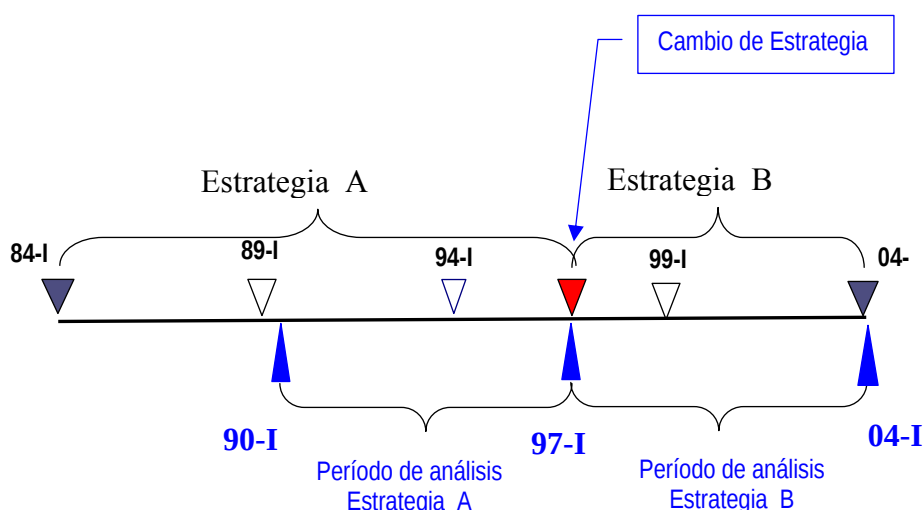


Gráfico 1. Ilustración del cambio de metodología en Dibujo Técnico II

Se indican también, los periodos que van a ser objeto de investigación, a través de un análisis inferencial de las notas finales de los alumnos de cada semestre en la asignatura de Dibujo Técnico II.

De manera intuitiva y experiencial he ido notando cambios positivos en mis alumnos, por el uso de estas nuevas estrategias de enseñanza y de evaluación centradas en el que aprende.

La hipótesis² que se formuló es: “La aplicación de estrategias de enseñanza y evaluación centradas en el que aprende, incide positivamente en el rendimiento académico en los alumnos de la asignatura de Dibujo Técnico II del Programa Académico de Ingeniería Mecánico – Eléctrica”

Justificación

El elevado porcentaje de fracaso académico en los primeros años de la carrera, al cual nos referiremos con más detenimiento en el análisis situacional de los alumnos de la Facultad de Ingeniería en el siguiente capítulo, amerita un análisis profundo y un diagnóstico que facilite reenfocar las acciones docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje en los primeros años de la carrera universitaria.

Comparar las características de procesos de enseñanza aprendizaje de tiempos distantes, facilita la observación y evidencia los cambios, que difícilmente se pueden notar en el día a día.

Estrategias de enseñanza y evaluación que faciliten un aprendizaje significativo, puede ser parte de la solución de esta problemática en este nivel de enseñanza.

Sirva el presente trabajo como una de las alternativas pedagógicas a considerar ante soluciones que deberían estudiarse, evaluarse y aplicarse con prontitud.

² Cfr. LATORRE, Antonio y GONZÁLEZ, R. (1992). *El maestro investigador. La investigación en el aula*. 2ª ed. Barcelona: GRAÓ., p. 16; Cfr. PISCOYA, Luis. (1978). *Investigación Educacional*. 2ª ed. Lima: INIDE (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación) Ministerio de Educación., p. 81 – 95.

I.3. Objetivo de la investigación

La investigación a realizar tendrá como objetivo:

Comparar estadísticamente los rendimientos finales de dos procesos de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Dibujo Técnico II, para valorar una estrategia de enseñanza y evaluación del aprendizaje, cuyo paradigma educativo esta centrado en el que aprende.

Aspiraciones derivadas de este objetivo son:

1. Proporcionar un marco referencial para la elaboración de un diseño curricular de las carreras profesionales de la Facultad de Ingeniería.
2. Facilitar un esquema base para la confección de syllabus o proyectos docentes en las asignaturas de la Facultad de Ingeniería.
3. Contribuir al mejoramiento de las prácticas docentes de los profesores de mi facultad:
 - a. Facilitando estrategias de enseñanza que busquen un clima de aprendizaje estimulante y de confianza, en el que los alumnos puedan conseguir aprendizajes significativos.
 - b. Dando a conocer actividades de evaluación que sean facilitadoras del aprendizaje y del asesoramiento académico.

I.4. Variables que intervienen

“Una variable es una característica o atributo que puede tomar diferentes valores o expresarse en categorías³”, o también “una

³ LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. 1ª ed. Barcelona: JORDI HURTADO MOMPEÓ, Editor., p.72

*característica que, en un proyecto dado de investigación, puede tener más de un valor*⁴”

Las variables pueden clasificarse de muy diversos modos, en atención a su naturaleza, pueden ser **discretas** o **continuas**, las variables discretas se subdividen de acuerdo a las gradaciones que pueden tomar, pe: **v. dicotómicas** (2 gradaciones), **v. de categoría limitada** (de 3 a 6 gradaciones), **v. de categorías múltiples** (más de 6 y menos de 20 gradaciones) y **v. de categoría infinita** (20 gradaciones o más)⁵.

Según el criterio metodológico, pueden ser: **v. independientes**, llamada también de estímulo, experimental o tratamiento (aquella que se manipula para conocer su relación con la v. dependiente), subdividida en **v. activa** (susceptible de ser manipulada directamente) y **v. atributiva o asignada** (no es posible manipularla directamente); **v. dependiente** y **v. interviniente** (ajenas al experimento que influyen en los resultados y pueden desvirtuarlos)⁶.

Variable	Por su naturaleza	Tratada por su categoría	De acuerdo al criterio metodológico
Variables de la Lista de Control	(*)	discreta dicotómicas	dependiente activa
Variables de la Escala de Calificaciones	(*)	discreta limitada	dependiente activa
Variables de la Exposición	(*)	discreta limitada	dependiente interviniente
Rendimiento (nota)	continua		dependiente

Tabla 1. Clasificación de variables que intervienen en la investigación
(*) Depende de cada una de las variables.

⁴ FOX, David J. (1987) *El proceso de investigación en educación*. 2ª ed. Pamplona: EUNSA., p. 173

⁵ Cfr. *Ibidem*, p. 175

⁶ Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 76 - 77

I.5. Modalidad y Metodología

I.5.1. Modalidad

La modalidad de la investigación, varía de acuerdo al criterio de clasificación o tipificación que se emplea⁷, el cuadro siguiente muestra un breve resumen, del tipo de investigación, descripción y criterio de clasificación.

Tipo	Breve descripción	Criterio
Pura ó Básica	Búsqueda desinteresada del saber. Búsqueda de nuevos conocimientos.	Finalidad ⁸
Aplicada	Se plantea metas prácticas, objetivos utilitarios. Resolución de problemas prácticos.	
Transversal	Estudia un aspecto del desarrollo de los sujetos en un momento dado.	Alcance temporal ⁹
Longitudinal	Estudian un aspecto del desarrollo de los sujetos en distintos momento o niveles de edad. <i>De panel</i> , si los sujetos son los mismos. <i>De tendencia</i> , si los sujetos son distintos	

(Continúa la tabla...)

⁷ Cfr. HAYMAN, John L. (1969) *Investigación y educación*. 1ª ed. Buenos Aires: PAIDOS, S. A., p. 62; Cfr. PISCOYA, Luis. (1987). *Investigación Científica y Educacional. Un enfoque epistemológico*. 1ª ed. Lima: AMARU., p. 75 – 96.

⁸ Cfr. FOX, David J. (1987). *Op. Cit.*, p.89. Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 43.

⁹ Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 45

(...viene)

Tipo	Breve descripción	Criterio
Exploratoria	Tiene carácter provisional, se realiza para tener un primer conocimiento de la situación.	Profundidad u objetivo ¹⁰
Descriptiva	Tiene como objeto central la descripción de los fenómenos.	
Explicativa	Su objeto es la explicación de fenómenos.	
Experimental	Estudia las relaciones de causalidad utilizando la metodología experimental con la finalidad de control de los fenómenos, se fundamenta en la manipulación activa.	
Fundamental	Pretende llegar a leyes de la mayor generalización posible.	Generalización de resultados ¹¹
Activa	Se centra en objetivos y problemas más concretos.	
Formativa	Se realiza para formar al personal investigador	
Cuantitativa	Se centra en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación.	Carácter de la medida ¹²
Cualitativa	Se orienta al estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social	
De laboratorio	Conlleva la creación intencionada de las condiciones de la investigación con mayor rigor y control de la situación. Controla el máximo de variables relevantes. Situación ideal, estilizada y un tanto artificial.	Según el marco en que tiene lugar ¹³
De campo	Se realiza en una situación natural, permitiendo la generalización de los resultados a situaciones a fines. No hay un riguroso control de la situación. Tiene una dimensión práctica y utilitaria.	

(Continúa la tabla...)

¹⁰ *Ibidem.*

¹¹ Cfr. FOX, David J. (1987) *El proceso de investigación en educación*. 2ª ed. Pamplona: EUNSA., p. 89 y 90

¹² Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 45

¹³ *Ibidem.* Cfr. FOX, David J. (1987). *Op. Cit.* p.91 a 92

(...viene)

Tipo	Breve descripción	Criterio
Descriptiva	Pretende conocer la realidad presente, sin plantearse en si mismo ningún juicio de valor. Estudia los fenómenos tal como aparecen en el presente, en el momento de realizarse el estudio.	Perspectiva temporal ¹⁴
Histórica	Se preocupa por conocer la génesis y evolución de determinados problemas pasados. Estudia los fenómenos ocurridos en el pasado reconstruyendo los acontecimientos y explicando su desarrollo.	
Experimental	Se pretende conocer los efectos que se seguirán de la introducción en un sistema o marco dado. El investigador introduce cambios deliberados con el fin de observar los efectos que producen.	
Nomotética	Pretende establecer las leyes generales por las que rigen los fenómenos educativos.	Concepción del fenómeno educativo ¹⁵
Idiográfica	Enfatiza lo particular e individual. Los estudios se basan en la singularidad de los fenómenos.	
Orientada a la Comprobación	Su orientación básica es comprobar teorías. Emplea una metodología empírico analítica. Su objetivo es explicar y predecir los fenómenos.	La orientación que asume ¹⁶
Orientada al descubrimiento	Su orientación básica es generar y crear conocimiento desde una perspectiva inductiva.	
Orientada a la aplicación	Orientada a la adquisición de conocimiento con el propósito de dar respuesta a problemas concretos. Se orienta a la toma de decisiones t al cambio o mejora de la práctica educativa (investigación acción, investigación en el aula).	

Tabla 2. Tipos de investigación, descripción y criterios de clasificación.

¹⁴ Cfr. FOX, David J. (1987) *El proceso de investigación en educación*. 2ª ed. Pamplona: EUNSA., p. 89 a 91. Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 46.

¹⁵ Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 46.

¹⁶ Cfr. LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Op. Cit.*, p. 47.

La investigación que realizaremos, se puede tipificar de acuerdo a la orientación como **investigación orientada a la aplicación (investigación acción¹⁷)**; de acuerdo a la finalidad, será *aplicada*; de acuerdo al alcance temporal, será *longitudinal y transversal*; según la profundidad u objetivo, se trataría de una investigación *experimental*; de acuerdo a la concepción del fenómeno educativo se trataría de una investigación *idiográfica*.

I.5.2. Metodología

Realizaremos un estudio estadístico longitudinal, descriptivo e inferencial de las notas finales de los alumnos de la asignatura de Dibujo Técnico II, tomando como base periodos de tiempo similares.

Verificar estadísticamente los resultados de la comparación de estrategias diferentes, implica comparar si dos distribuciones poblacionales son estadísticamente idénticas o si difieren entre sí. Para ello es necesario saber si las distribuciones poblacionales tienen una distribución normal y utilizar pruebas paramétricas correspondientes.

“La validez de toda prueba se apoya en un supuesto sobre la forma de las distribuciones poblacionales (es decir que sean normales) y en un supuesto sobre los valores de ciertos valores poblacionales (es decir, las dos varianzas poblacionales sean iguales)¹⁸”.

No podemos asegurar que las distribuciones poblacionales con las que trabajaremos tienen una distribución normal, estadísticamente hablando, este hecho implica la utilización de pruebas no paramétricas, con estadísticos no paramétricos. Es decir no suponemos a priori nada.

¹⁷ Cfr. ARNAL, Justo; Del RINCÓN, Delio y LATORRE Antonio. (1994). *Investigación Educativa. Fundamentos y metodologías*. 1ª ed. Barcelona: LABOR, S.A., p. 245-256; Cfr. COHEN, Louis Y manion Lawrence. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. 3ª ed. Madrid: LA MURALLA S. A., p. 271-278; Cfr. ELLIOTT, John. (1994). *La investigación acción en Educación*. 2ª ed. Madrid: EDICIONES MORATA S. L., p 81 – 87; Cfr. PÉREZ, Ma Gloria. (1990). *Investigación - Acción. Aplicaciones al campo social y educativo*. 1ª ed. Madrid: DYKINSON, S. L., p. 35 – 67.

¹⁸ KOHLER, Heinz. (1996). *Estadística para negocios y economía*. 1ª ed. México: Compañía Editorial Continental, S. A., p. 691

Procedimiento para el análisis longitudinal¹⁹

1. Selección de los grupos poblacionales de notas finales de la asignatura de Dibujo Técnico II

- a. Para la selección de los grupos poblacionales tomaremos como fecha de referencia el semestre 97-I, en que se produjo el cambio de estrategia educativa y el último semestre 04-I, con promedios finales calculados, son siete años en los que se ha venido aplicando la estrategia B (como señala el gráfico 1).
- b. Tomando como base períodos de tiempo similares, el semestre 90-I delimita la población en la que se aplicaba la estrategia A.
- c. Concretamente, para la investigación longitudinal, se escogen los ciclos siguientes:
 - i. Estrategia A se desarrolló en el período 1984-I a 1996-II
Se escoge como la población representativa de la estrategia A, el período de 1990-I a 1996-II.
 - ii. Estrategia B se desarrolla en el período 1997-I al 2004-II.
Se escoge como la población representativa de la estrategia B, el período de 1997-I a 2004-I.

2. Estadística Descriptiva.

- a. Identificados los dos grupos poblacionales A y B (ver Anexo A, páginas A33 a A70) en los que se aplicaron las estrategias correspondientes A y B, realizaremos un estudio estadístico descriptivo de las notas, para conocer las características de estos grupos poblacionales, la forma de la distribución. Los estadísticos que nos dan esta información son el coeficiente de asimetría, también llamado de oblicuidad y el de esbeltez, llamado coeficiente de Curtosis.

¹⁹ Cfr. PISCOYA, Luis. (1978). *Investigación Educativa*. 2ª ed. Lima: INIDE (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación) Ministerio de Educación., p. 123 – 126.

- b. El coeficiente de asimetría, nos da información sobre el grado de distorsión horizontal de la curva, cuando está sesgada hacia la derecha, en el sentido positivo del eje de abscisas, se llama asimetría positiva y si la distorsión presenta un sesgo hacia la izquierda, en el sentido negativo del eje de abscisas, se llama asimetría negativa²⁰.
- c. El coeficiente de Curtosis o Kurtosis, nos da información sobre el grado de esbeltez de la curva, la curva con un valor del coeficiente de curtosis de 3 se llama Mesocúrtica, cuando el coeficiente es mayor a tres la curva es más aguda y recibe el nombre de Leptocúrtica, en cambio con un valor menor a tres trataríamos con una curva Platocúrtica²¹.

3. Estadística Inferencial

- a. Realizaremos un análisis e interpretación de la información trabajada en la estadística descriptiva. Se plantearán contrastes de hipótesis sobre la media, la mediana y la desviación estándar para sustentar los objetivos de este trabajo de investigación.
- b. Los estadísticos a trabajar son: la Prueba t para las medias, la Prueba W o de Mann- Mann Whitney, para las medianas y la Prueba F para las desviaciones estándar y la prueba de Kolmogorov-Smirnov.²²

“Las pruebas t y F que hemos presentado para el contraste de hipótesis en diseños de una variable independiente y dos grupos –ambas pruebas– o más de dos grupos – Prueba F–, son especialmente potentes para poner a prueba la hipótesis de nulidad²³”.

²⁰ Cfr. KOHLER, Heinz. (1996). *Op. Cit.*, p. 122.

²¹ *Ibidem.*, p.124

²² Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor y Pérez Juste, Ramón. (1989). *La Investigación del profesor en el aula*. 1ª Ed. Madrid: Escuela Española, S.A., p. 356 – 377.

²³ FOX, David J. (1987). *Op. Cit.*, p. 389

CAPÍTULO II

DISEÑO CURRICULAR DEL DIBUJO TÉCNICO II

II.1. Fundamentación del Diseño Curricular

Los enfoques de **diseño curricular**, varían según las distintas teorías y criterios educativos, desde aquellas que parten de la necesidad ineludible²⁴, una casi obligación de planificar un currículum, nacida del principio didáctico de la intencionalidad²⁵, hasta aquellas que niegan la posibilidad de diseñar un currículum, porque se considera que es un proceso permanente de negociación entre profesores y alumnos que no

²⁴ Cfr. TEJADA, José. “La Planificación del proceso de enseñanza – aprendizaje: Introducción al diseño y desarrollo curricular”. SEPULVEDA, Félix; RAJADELL, Nuria; GONZÁLES, Ángel Pío y otros. (2001). *Didáctica General para Psicopedagogos*. 1ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia., p. 233

²⁵ GARCÍA HOZ, Víctor y Pérez Juste, Ramón. (1989). *La Investigación del profesor en el aula*. 1ª Ed. Madrid: Escuela Española, S.A., p14.

“La educación es un que hacer dirigido por la razón, realizado con intención de alcanzar un fin y orientando la atención a unos contenidos determinados. En otras palabras, la idea de educación lleva incluido el concepto de intencionalidad. La determinación de fin y objetivos de la educación es la primera tarea del educador.”

admite ser planificado²⁶, aduciendo que el currículum es lo que realmente aprende el alumno y no lo que se planifica previamente.

Con independencia de las habilidades, innatas o adquiridas, que puede tener un docente para enseñar, los motivos que puede tener un buen profesor para realizar un diseño curricular, se pueden generalizar en dos: un motivo subjetivo, dado por las características personales del docente, su inclinación o no a sistematizar la enseñanza y un segundo motivo objetivo, dado por la exigencia formal de la institución, la complejidad de los contenidos o la variabilidad de los alumnos.

II.1.1. Diseño

El vocablo **diseño** tiene muchos significados²⁷, puede significar una traza, delineación de un edificio o figura, como el proyecto, plan; o la concepción original de un objeto u obra, así como la descripción o bosquejo verbal de algo o la forma de un objeto.

Etimológicamente “diseño” está compuesto por, “dis” aparte, separado, distinto y “signo” representación, señal, trazo. Diseñar es poner la señal aparte, señalar o trazar algo separándolo de su realidad, al margen de ello, aparte o de forma previa.

Según el ambiente en el que uno se desempeña tiene distintas connotaciones, tal es mi caso, pues la actividad *académica* que desempeño, se desarrolla en el área de mecánica y concretamente en el centro académico llamado Centro de “Diseño” (mecánico).

²⁶ Cfr. HERNÁNDEZ, Pedro. (1998). *Diseñar y Enseñar: Teoría y técnica de la programación y el proyecto docente*. 1ª ed. Madrid: NARCEA, S.A., p.26

²⁷ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2003). *Diccionario de la Lengua española*. 22ª ed. Madrid: Espasa Calpe. Voz: **diseño**:

(Del it. *disegno*) **1.** m. Traza o delineación de un edificio o de una figura. **2.** m. Proyecto, plan. *Diseño urbanístico*. **3.** m. Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. *Diseño gráfico, de modas, industrial*. **4.** m. Forma de cada uno de estos objetos. *El diseño de esta silla es de inspiración modernista*. **5.** m. Descripción o bosquejo verbal de algo. **6.** m. Disposición de manchas, colores o dibujos que caracterizan exteriormente a diversos animales y plantas.

En el dibujo técnico mecánico no se puede negar la gran tendencia a introducir la práctica del *diseño mecánico*²⁸, debido fundamentalmente a que el dibujo al ser un lenguaje, un medio de expresión y, al utilizar la tecnología mecánica como contenido formal para manifestarse, generan el basamento necesario para introducir el diseño mecánico, entendido como el conjunto de dibujos técnicos, a los que se añaden los cálculos necesarios para definir magnitudes y/o variables físicas especialmente importantes en el funcionamiento del objeto (pieza o equipo), que acompañados de la información tecnológica necesaria lo completan y configuran para su confección y funcionamiento. El término “diseño” al que nos vamos referir está relacionado con la dinámica del proceso de enseñanza y del aprendizaje.

Ahora bien, desde el punto de vista pedagógico la palabra “diseño” adquiere una nueva connotación, especialmente porque está asociada al término “curricular”, que evoca la voz “currículum”, la cual ha sido objeto de una gran cantidad de dilucidaciones en el último medio siglo.

Actualmente el vocablo currículum o currículo se ha popularizado entre el colectivo docente, sin embargo son muchas los puntos de vista que se han vertido sobre esta palabra, es más, si reunimos a un grupo de profesores/as es posible que cada uno tenga sus propias ideas al respecto.

Amerita por todo lo antes dicho, una breve reflexión sobre la noción de **currículum** y el significado que se tendrá en cuenta en el **diseño curricular** de la asignatura de Dibujo Técnico II.

II.1.2. Currículum

²⁸ SHIGLEY, Joseph Edward (1992). *Diseño en Ingeniería Mecánica*. 5ª ed. México: McGraw Hill. P. 5.

Refiriéndose al diseño mecánico dice:

“...es el diseño de objetos y sistemas de naturaleza mecánica: máquinas, aparatos, estructuras, dispositivos e instrumentos. En su mayor parte, el diseño mecánico hace uso de las matemáticas, la ciencia de los materiales y la ciencia mecánica aplicada.”

Es notable la abundancia de autores que correspondiendo su pensamiento con escuelas y tendencias pedagógicas, han tratado y elaborado un pensamiento²⁹ sobre el **currículum**, ¿a qué se debe tanta diversidad?, Según argumenta Walker³⁰, las diferencias entre definiciones de currículum provienen de diferencia de valores y prioridades. Así mismo la prof. Mafalda Abarca afirma que “currículum es un producto de la historia humana y social; por tanto cambia –como todas las construcciones sociales- de tiempo en tiempo.”³¹

También es cierto que muchas de las nociones y teorías sobre el currículum, coinciden y se repiten, lo cual es hasta cierto punto una concordancia de la escala de valores y prioridades.

En un primer esquema de explicación de una de las “palabras-mito³²” de la educación actual, J. Gimeno Sacristán explica que, “*El Currículum es una opción cultural, el proyecto que quiere convertirse en la cultura - contenido del sistema educativo, para un nivel escolar o para un centro concreto*”³³.

Así mismo, José Bernardo Carrasco afirma que, “*El currículo escolar es un proyecto que determina los objetivos de la educación escolar, es decir, los aspectos de desarrollo personal y de la cultura que la escuela trata de promover, y un plan de acción adecuado para la*

²⁹ GRUNDY, Shirley. (1991). *Producto o praxis del currículum*. 1ª ed. Madrid: Morata, S. A., p 19-20, 38-39, 161-162.

Según GRUNDY, p. 19

“*El currículum, no es un concepto, sino una construcción cultural. Esto es no se trata de un concepto abstracto que tenga algún tipo de existencia fuera y previamente a la experiencia humana. Más bien es un modo de organizar una serie de prácticas educativas*”.

³⁰ Cfr. WALKER, D. F. (1990). *Fundamentals of Curriculum*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.

³¹ Cfr. ABARCA, Mafalda. (2004). *Definiciones de Currículum*. En línea Internet. 11 de Julio de 2004. <http://educacion.upa.cl/mafalda/DOCUMENTO%203%20UNIDAD%20I.pdf>.

³² Cfr. ZABALZA, M. A. (1987). *Diseño y desarrollo Curricular*. 5ª ed. Madrid: Nancea, p. 13

³³ Cfr. SACRISTAN, J. Gimeno. (1988). *El Currículum: Una reflexión sobre la práctica*. 1ª ed. Madrid: MORATA, S.A. p,40

*consecución de esos objetivos.*³⁴” Resulta interesante comprobar una gran coincidencia en la explicación.

En sentido amplio, una definición de **currículum**, debe poder aplicarse a cualquier tipo de grupo humano o institución; situando en pocas palabras la visión filosófica de la concepción que se tiene de educación, pues sobre ella construiremos la tecnología educativa adecuada para la realidad que deseamos estudiar y mejorar, por otro lado debe contener de manera implícita una correcta definición de la persona humana y los factores que determinan su perfeccionamiento.

Currículum

Es el conjunto organizado de objetivos, metas, acciones y medios que, estando en consonancia con los principios e ideales de la institución y las necesidades e influencias del entorno, buscan lograr en la persona humana un perfil determinado.

A. Fundamentación filosófica y antropológica

Decimos que “es un conjunto organizado de objetivos, metas, acciones y medios que, (...), buscan lograr en la persona humana un perfil determinado”, y con ello pretendemos englobar el proceso de perfeccionamiento del ser humano, que depende de él, pues como dice Tomás Alvira “Educar es ayudar a crecer” y complementa Leonardo Polo, “*La actividad más clara de la educación es ayudar crecer, ayudar al crecimiento, si no se puede ayudar es un dominio*³⁵”.

Este proceso está compuesto de unos **objetivos**, que se orientan a un Fin remoto - *considerado ideal de perfección*-; se llega a través de **metas**, las cuales hacen del currículum un proceso gradual, un plan que se va alcanzando progresivamente a través de **acciones** concretas, del educador y del educando -partes esenciales del proceso de enseñanza

³⁴ Cfr. BERNARDO, José. (1991). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A. p, 105

³⁵ Cfr. POLO, Leonardo. (1995). *Clase de Filosofía Educativa de la Maestría de Educación, Teorías y Práctica Educativa*. Video del 02 de setiembre de 1995.

aprendizaje-, utilizan unos **medios** de muy variada procedencia: personales, sociales, psicológicos, técnicos, tecnológicos, etc.

Consideramos que “*el hombre es un ser de crecimiento irrestricto*”³⁶, un ser individual y social, con inteligencia, voluntad y libertad, las cuales evidentemente serán el objeto de este proceso de mejora hacia una perfección. Al referirnos al “hombre” en términos generales no hacemos distinción de sexo y tampoco distinguimos entre educando y educador, dado que ambos en su calidad de “hombres” están llamados a este perfeccionamiento, que procuran ir alcanzando a través de este proceso.

La institución, como el conjunto organizado de personas con objetivos comunes, es decir con un propósito común, que coordinan su actividad hacia el logro de unos resultados que, aunque sea por razones diferentes, estiman todas ellas que les interesa alcanzar, de acuerdo a unos principios o ideales³⁷.

Hablar de filosofía es hablar de amor a la verdad, y verdad no es otra cosa que la adecuación de la mente a la realidad, por esto, para que el proceso de crecimiento irrestricto del que hemos hablado sea genuino y valedero, debe estar basado en la realidad. Aquella liga a los agentes del proceso educativo y la realidad circundante, la que rodea al hombre y a la institución, a la que hemos llamado **entorno**, a los modos de ser y de estar de un pueblo, de una región, a los valores y desvalores con los cuales continuamente el ser humano está interactuando. El entorno influye de manera no determinante y está compuesto por una serie de elementos que pueden reforzar o deteriorar el proceso educativo.

El currículum debe considerar “las necesidades e influencias del entorno”; un análisis correcto de necesidades sociales, culturales y económicas del entorno facilitará enormemente la elección de las acciones y medios más adecuados.

³⁶ Cfr. POLO, Leonardo. (1993). *Quién es el Hombre*. 1ª ed. Lima: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Piura. p. 112

³⁷ Cfr. PÉREZ, Juan Antonio. (1992). *Introducción a la dirección de empresas*. 1ª ed. Piura: Talleres gráficos de la Universidad de Piura., p. 9

B. Fundamentación psicosocial

Consideramos que nuestra definición de currículum es una amalgama de una serie de concepciones; destacamos principalmente rasgos Psicologistas o Desarrollistas y Sociales, pero pensamos que fundamentalmente tiene una concepción **Humanista**, pues considera al hombre el centro de todo el proceso, con una dinámica muy compleja, un ser personal y social, abierto a la perfección.

Considerar que el hombre es un ser individual y social desde el punto de vista psicológico, implica recurrir a una explicación de las tendencias que tiene el hombre de ser individual y social.

Lersch clasifica las tendencias (impulsos o vivencias pulsionales)³⁸ en tres tipos:

Tendencias a la vitalidad, con una eficacia y necesidad para la conservación de la vida, tienen un carácter pre individual y engloban una serie de necesidades e impulsos más primitivos del hombre: el impulso a la actividad, la tendencia a la goce, la libido y el impulso vivencial.

Tendencias del Yo, es aquí donde se marca la individualidad del hombre, se centra al mundo alrededor del Yo y nace un sentido para la vida: el uno por sí mismo.

Tendencias transativas, cuando conducen hacia algo exterior, trascienden del Yo. El impulso es a dar, se busca fíja en el mundo, no para atraerlo hacia si sino para darse de formas muy variadas.

Es patente que estamos continuamente recibiendo estímulos visuales, auditivos, sensitivos, también es claro que el hombre necesita de sentimientos, de emociones, de afecto. “La vida sin sentimientos ni emociones sería anodina e incolora”³⁹, estos aspectos evidencian una

³⁸ Cfr. PÉREZ, Pablo, Hernández Elizabeth y Mansilla Gabriela. (1992) *Apuntes de Psicología*. 1ª ed. Piura: Programa de Educación. Universidad de Piura., p. 85 a p. 98

³⁹ *Ibidem*, p.104

presencia del ser humano como individual, pues, sólo él siente y recibe los estímulos.

La necesidad de comunicarse con los demás hace alusión a las motivaciones de índole social, aquí aparecen muchas tendencias, dentro de las cuales Lersch destaca entre otras: *al egoísmo* en el que se pretende un tener para sí en competencia con los demás, *a la necesidad de estimación* donde el hombre pretende alcanzar de los demás un juicio lo más alto posible y *el deseo de autoestimación*. Parte de las tendencias transitivas están involucradas en esta necesidad de comunicarse con los demás, concretamente las tendencias dirigidas hacia el prójimo, el impulso a la asociación, en las cuales unas se limitan a estar con los demás y otras llegan hasta la entrega, y las tendencias del ser para otros.

La necesidad de buscar la perfección, de un fin remoto, guarda estrecha relación con las tendencias transitivas trascendentes, la supratemporalidad y la tendencia a la búsqueda religiosa.

También es necesario tener en cuenta la realidad del alumnado para dar un adecuado proceso de aprendizaje. Entre los factores personales que debemos tener presentes están:

- Edad.
- Desarrollo mental.
- Necesidades del alumno.
- Expectativas del alumno.

El aprendizaje depende del nivel de desarrollo que posee el alumno. El aprendizaje es un proceso constructivo interno, es decir, un proceso de reorganización cognitiva, al cual Carretero llama “*Equilibración*”. Para él son importantes los conflictos o contradicciones cognitivos, a fin de que la persona pueda desarrollar su aprendizaje, pues siempre buscará la Equilibración de su conocimiento; una vez que lo logre, a través de nuevos conflictos o contradicciones cognitivos, seguirá el proceso de aprendizaje. Así su conocimiento irá enriqueciéndose.

Así mismo, es necesario asegurar la elaboración de aprendizajes significativos, los que vienen determinados fundamentalmente por:

El contenido: el cual debe ser realmente significativo; de lo contrario, el alumno no tendrá un conocimiento válido para que se efectúe el aprendizaje significativo.

El alumno debe estar motivado para aprender: Si el alumno no quiere aprender, será muy difícil que aprenda algo⁴⁰ en forma significativa. Como se dijo anteriormente, nadie puede aprender por otro, esto es una realidad.

Aprender significativamente es modificar los esquemas de conocimiento, estructurando jerárquicamente el conocimiento, para buscar más la unidad y globalización que la dispersión de conceptos. Esto supone una intensa actividad de estudio por parte del alumno, pues él es quien construye, modifica y coordina sus esquemas, por ello, se dice que el alumno es el verdadero artífice de su aprendizaje.

Sin embargo, este aprendizaje no depende sólo del alumno, es también un proceso de interactividad profesor-alumno y alumno-alumno.

Coll afirma que en un verdadero aprendizaje deben estar presentes los siguientes elementos:

- Un aprendizaje significativo.
- Una memorización comprensiva, a través de la cual el alumno pueda pensar o reflexionar.
- Funcionalidad de lo aprendido, para que pueda llevarse a la práctica lo aprendido.

⁴⁰ Cfr. PÉREZ, Pablo. (1995). *Psicología Educativa*. Piura – Perú: Publicaciones Universidad de Piura., p. 212.

Concepción curricular

A través de estos planteamientos hemos procurado fundamentar filosófica y psicológicamente la concepción que tenemos de currículum y la necesidad del hombre de buscar la perfección, desde un punto de vista individual, pues de él depende el “crecimiento” -entiéndase: *ayudar a crecer, educar*-, sólo lo puede realizar el mismo hombre, los demás podemos “ayudar”, el proceso depende de él. Por otro lado, necesita de esta “ayuda”, necesita de los demás para darse de formas muy variadas; en la medida que el hombre es un ser para otros, encuentra y descubre los caminos de su propia perfección.

II.1.3. Diseño Curricular

“El *diseño curricular* es la propuesta curricular concreta que determina las actividades educativas, y el *desarrollo curricular*, que es el proceso de aplicación, evaluación y remodelación del propio currículo, es decir, la puesta en práctica del diseño curricular.”⁴¹

El diseño curricular como propuesta concreta del *currículum*, debe abarcar, y ser coherente en su formulación, con los principios y sustentos teóricos en los que se apoya el *currículum*, aunque también llevará la impronta del diseñador, sus valores, metas e ideales.

Términos como plan, planificación, programa, programación, proyecto, son tratados con igual significado por algunos autores, HERNÁNDEZ⁴² señala que “*Los términos diseño instruccional, programación, programa o proyecto docente tienen un mismo significado*”, con algunos matices y poniendo más énfasis a su clasificación (GAIRÍN y TEJADA⁴³) son organizados de acuerdo a los

⁴¹ BERNARDO, José. (1991). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A., p. 105

⁴² Cfr. HERNÁNDEZ, Pedro. *Op. Cit.* p. 14.

⁴³ Cfr. TEJADA, José. “La Planificación del proceso de enseñanza – aprendizaje: Introducción al diseño y desarrollo curricular”. SEPULVEDA, Félix; RAJADELL, Nuria; GONZÁLES, Ángel Pío y otros. (2001). *Didáctica General para Psicopedagogos*. 1ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia., p. 238 y ss.

niveles de concreción a los que se refieren o desarrollan, pasando de lo más general a lo particular, más específico y concreto. Otros autores sólo toman en cuenta algunos de estos términos y los organizan de modo similar aunque más simplificado (pe. RUIZ⁴⁴). Conviene por tanto, referirse a estos conceptos para evitar confusiones y centrar la noción de **diseño curricular** a la cual nos referimos.

El vocablo **plan**⁴⁵ es considerado como el primer nivel de concreción del currículum, se hacen referencias a las directrices y políticas más generales y fundamentales, a las estrategias, medios e instrumentos que se utilizarán para conseguir los fines. Engloba programas y proyectos. En cambio, **planificación**⁴⁶ es el proceso por medio del cual se llega al **plan**. La **planificación** es considerada por algunos autores un proceso de reflexión, debate y toma de decisiones sobre el por qué de los contenidos académicos y culturales, los objetivos, las estrategias, medios, etc. lo cual supone el significado ideológico y conflictivo del currículum⁴⁷.

⁴⁴ RUIZ, José M^a (1996). *Teoría del Currículum: Diseño y Desarrollo Curricular*. 1^a ed. Madrid: Universitas, S.A., p. 110 y ss.

⁴⁵ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Op. Cit.* Voz: **plan**. (De *plano*).

1. m. Altitud o nivel. 2. m. Intención, proyecto. 3. m. Modelo sistemático de una actuación pública o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla y encauzarla. 4. m. Escrito en que sumariamente se precisan los detalles para realizar una obra. 5. m. Dieta, régimen de vida, especialmente alimenticio. *El plan que siguió fue muy severo*. 6. m. Relación amorosa frívola y fugaz. *No cuentas conmigo, porque me ha salido un plan para esta noche*. 7. m. Persona con la que se mantiene. 8. m. coloq. Actitud o propósito. *Todo se llevó a cabo en plan amistoso*. 9. m. En minería, conjunto de labores a una misma profundidad. 10. m. *Mar*. Parte inferior y más ancha del fondo de un buque en la bodega. 11. m. *Mar*. Parte casi horizontal de cada lado de la quilla. 12. m. p. us. Listado nominal o numérico. 13. m. desus. plano (representación esquemática). ~ **de estudios**. 1. m. Conjunto de enseñanzas y prácticas que, con determinada disposición, han de cursarse para cumplir un ciclo de estudios u obtener un título.

⁴⁶ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Op. Cit.* Voz: **planificación**.

1. f. Acción y efecto de planificar. 2. f. Plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo armónico de una ciudad, el desarrollo económico, la investigación científica, el funcionamiento de una industria, etc.

⁴⁷ Cfr. RUIZ, José M^a. *Op. Cit.* p. 113

El término **programa**⁴⁸, proviene de “pro” a favor de, hacia delante, hacia el futuro, y “grama” escritura, grafismo, descripción, trazado. Trazar o describir lo que se ha de ejecutar en el futuro. Desde el punto de vista de la organización curricular, el **programa** hace operativo un plan, añadiendo las acciones por las cuales se realizan las metas y objetivos en un período determinado y está conformado por un conjunto de proyectos. Los programas, permiten un cierto grado de heterogeneidad, considerando que pueden aplicarse a realidades distintas. En cambio la **programación**⁴⁹, es el proceso por el que se acomoda un **programa**.

El **proyecto**⁵⁰ reproduce parte del programa y constituye el mayor nivel de concreción. Actualmente es conocido con el nombre de **proyecto docente** lo que en nuestro medio se conocía como programación o también diseño instruccional.

⁴⁸ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Op. Cit.* Voz: **programa**. (Del lat. *programma*, y este del gr. *πρόγραμμα*).

1. m. Edicto, bando o aviso público. 2. m. Previa declaración de lo que se piensa hacer en alguna materia u ocasión. 3. m. Tema que se da para un discurso, diseño, cuadro, etc. 4. m. Sistema y distribución de las materias de un curso o asignatura, que forman y publican los profesores encargados de explicarlas. 5. m. Anuncio o exposición de las partes de que se han de componer ciertos actos o espectáculos o de las condiciones a que han de sujetarse, reparto, etc. 6. m. Impreso que contiene este anuncio. 7. m. Proyecto ordenado de actividades. 8. m. Serie ordenada de operaciones necesarias para llevar a cabo un proyecto. 9. m. Serie de las distintas unidades temáticas que constituyen una emisión de radio o de televisión. 10. m. Cada una de dichas unidades temáticas. *Va a comenzar el programa deportivo.*

⁴⁹ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Op. Cit.* Voz: **programación**.

1. f. Acción y efecto de programar. 2. f. Conjunto de los programas de radio o televisión.

⁵⁰ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Op. Cit.* Voz: **proyecto, ta**. (Del lat. *proiectus*).

1. adj. *Geom.* Representado en perspectiva. 2. m. Planta y disposición que se forma para la realización de un tratado, o para la ejecución de algo de importancia. 3. m. Designio o pensamiento de ejecutar algo. 4. m. Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería. 5. m. Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.

En la práctica docente, se ha utilizado desde siempre el esbozo anticipado de la enseñanza⁵¹, este proceso de pensamiento dirigido hacia la acción lo realizamos frecuentemente, incluso puede ser un proceso inconsciente, se trata de un diseño silencioso, reservado. Otras veces puede ser un proceso más consciente y reflexivo, que puede llegar a explicitarse de forma escrita, gráfica, simbólica, etc.

Diseño curricular es, “un proceso de toma decisiones para la elaboración del currículum, previo a su desarrollo, que configure flexiblemente el espacio instructivo donde se pondrá en práctica, mediante un proceso de enseñanza – aprendizaje del que el proyecto curricular es su visión anticipada”⁵².

El diseño curricular de la asignatura de Dibujo Técnico II se desarrolla a continuación, a nivel de un **proyecto docente**. El desarrollo del diseño curricular toma como base el propuesto por las profesoras Norma Gonzáles y Carmen Negreiros⁵³, pero considerando que el programa académico de ingeniería mecánica eléctrica no cuenta con un diseño curricular a nivel de programa, se desarrollan los primeros elementos de éste y se continúa con el syllabus de la asignatura, concretamente:

Diagnóstico situacional.
Ideario Institucional
Perfil del egresado
Carrera profesional
Syllabus de la asignatura

⁵¹ HERNÁNDEZ, Pedro. (1998). *Diseñar y Enseñar: Teoría y técnica de la programación y el proyecto docente*. 1ª ed. Madrid: NARCEA, S.A., p. 15

⁵² *Ibidem*. p. 26

⁵³ Cfr. GONZÁLES, Norma y NEGREIROS, Carmen. (1994). *Tecnología Educativa*. 1ª ed. Piura: Talleres Gráficos de la Universidad de Piura, p. 141 - 143.

II.2. Diagnóstico situacional

Consiste en la descripción de las características de la población estudiantil. En nuestro caso: 1003 alumnos de la Facultad de Ingeniería. Enfocada desde dos puntos de vista: el aspecto familiar y el académico. Con esta información pretendemos facilitar un marco referencial inicial, sobre el que se desarrolla el currículum⁵⁴.

II.2.1. Aspecto Familiar

Desde tres perspectivas, describiremos el aspecto familiar: el estado civil de los padres, el nivel de instrucción de los padres y madres y socio-económico de las familias⁵⁵.

A. Estado civil de los padres

La formación humana en el contexto educativo corresponde en primer lugar a la familia, escuela de virtudes y lugar en el que recibe una jerarquía de valores que servirá de base para su desenvolvimiento en la sociedad.

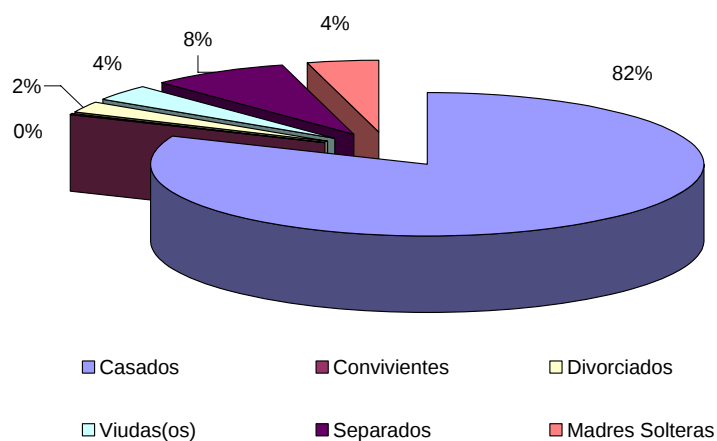


Gráfico 2. Estado civil de los padres de los alumnos de la Facultad de Ingeniería

⁵⁴ *Ibidem*. p.142; Cfr. Blanco, Rosa (2004). *La atención a la diversidad en el aula y las adaptaciones del currículum*. En línea Internet.

<http://www.inclusioneducativa.cl/documentos/aula.PDF>, p 9

⁵⁵ La fuente de información es la base de datos de la Oficina de Pensiones.

El gráfico anterior muestra el estado civil de los padres de los alumnos de la Facultad de Ingeniería al semestre 2004-I, lo cual da una idea global sobre la situación de las familias de nuestros alumnos, concretamente el 14 % de familias corresponden a familias de padres divorciados, separados y madres solteras.

B. Nivel de instrucción de los padres

A continuación se muestra una tabla con los niveles de instrucción de los padres de familia, seguidamente un gráfico con porcentajes.

Nivel de Instrucción	Padres
Instituto Armado	2
No estudios	2
Primario	35
Secundaria	267
Sin dato	66
Superior no universitario	111
Superior Universitario	243
Técnico Secundaria Completa	166

Tabla 3. Nivel de Instrucción de padres de alumnos de la Facultad de Ingeniería

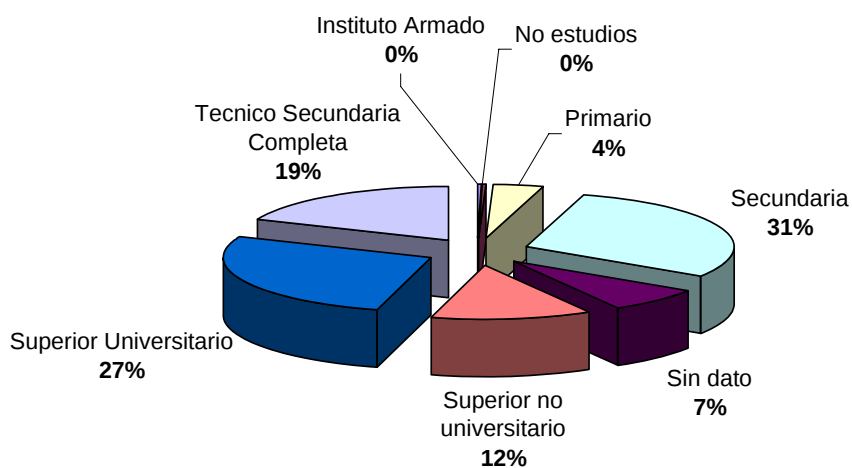


Gráfico 3. Nivel de Instrucción de padres de alumnos de la Facultad de Ingeniería

Podemos asumir con algunos riesgos que el nivel de instrucción de los padres, tiene influencia en el desarrollo de la personalidad básica del alumno, el roce social, las actitudes, hábitos intelectuales y aspiraciones, pudiendo indudablemente afectarse estos aspectos por el entorno social y el colegio.

La información correspondiente a las madres de familia es la siguiente:

Nivel de Instrucción	Madres
Instituto Armado	16
Primario	27
Secundaria	148
Sin dato	58
Superior no universitario	59
Superior Universitario	411
Técnico Secundaria Completa	120

Tabla 4. Nivel de Instrucción de madres de alumnos de la Facultad de Ingeniería

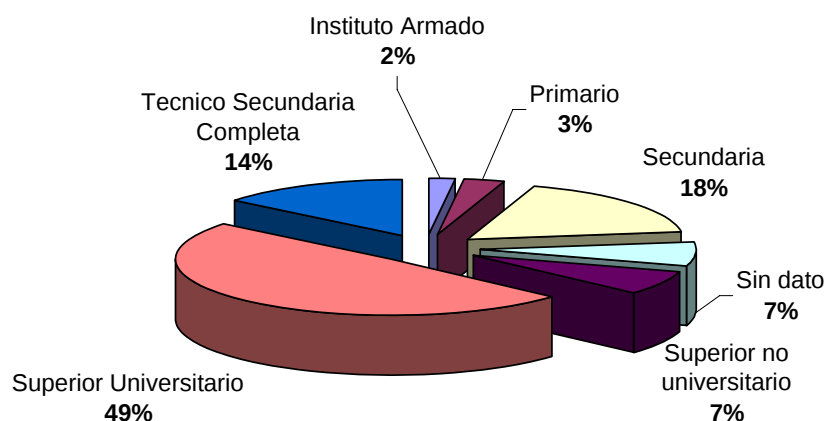


Gráfico 4. Nivel de Instrucción de madres de alumnos de la Facultad de Ingeniería

C. Nivel socio-económico de las familias

El nivel socio - económico de las familias, estará referido al nivel de pago de la pensión académica semestral. El cuadro siguiente, nos da la distribución de los 1008 alumnos de la Facultad de Ingeniería de acuerdo con los niveles de pago. El nivel de pago es un porcentaje de la pensión académica semestral completa, siendo esta el producto del costo del crédito (S/. 520 /crédito), por el número de créditos promedio (22 créditos promedio). Cabe mencionar que existen dos niveles de pago a monto fijo.

Nivel de Pago	Número de alumnos	Costo Semestral (S/.)
Becados	20	-
0 %	14	0
5%	2	572
Monto Fijo (850)	58	850
10%	99	1144
Monto Fijo (1700)	24	1700
15%	87	1716
20%	428	2288
25%	118	2860
30%	84	3432
35%	10	4004
40%	25	4576
45%	1	5148
50%	19	5720
55%	1	6292
60%	6	6864
70%	4	8008
80%	8	9152

Tabla 5. Nivel de pago de las familias

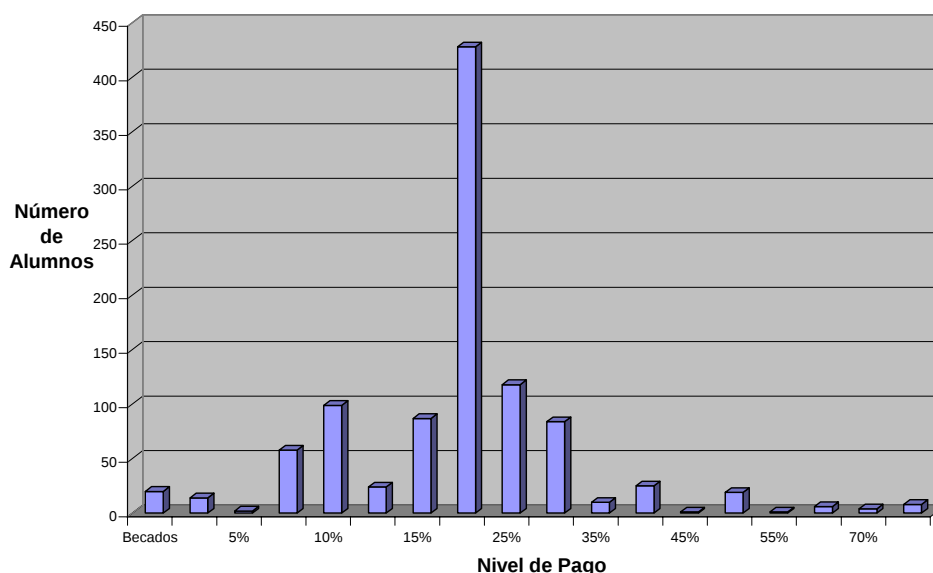


Gráfico 5. Distribución de frecuencias del nivel de pago

El valor medio de pago es de S/. 3784 al semestre, siendo la moda de 428 alumnos que pagan S/. 2288 al semestre. Esto nos sitúa en un nivel socio económico entre B y C.

D. Procedencia de los alumnos

La procedencia de los alumnos es un dato importante, especialmente en los primeros ciclos de estudio, por su repercusión en el rendimiento académico, dada la problemática que se genera para un alumno adolescente vivir fuera de la casa paterna, estrenando libertades sin ningún control.

En la Facultad de Ingeniería, 518 alumnos son de la ciudad de Piura, 274 alumnos proceden de provincias del departamento de Piura y 211 alumnos proceden de otros departamentos del país.

A continuación se muestra una tabla simplificada mostrando los departamentos, número de alumnos y el porcentaje que representa del total de alumnos de la facultad.

Departamentos	Alumnos	Porcentaje
Arequipa	10	1%
Cajamarca	10	1%
La Libertad	20	2%
Lambayeque	119	12%
Lima	31	3%
Piura	797	79%
Tumbes	14	1%
Otros	7	1%
Totales	1008	100%

Tabla 6. Distribución y porcentaje de alumnos por departamentos

Organizada la información respecto a Piura, sus provincias y otros departamentos, tenemos el siguiente cuadro.

Procedencia	Alumnos
Ciudad de Piura	518
Provincias de Piura	279
Otros Departamentos	211
Totales	1008

Tabla 7. Distribución de alumnos: Piura, sus provincias y otros departamentos

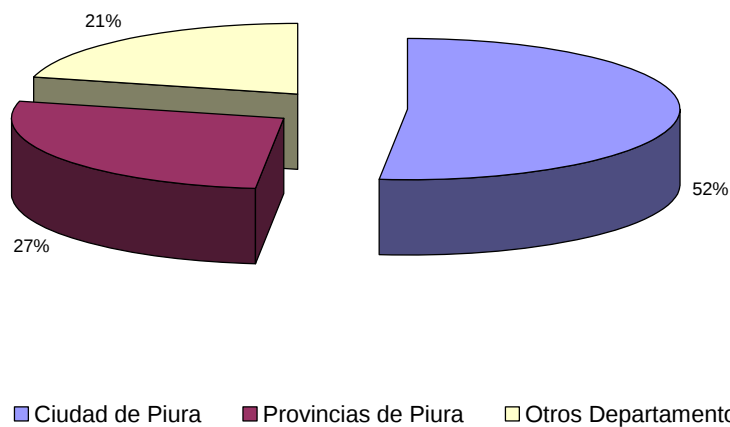


Gráfico 6. Porcentaje de alumnos de Piura y foráneos

II.2.2. Aspecto Académico

Serán enfocados brevemente desde los antecedentes escolares y de los programas académicos de ingeniería, el entorno académico y las circunstancias de los alumnos de Dibujo Técnico II.

A. Antecedentes

La enseñanza educativa, en los últimos años se ha visto afectada por una serie de factores que han influido negativamente en el logro de resultados educativos aceptables. Prueba de esto es el bajo rendimiento que demuestran tener los alumnos al finalizar la educación secundaria, el cual se refleja en el alto porcentaje de fracasos académicos en los primeros ciclos de la carrera. El currículum de los centros educativos ha variado seis veces en los últimos veinticinco años.

Los planes de estudios de los Programas Académicos de Ingeniería han variado en los últimos años, teniendo en cuenta las necesidades de los alumnos, las variaciones del entorno y la revisión y actualización de los perfiles de cada carrera profesional.

B. Entorno Académico

En los primeros ciclos comunes a las tres carreras de ingeniería, se han eliminado Física Básica y Química Básica, suponiéndolas demasiado elementales; Álgebra dejó de ser booleana, clásica y lineal para ser solamente lineal, Introducción al Análisis se ha desdoblado en Geometría Analítica e Introducción al Análisis; se suprimió Introducción a la Informática.

En el primer ciclo se dictan cuatro asignaturas obligatorias de matemática: Álgebra Lineal, Introducción al Análisis, Geometría Analítica, Geometría Métrica y Metodología para el Estudio Universitario de un crédito.

La asignatura de Lengua y Literatura se lleva en segundo ciclo, su desarrollo no considera comprensión de lectura.

Con respecto a los cambios aludidos en los planes de estudio de los primeros ciclos de la Facultad de Ingeniería y a los alumnos que proceden de los colegios nacionales, es preocupante el comentario siguiente:

“Esto sin variar significativamente el contenido, sin tener en cuenta lo que pasa en los colegios, sólo tomando como referencia la óptica universitaria y no considerando la escolar. Los alumnos recién egresados de centros educativos escolares llegan “desconociendo lo que antes ya sabían”: menor nivel al ingreso”.

Alumnos ingresantes tienen prácticas escolares bien definidas: horarios tupidos de 7:30 a.m. a 3:00 – 4:00 p.m., pasos quincenales y semanales para los cursos “fundamentales” (llevan entre 11 y 16 cursos en simultáneo). En UdeP, horarios dispersos, con vacíos y prácticas quincenales.

Poca disciplina de estudio: normalmente sólo han seguido horarios y disposiciones impuestas y generalmente guiados por docentes tutores. Muchas de las tareas, y estudio, las hacen en esos horarios adicionales con docentes “tutores”.

Si tomamos como base los resultados de los instrumentos aplicados a los escolares por el Ministerio de Educación, en general tienen muy baja comprensión de lectura, baja concentración y poco dominio de prácticas de lecto – escritura. Esto no sólo es un problema para los cursos de letras, la comunicación fluida o la redacción. De hecho también lo es para la comprensión de textos que requieran de razonamiento lógico – matemático, aunque se basen en nuevas codificaciones y simbología.”⁵⁶

⁵⁶ Cfr. PALMA, Martín. (2004). *Integración y coherencia curricular. Claustro de la Facultad de Ingeniería*. Documento de trabajo de la facultad de Ingeniería. p.2

El siguiente cuadro muestra la distribución de alumnos matriculados por ciclo según el semestre en el que ingresó, esta información se ha recogido al primer semestre del año 2004, los cuadros amarillos corresponden al ciclo en el que debería estar matriculado un alumno que no tiene retraso.

Semestre de Ingreso	Número de Alumnos Ingresantes	Ciclo en el que se encuentran matriculados al 2004-I										Número Actual de Alumnos
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
2001-I	152	1		7	11	22	20	16	4			81
2001-II	62			5	3	2				1		11
2002-I	220		4	34	49	39				1	1	128
2002-II	48	1	4	7	9							21
2003-I	233	9	87	65		1	1					163
2003-II	61	27	21									48

Tabla 8. Distribución de matrículas por ciclo y semestre de ingreso

Como ejemplo se puede decir que el semestre 2001-I ingresaron 152 alumnos (100%), de los cuales permanecen 81 alumnos (53%), de los cuales 16 alumnos (11%) no adelantaron ni se retrasaron, encontrándose en el séptimo ciclo, 4 alumnos (3%) adelantaron un ciclo y el resto (40%) se encuentra distribuido entre primero y el sexto ciclo.

Tomando como base el número de alumnos que ingresaron en el semestre respectivo, el siguiente cuadro muestra en porcentajes, el número de alumnos que se encuentran en el ciclo que llamaremos “**correcto**” y el número de alumnos totales que permanecen en la universidad.

Semestre de Ingreso	Número de Alumnos Ingresantes	Porcentaje de alumnos matriculados sin retraso	Porcentaje de alumnos que permanecen
2001-I	152	11%	53%
2001-II	62		18%
2002-I	220	18%	58%
2002-II	48	19%	44%
2003-I	233	28%	70%
2003-II	61	34%	79%

Tabla 9. Porcentaje de alumnos matriculados en el ciclo “correcto”

C. Los alumnos de Dibujo Técnico II

Una de las características más saltantes de los alumnos de Dibujo Técnico II, ha sido la diversidad de ciclos a los que pertenecen, el motivo se debe a que la asignatura no es pre requisito de ninguna otra, por lo tanto los alumnos pueden llevarlo en cualquier momento de la carrera.

El semestre 2004-II, se ha puesto como pre requisito de Teoría de Máquinas (TMA) del décimo ciclo, lo cual tendrá a mi juicio un efecto pequeño respecto a la diversidad de ciclos.

II.3. Ideario de la Universidad de Piura

Es un breve pero sustancioso documento que,

“enuncia en forma sumaria, aquellos principios fundamentales que, por reflejar los valores que identifican a la Universidad de Piura, deben presidir todas las actuaciones, así como sus relaciones con quienes la integran: profesores, estudiantes, exalumnos, graduados y personas que trabajan en los diferentes centros.”⁵⁷

Está dividido en tres partes: I. Principios Generales, II, Vida Académica y III. Gobierno, de las cuales extraeremos las características principales a tener en cuenta en el diseño curricular.

II.3.1. Principios Generales

A continuación se transcriben y señalan los principios generales del ideario cuya influencia en la elaboración del diseño curricular es mayor y está más directamente relacionada con los objetivos generales

*“3. La Universidad de Piura, mediante el ejercicio de sus funciones primordiales, se propone **contribuir a la elaboración de una síntesis de la cultura que armonice la dispersión especializada del saber con la unidad de la verdad humana, iluminada por la fe cristiana.** Por consiguiente, en toda su labor, la Universidad de Piura se guía por los **principios derivados de una concepción cristiana del hombre, de la sociedad y del mundo;** concepción que puede ser compartida por cuantos, con independencia de su credo religioso, reconocen la dimensión espiritual del ser humano.*

La Prelatura del Opus dei –institución de la Iglesia Católica-, tiene a su cargo la actividad de formación

⁵⁷ UNIVERSIDAD DE PIURA. (1998). Ideario. 1ª ed. Piura: Talleres gráficos de la Universidad de Piura. p.3

espiritual y doctrinal religiosa que, respetando siempre la libertad de las conciencias, imparte la Universidad de Piura.⁵⁸”

Dentro de las funciones primordiales de la Universidad de Piura, contenidas con el numeral 4, podemos señalar:

*“Proporcionar, mediante la enseñanza universitaria, **formación integral y preparación profesional a sus alumnos**, de modo que puedan **servir eficazmente** a sus conciudadanos y a toda la sociedad promoviendo el **bien común por medio de la propia profesión y actuación cívica**, desempeñadas con competencia humana y técnica, responsabilidad, rectitud moral y espíritu solidario; y proporcionando a sus exalumnos oportunidades suficientes para mantener, actualizar y perfeccionar la formación adquirida durante su por las aulas...”*

“...Llevar a cabo tareas de servicio a la sociedad en los ámbitos propios de su actividad docente y científica: labores asistenciales, intercambios culturales, asesoramientos técnicos, absolución de consultas, etc.”

II.3.2. Vida Académica

Constituye la segunda parte del ideario y recoge el marco en el que se desarrolla la vida académica, se recoge de forma completa y se señalan las ideas más vinculadas a la conformación de los objetivos generales:

“II. VIDA ACADÉMICA

- 1. La vida académica se ha de desenvolver siempre dentro de un régimen de **libertad responsable**, y con la adecuada disciplina, de modo que se cree el **ambiente necesario para la mutua cooperación y respeto**, a fin de que la Universidad de Piura pueda prestar un*

⁵⁸ *Ibidem*, p. 3

verdadero servicio a la sociedad. De este principio derivan:

- *Un **clima intenso de laboriosidad** – sin interrupciones ni interferencias por causas ajenas al quehacer universitario-, propio de la consideración del **trabajo como uno de los más altos valores humanos** y un medio imprescindible para el progreso y el ordenamiento cada vez más justo de la sociedad.*
- *El **respeto a las diversas opiniones** y a la **legítima libertad de investigación**, entendida como capacidad de esforzarse y comprometerse en la búsqueda y en el servicio de la verdad.*
- *El **fomento de la honradez** y entereza necesarias para que cada uno asuma con responsabilidad personal, las consecuencias de sus decisiones y actos.*
- *Un **alto nivel de exigencia académica** que estimule los **hábitos de estudio e investigación**, y garantice la adecuada **preparación científica** del estudiante, concebida como su aporte social más valioso durante los años universitarios.*
- *El derecho de los alumnos a recibir **una educación sana, que no deforme su personalidad**; que, comprometida en la búsqueda de la verdad, ante las cuestiones opinables –políticas, sociales, económicas, profesionales, etc.-, lejos de imponerles visiones parciales, **desarrolle su capacidad de juicio y les proporcione conocimientos y criterios para que cada uno forme sus propias convicciones, en un legítimo pluralismo.***

- *Una adecuada atención de los profesores a los alumnos mediante la cual se ayude a estos a desarrollar todas las dimensiones de su personalidad, con sentido solidario que se manifieste en obras de servicio.*
 - *Una actitud permanente de confianza mutua, de diálogo y de convivencia entre todos los responsables de las actividades académicas, sin discriminaciones de ningún tipo.*
 - *Una sensibilidad atenta a los problemas que se plantea la sociedad, para estudiarlos con profundidad científica, sin desembocar en la acción política partidaria ni en otras tareas ajenas al fin de la Universidad, en busca de sus diversas soluciones posibles que favorezcan la paz, la justicia social y el bienestar verdadero de todo hombre y de todos los hombres.*
2. *En el quehacer académico, los **conocimientos y saberes** –manteniendo su autonomía legítima- estarán **esclarecidos por las verdades de la fe**, en las que se inspirarán, o con las que serán coherentes, todas las enseñanzas y la investigación, de modo que ambas proyecten una imagen cierta, cristiana, de la significación y del fin del hombre y de la realidad entera. Las materias relacionadas con el Dogma y la Moral de la Iglesia Católica, se impartirán con plena fidelidad al Magisterio eclesiástico, garante del depósito de la Revelación cristiana.*
 3. *Profesores, alumnos, exalumnos graduados y personal no docente son, según sus capacidades y funciones, **corresponsables** junto con la entidad promotora, **del buen funcionamiento de las actividades académicas**, lo cual exige a los profesores y al personal no docente, **ejercer sus tareas con dedicación y competencia***

profesional; a los alumnos, empeñarse en el estudio y en el aprovechamiento de los medios didácticos y formativos; a los exalumnos graduados, brindar personalmente y promover, con iniciativa y generosidad, el apoyo social requerido para la continuidad y extensión de las actividades; a la entidad promotora cautelar la vigencia plena y permanente de la axiología, por medio del Consejo Académico.

- 4. Por su especial función en la vida académica, los profesores han de distinguirse por su competencia científica y pedagógica; por su rectitud de vida; por el cumplimiento estricto de sus deberes; y en general, por su aptitud para identificarse con los principios de este Ideario. Tienen la responsabilidad de ser ejemplo y reflejo del espíritu que la Universidad desea transmitir, tanto dentro como fuera de los recintos universitarios.*
- 5. La Universidad de Piura proporciona una **formación sólida**, de amplio **contenido humanístico y científico**, como fundamento indispensable de todas las enseñanzas profesionales que imparte. Asimismo, **promueve la colaboración mutua** y las **relaciones interdisciplinarias dentro de cada centro** y en el conjunto de ellos, pues no son entidades aisladas, sino partes de un todo para el logro de los fines de la corporación universitaria.*
- 6. La Universidad de Piura, con el máximo respeto a la libertad de las conciencias, brinda a todos los integrantes de la comunidad académica, en consonancia con su preparación científica, la ocasión de profundizar en el conocimiento de la doctrina católica conforme al magisterio de la Iglesia, así como la oportuna atención espiritual. De este modo, cuantos libremente lo desean, pueden adquirir con sentido cristianos de su profesión; **formarse en los criterios deontológicos** de las tareas que desarrollan o desempeñarán más adelante; percibir cómo en las*

diversas ciencias, de la fe y la razón se encuentran en la unidad de la verdad; y en general, iniciar o mejorar su vida cristiana.

7. *La conducta de los alumnos, tanto dentro como fuera del campus, deberá favorecer la vida común, el respeto a los principios de este Ideario y el respeto al honor y dignidad a las demás personas⁵⁹”.*

II.4. La Ingeniería Mecánico Eléctrica

Después de diecisiete años del inicio de la primera carrera de ingeniería y a un año de creada la carrera de Ingeniería Civil, empiezan las clases del Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrica, con estas dos carreras empieza la especialización en la Facultad de Ingeniería dejando de lado la etapa de la concepción general o “todista” de una Ingeniería Industrial, que cambia de nombre a Ingeniería Industrial y de Sistemas, quedándose con el enfoque especializado de las áreas de gestión e investigación de operaciones en procesos industriales y el análisis, desarrollo e implementación de sistemas.

La asignatura de Dibujo Técnico II, al pertenecer al área de la ingeniería mecánica en el primer modelo de la Ingeniería Industrial, se incorpora al entonces nuevo Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrico.

⁵⁹ *Ibidem*, p. 5, 6 y 7.

II.4.1. Presentación del programa

El Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrico⁶⁰, tiene como finalidad de dar al alumno una formación integral y una visión sistémica en los principales campos de la Electricidad y la Mecánica, que procure una síntesis entre las áreas de Energía, Diseño Mecánico, Electricidad, Electrónica y Control Automático.

El conjunto de conocimientos a lo largo de la carrera le permitirán al alumno: la concepción, el diseño, construcción, operación y optimización de máquinas, con especial énfasis en la actividad industrial, bajo el enfoque de la interacción de estas máquinas dentro de un sistema.

II.4.2. Perfil del egresado

La Facultad de Ingeniería ha definido el perfil del egresado de Ingeniería Mecánico Eléctrica⁶¹ de la siguiente manera:

“El ingeniero Mecánico-Eléctrico es una persona culta y responsable, interesada en aumentar y difundir el saber científico y tecnológico en los campos de la electricidad y la mecánica. Posee una formación humanística que le lleva a buscar permanentemente la verdad.

Es un profesional con una visión sistémica de los problemas que enfrenta; es decir, no le basta el conocimiento de los componentes específicos, sino que se preocupa de estudiar las relaciones entre éstos, y su finalidad como conjunto.

⁶⁰ Cfr. FACULTAD DE INGENIERIA. (2004). *Presentación de la carrera profesional de Ingeniería Mecánico Eléctrica*. En Línea Internet. 16 de julio de 2004.
<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=EstPreIme&cpo=EstPreIme&mnu=EstPreIme>

⁶¹ Cfr. FACULTAD DE INGENIERIA. (2004). *Perfil del egresado del Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrica*. En Línea Internet. 16 de julio de 2004.
<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=EstPreIme&cpo=EstPreImePer&mnu=EstPreIme>

Es capaz de continuar su formación científica y tecnológica de manera natural, manejando con facilidad las fuentes de información.

Su sólida formación científica, técnica y humana, facilitan la auto capacitación, y es consciente que éste es el mejor modo de servir. Se desempeña exitosamente en un entorno de rápido cambio tecnológico.

Cuenta con una sólida formación matemática y una adecuada formación en las ciencias básicas de la mecánica y la electricidad. Tiene especial profundidad en una de las múltiples especialidades que generan estos dos campos de la ingeniería.

Entiende los fundamentos de las leyes de la naturaleza y es capaz de hacer modelos matemáticos estableciendo aplicaciones para resolver problemas prácticos. Posee una gran versatilidad para enfrentarse con problemas de carácter interdisciplinar.

Es un profesional con mente creativa e innovadora y conoce el medio industrial peruano.

Está capacitado para diseñar y desarrollar sistemas basados en electrónica analógica y digital. Diseña sistemas con Microcontroladores y los integra a sensores y accionamientos eléctricos de manera sistémica”.

Se pretende que la formación del ingeniero mecánico eléctrico le permita:

- Trabajar en planeación, diseño, operación y mantenimiento de las máquinas.
- Proyectar y gestionar la operación de sistemas de generación, distribución, transformación y control de la energía térmica y eléctrica.
- Establecer prioridades y niveles de automatización con el fin de optimizar recursos y garantizar la calidad de la producción.

Y pueda desempeñarse en los siguientes campos:

- Diseño, proyección, fabricación y mantenimiento de productos, equipos, máquinas e instalaciones.
- Diseño y proyección de estructuras relacionadas con equipos electrónicos y de automatización en forma integral.
- Especificación técnica de materiales y procesos involucrados en la fabricación de productos y equipos.
- Planeamiento y operación de sistemas eléctricos en entidades del sector público y privado.

Tales tareas involucran fases de diseño, construcción y auditoría de obras de infraestructura (centrales de generación, líneas de transmisión y redes de distribución) e instalaciones eléctricas de viviendas y planas industriales.

II.4.3. Plan de estudios

El siguiente cuadro, contiene la relación de asignaturas, organizadas según las áreas académicas, aparecen también las siglas, obligatoriedad, créditos y prerrequisitos.

Área Académica		Sigla	Nombre del Curso	Obligatorio Alternativo	Créditos	Requisito
Ciencias Exactas y de la Naturaleza	Matemática	AL	Complementos de Algebra	O	5	
		GM	Geometría Mét. Sup. y Trg.	O	5	
		IA	Introd. al Análisis Matemático	O	5	
		AG	Geometría Analítica	O	5	
		A1	Análisis Matemático I	O	6	IA
		A2	Análisis Matemático II	O	6	A1 - AL
		A3	Análisis Matemático III	O	6	A2
		CN	Cálculo Numérico	O	4	A2
		ED	Estadística	O	5	A2
		TSI	Teoría de Sistemas	O	4	A3, EMT, CN
	Física	F1	Física General I	O	5	AG, IA
		F2	Física General II	O	5	A1
		EMT	Electromagnetismo	O	5	F1,A2
	Química	QG1	Química General 1	O	5	
		QG2	Química General 2	O	5	QG1

Tabla 10. Plan de Estudios - Área de Ciencias exactas y de la naturaleza.

Área Académica	Sigla	Nombre del Curso	Obligatorio Alternativo	Créditos	Requisito
Ciencias de la Ingeniería	Diseño Mecánico	D1 Dibujo Técnico I	O	4	
		D2 Dibujo Técnico II	O	4	D1
		ET Mecánica Estática	O	5	F1,A1
		RM Resistencia de Materiales	O	4	ET
		MD Mecánica Dinámica	O	5	ET, A2
		TMA Teoría de Máquinas	O	4	D2, MD, TSI
		DI1 Diseño Mecánico I	O	4	D2-RM
		DI2 Diseño Mecánico II	A	4	DI1
	Energía	FL Mecánica de Fluidos (IME)	O	5	F2,MD
		MH Máquinas Hidráulicas	O	5	FL, TD o TD1
		TR Transmisión de Calor	O	5	TD o TD1,FL
		TD1 Termodinámica 1	O	5	F2,A2
		TD2 Termodinámica 2	O	5	TD1
		MO Motores de Combustión	O	4	TD2
		TU Turbomáquinas	O	4	TD2
		PI Plantas Industriales	A	4	FL, TD2, TSI
	Manufactura	ICM Introd. a la C. de los Mat.	O	5	QG o Q1,ET
		PMF Proc. Modernos de Fabric.	O	4	ICM
	Electrónica y Comunicaciones	EL Electrónica General	O	5	CE
		SD Sistemas Digitales	O	5	EL
		PEA Proy. de Electr. y Autom.	A	3	SD
	Control Automático	SC Sist. Autom. de Control	O	5	EL, ME
		AEM Accionam. Electromec.	O	5	SC
		CO Control Industrial	O	5	SC, TSI
		IAI Instr. para la Autom. Ind.	A	4	SD, SC
	Electrotecnia	CE Circuitos Eléctricos	O	5	EMT, A3
		ME Máquinas Eléctricas	O	5	CE
		SE Sist. Eléctricos de Potencia	O	5	ME
		SU Sist. Eléc. de Dist. y Utiliz.	O	4	SE
	Sistemas	PB Programación Básica	O	3	

Tabla 11. Plan de Estudios - Área de Ciencias de la Ingeniería

Área Académica		Sigla	Nombre del Curso	Obligatorio Alternativo	Créditos	Requisito
CC. EE. SS. y AA.	Ciencias Sociales, Económicas y Administrativas	CP1	Cooperación Educativa I	A	2	(VI)
		CP2	Cooperación Educativa II	A	2	CP1
		DE	Deontología para Ing.	O	1	(VIII)
		RP	Rel. y Psicología Ind.	O	4	AF, VIII
		AI	Análisis Económico en Ing.	A	4	(VII)
Humanidades	Historia	HP	Historia del Perú	A	2	
		U1	Historia Universal I	A	2	
		U2	Historia Universal II	A	2	U1
	Lengua	LU	Lengua y Literatura	O	4	
		RT	Redacción Técnica	O	3	LU
	Filosofía	AF	Antropología Filosófica	O	3	
		CFA	Cuest. Filosóficas de Act.	O	2	AF
	Teología	TA	Teología A	A	2	(AF)-(IV)
		TB	Teología B	A	2	(AF)-(IV)
		TMO	Teología Moral	O	2	(AF)-(IV)
	Vida Universitaria	EU	Met. del Estudio Univ.	A	1	

Tabla 12. Plan de Estudios - Área de HH. y de CC. EE. SS. y AA.

Como se puede notar la asignatura de Dibujo Técnico II, se encuentra en el área académica de Ciencias de la Ingeniería, sección de Diseño Mecánico, es una asignatura obligatoria con cuatro créditos y tiene como prerrequisito al Dibujo Técnico I.

El siguiente gráfico ha sido extraído de la Intranet de la Facultad de Ingeniería⁶², muestra la distribución de las asignaturas expresadas en siglas y ubicadas en casilleros organizados en forma matricial, las columnas se interpretan como ciclos, por lo tanto la ubicación de una

⁶² Cfr. INTRANET, Facultad de Ingeniería. En Línea Internet, 24 de Julio de 2004.
<http://mi.ing.udep.edu.pe/profe/frames.php>

asignatura en la columna tercera –contando de izquierda a derecha-, significa que se encuentra en el tercer ciclo, como es el caso de Dibujo Técnico II.

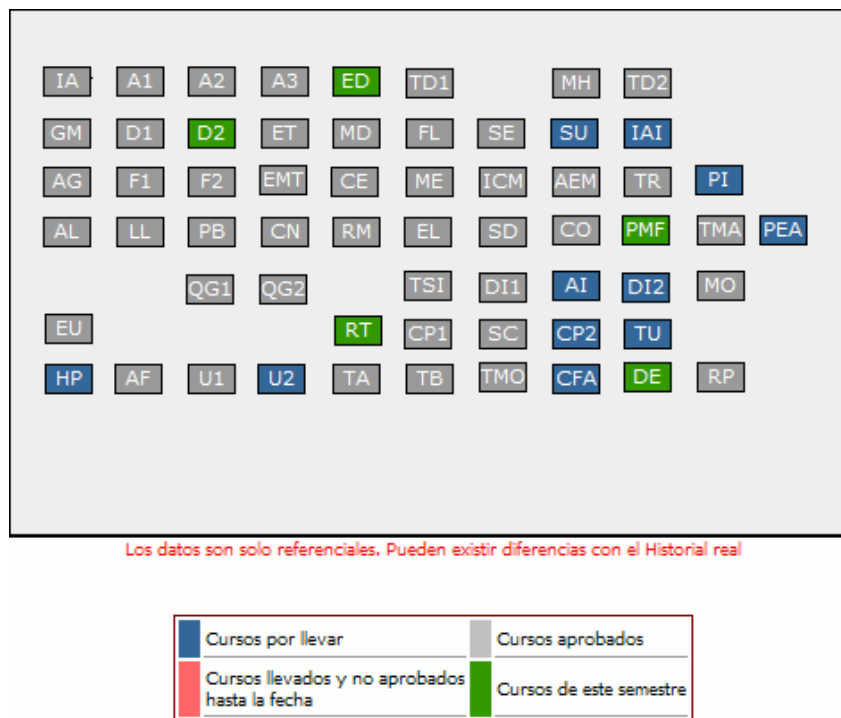


Gráfico 7. Plan de estudios. Organizado por ciclos

La información del Gráfico 3, pertenece a un alumno específico.

II.5. Syllabus de la asignatura de Dibujo Técnico II

II.5.1. Datos Informativos

Asignatura	:	Dibujo Técnico II
Ciclo	:	III
Créditos	:	4
Profesor	:	Ing. Dante Guerrero
Jefe de Práctica	:	Ing. Enrique Martínez
Tiempo Lectivo	:	18 semanas
Tiempo Clases	:	14 semanas
Tiempo Exámenes	:	4 semanas

II.5.2. Descripción

La asignatura tiene como propósito elaborar y relacionar dentro de un marco teórico - conceptual de la Tecnología Mecánica, la utilización del Dibujo Técnico Mecánico como medio de expresión exacta.

Está dividida en cinco unidades didácticas, como su nombre lo indica, cada una de ellas configuran unitariamente un conjunto de conocimientos:

1. Métodos de conformación de metales.
2. Sistemas de tolerancias y ajustes.
3. Elementos de uniones: roscadas, de tensión, roblonadas y elásticas.
4. Soldaduras.
5. Elementos de máquinas: correas, cadenas, engranajes y levas.

Se incide especialmente en la habilidad par visualizar (imaginar representativamente) y dibujar con destreza, exactitud, corrección y rapidez elementos constructivos.

La habilidad para visualizar un objetivo a construir está muy unida al desarrollo de la imaginación en sentido representativo y es esencial para el dibujante, diseñador e ingeniero.

El Dibujo Técnico es un lenguaje gráfico que emplea imágenes para comunicar pensamientos e ideas técnicas, como medio de expresión necesita de unas reglas apropiadas.

A lo largo de toda la asignatura se desarrolla en paralelo un seminario de SOLID EDGE (software CAD, Dibujo Asistido por Computadora), como un medio tecnológico paralelo de expresión de la ideas, con vista a depositar un interés de la cadena de automatización (CAD, CAD/CAM, CIM, CAE).

II.5.3. Objetivos Generales

El ideario y el perfil del egresado de ingeniería mecánico-eléctrica, afectan de modo integral⁶³, completo y radical⁶⁴ a profesores y alumnos, desde este punto de vista el esquema que puede recoger de manera completa los principios enunciados, será aquel que explique de manera simple y certera al hombre.

El esquema aludido esta compuesto por las facultades cognoscitivas (intelectuales: **inteligencia**; sensibles: *imaginación* y *memoria*) apetitivas (racional: **voluntad**; sensibles: concupiscible e irascible),⁶⁵ y la **libertad**.

Desde el punto de vista psicológico, nos referiríamos a la supraestructura personal, constituida por la **inteligencia** y la **voluntad**⁶⁶ y desde luego la **libertad** como acabamiento de estas facultades⁶⁷. “*Tanto es así que si falta la libertad en la conducta y en el pensamiento, dudamos que sea humano y, por supuesto nos parece indigno de la*

⁶³ Cfr. Zarzar, Carlos. (2003). *La formación integral del alumno: qué es y cómo propiciarla*. 1ª ed. México: Fondo de cultura económica., p. 73 – 126.

⁶⁴ Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor; PALACIOS, Leopoldo Eulogio; MEDINA Rogelio y otros. (1989). *El Concepto de Persona*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A., p. 170 - 173

⁶⁵ CASTILLO, Genara. (1996). *Apuntes de Antropología Filosófica*. 1ª ed. Piura: Talleres Gráficos de la Universidad de Piura., p. 64

⁶⁶ Cfr. PÉREZ, Pablo, HERNÁNDEZ Elizabeth y MANSILLA Gabriela. *Op. Cit.* p. 134

⁶⁷ *Ibidem*, p.153

*naturaleza del hombre. La libertad es un ingrediente sin el cual se opaca toda humanización*⁶⁸”.

Las *tendencias, sentimientos y emociones*, explicados como reacciones sensibles fuertes frente al bien o mal sensible, pudiendo ser más o menos intensos y duraderos y tener repercusiones fisiológicas⁶⁹; o también desde el fondo endotímico, como el núcleo íntimo de la persona desde donde surgen⁷⁰; desde luego son parte de este esquema, en el que pretendemos actuar.

Para la formulación de los objetivos educativos de la asignatura de Dibujo Técnico II, tomo como base dos esquemas, la taxonomía de Benjamín Bloom y sus colaboradores y el Sistema de Objetivos Fundamentales de la Educación (S. O. F. E.) de Víctor García Hoz. El primero clasifica los objetivos en tres áreas de conducta, a los cuales llama dominios: cognitivos, afectivo⁷¹ y psicomotor (de Simpson, modificado por V. Zapata – Universidad el Valle⁷²); y el segundo clasifica en tres dimensiones conocimientos, aptitudes y valores.

El motivo de esta doble elección se debe a la utilización de verbos en el dominio cognoscitivo de Bloom y a la especificidad de las aptitudes y valores de García Hoz.

Concretamente, al término de la asignatura el alumno será capaz de:

1. **Aplicar, analizar, sintetizar y evaluar** los aspectos teórico - conceptuales de la tecnología Mecánica con mayor incidencia en:

1.1 Los Métodos de conformación de metales.

1.2 Los Sistemas de tolerancias y ajustes.

⁶⁸ *Ibidem*, p. 154

⁶⁹ Cfr. CASTILLO, Genara. *Op. Cit.*, p. 104

⁷⁰ Cfr. PÉREZ, Pablo, HERNÁNDEZ Elizabeth y MANSILLA Gabriela. *Op. Cit.* p. 80

⁷¹ Cfr. BLOOM, Benjamín. (1974). *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*. 4ª ed. Buenos Aires: “El Ateneo”, S. A., p. 8

⁷² Cfr. GONZÁLES, Norma y NEGREIROS, Carmen. *Op. Cit.*, p. 123 y 124.

- 1.3 Los Elementos de uniones: roscadas, de tensión, roblonadas y elásticas.
 - 1.4 Las Soldaduras.
 - 1.5 Los Elementos de máquinas: correas, cadenas, engranajes y levas.
2. **Imaginar, proyectar, dibujar y acotar** piezas metálicas conformados por arranque de viruta y soldadura, uniones mecánicas de máquinas (correos, cadenas, engranajes y levas), escogiendo los sistemas de tolerancias y ajustes e ilustrándolas con la información tecnológica de producción.
3. Desarrollar los siguientes **hábitos**:
- 3.1 El **orden**⁷³, en la disposición y manejo de los instrumentos y materiales de dibujo; en la distribución de los dibujos y datos tecnológicos; en la acotación y tolerancias en la hoja de trabajo.
 - 3.2 De **agudeza mental**, visualizando proporciones, eligiendo la escala adecuada y la prudente **distribución del dibujo e información técnica** en la hoja de trabajo.
 - 3.3 De **claridad de expresión**, manteniendo en todos los trazos del dibujo la uniformidad, continuidad e intensidad necesaria según los tipos de líneas.
 - 3.4 De **sentido estético** y **eficaz** del dibujo como medio de expresión al proyectar y planificar soluciones concretas a los problemas de uniones y elementos de máquinas.

⁷³ ISAACS, David. (1986). Las educación de las virtudes humanas. 8ª ed. Pamplona: EUNSA., p. 123. “*La educación del orden. Se comporta de acuerdo a normas lógicas, necesarias para el logro de algún objetivo deseado y previsto, en la organización de las cosas, en la distribución del tiempo y en la realización de las actividades, por iniciativa propia, sin que sea necesario recordárselo.*”

El dibujo técnico como lenguaje⁷⁴, como medio de expresión⁷⁵, tiene una serie de normas y reglas para su correcta expresión, que varía según el área técnica que se desarrolla, así mismo en cada área técnica varía el mensaje a transmitir, es decir el contenido. En este caso el contenido es mecánico y no aeronáutico o automotriz, etc.

Por lo tanto, junto a la enseñanza del dibujo en sí mismo, se debe enseñar la tecnología mecánica, a modo de introducción, pues la asignatura está dirigida a alumnos del tercer ciclo, los contenidos por tanto son de tecnología mecánica y el primero de los objetivos se dirige a la inteligencia, concretamente los tres últimos niveles del dominio cognoscitivo según Bloom o también a la dimensión de los conocimientos técnicos y fases expresiva práctica, reflexiva, según García Hoz.

Con referencia al dibujo en sí mismo, los objetivos se expresan en el numeral 2 y conectan con la “*mecanización de un acto complejo, una automatización consciente del acto motor. La acción aprendida se ejecuta con gran efectividad y destreza, con un gasto mínimo de tiempo y energía*”⁷⁶ del dominio psicomotor según Bloom y la dimensión de aptitudes, fases creativa, expresiva: simbólica y práctica, según García Hoz

El tercer objetivo hace referencia al desarrollo de hábitos⁷⁷, relacionados con la dimensión de valores de García Hoz, concretamente. Los valores individuales, intelectuales, técnicos, estéticos y biológicos.

II.5.4. Objetivos específicos

He llamado objetivos específicos a la aplicación de los objetivos generales a los contenidos de cada una de las unidades didácticas.

⁷⁴ Cfr. SPENCER, Henry Cecil; DYGDON John Thomas; NOVAK, James E. (2003) *Dibujo Técnico*. 7ª ed. México: ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A., p. 1 – 15.

⁷⁵ Cfr. GIESECKE, Frederick E.; MITCHELL, Alva; SPENCER Henry Cecil y otros. (2002). *Dibujo Técnico*. 10ª Reimpresión. México: LIMUSA S.A., p. 11 – 22.

⁷⁶ *Ibidem*.

⁷⁷ Cfr. GIESECKE, Frederick E.; MITCHELL, Alva; SPENCER Henry Cecil y otros. (2002). *Dibujo Técnico*. 10ª Reimpresión. México: LIMUSA S.A., p. 25

En los contenidos de la asignatura no se puede decir que se han aplicado determinados criterios para su selección, en cambio si responden a una re organización con criterios de **transferibilidad**: aquellos aprendizajes que son generalizables y aplicables a situaciones distintas; **durabilidad**: aquellos aspectos menos perecederos; **secuenciación**: no equidistante, refiriéndose al tiempo otorgado a cada unidad didáctica; y **convergente**: los contenidos se trabajan desde distintos puntos de vista⁷⁸.

Estos objetivos y contenidos se explican a los alumnos dentro del syllabus, el primer día de clase y permanece en la Intranet a disposición de los alumnos en un documento que pueden descargar e imprimir.

A continuación se presentan para cada unidad didáctica una tabla, especificando el nombre de la unidad didáctica, la duración en horas, con los contenidos y los objetivos específicos:

⁷⁸ Cfr. ZABALZA, Miguel A. (1988). *Diseño y desarrollo Curricular*. 2ª ed. Madrid: Narcea, S. A., p. 131 a 133

Unidad Didáctica 1 : Métodos de Conformación de Metales
Duración : 12 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS
1. Utilizar los métodos de fabricación como información tecnológica en los dibujos de detalle y montaje. 2. Seleccionar el método de fabricación adecuado al dibujo de las piezas a trabajar. 3. Imaginar, dibujar y acotar, en Proyección Isométrica la pieza dada según las vistas ortogonales. 4. Practicar el manejo y disposición de los instrumentos de dibujo. 5. Visualizar las proporciones de la pieza y dibujar con la escala adecuada. 6. Realizar trazos uniformes, continuos y con variaciones de intensidad para las líneas principales, secundarias y auxiliares. 7. Elegir con sentido estético y proporcional la escala apropiada, los tamaños de letra y números de la información tecnológica.	Efecto del método de fabricación sobre el dibujo. Dibujo de fundición de arena: modelos y piezas de fundición. Piezas forjadas o estampadas. Piezas maquinadas: torno, taladro, escariador, mandrinador, limadora, cepillo, fresadora, rectificado, brochado. Herramientas de medición. Dibujo de piezas trabajadas a partir de material comercial. Tratamiento térmico. Dibujos de diseño. Dibujos de máquinas: detalle y montaje. Títulos y tiras de registro. Listas de materiales. Doblado de planos.

Tabla 13. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 1

Unidad Didáctica 2 : Sistema de Tolerancias y Ajustes
Duración : 6 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS
1. Desarrollar el cálculo de los límites superior e inferior de acuerdo a los Sistemas de Eje y Agujero Único. 2. Señalar el Sistema Único apropiado para el cálculo de tolerancias. 3. Seleccionar y dibujar las vistas necesarias y/o las proyecciones isométricas, y acotar las tolerancias según los Sistemas Únicos. 4. Dominar el manejo y disposición de los instrumentos de dibujo. 5. Manejar con soltura y elegancia la elección de los tipos de líneas. 6. Elegir con eficacia y sentido estético las vistas auxiliares adecuadas para mostrar los detalles de agujeros y ejes con las tolerancias correspondientes.	Sistema de Tolerancias. Precisión y tolerancia. Acotado de tolerancias. Sistema de Ajuste. Ajuste de piezas. Eje y Agujero Único en ajustes cilíndricos. Cálculo de límites. Tolerancias de Producción. Tolerancias unilaterales y bilaterales. Tolerancias acumulativas. Tolerancias por simetrías. Tolerancias de producción. Tolerancias de paralelismo, rectitud, planeidad, escuadría, concentricidad. Tolerancias sobre ejes. Tolerancias para cotas angulares. Calidad de superficie. Símbolos de acabado superficial.

Tabla 14. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 2

Unidad Didáctica 3 : Elementos de Unión roscados, de tensión, roblonados y elásticos
Duración : 22 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS
1. Aplicar los criterios técnicos constructivos y comerciales para la elección del tipo de unión y de las características constructivas. 2. Seleccionar las características constructivas del elemento de unión según las normas y estándares internacionales. 3. Dibujar en Representación Pictórica, (ó esquemática o simplificada) el tipo de elemento de unión realizando correctamente los empalmes. 4. Desarrollar y distribuir con sentido estético la información tecnológica. 5. Elaborar dibujos a mano alzada de las piezas a unir.	Dibujo de elementos constructivos. Uniones Roscadas. Roscas. Terminología de roscas de tornillos. Paso. Avance. Tipos de roscas; estándar, cresta viva, cuadrada, ACME, sin fin B&S trapezoidal, redonda, Whitworth, Dardelet. Roscas múltiples. Representaciones detallada, esquemática y simplificada de las roscas. Roscas en sección. Símbolos de identificación: especificación. Clasificación de ajustes de roscas. Clases de acabado. Roscas métricas, cónica métrica y fina métrica. Profundidad de agujeros roscados. Pernos. Tuercas y contratueras, de seguridad y dispositivos de inmovilización. Espárragos. Tornillos: de cabeza, de maquinaria, opresores, autoterrajantes. Longitudes comerciales y longitud de roscas. Aero-rozca. Uniones de tensión. Chavetas o cuñas. Tipos y especificación: Woodruff, Pratt and Whitney, cuadrada, talón. Chavetas para trabajo fuerte o pesado. Uniones roblonadas. Remaches. Juntas remachadas: estructuras metálicas y calderas. Remachado ciego. Uniones elásticas. Resortes: compresión, tracción, torsión. Resortes espirales y cónicos. Diagramas de esfuerzos - deformación.

Tabla 15. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 3

Unidad Didáctica 4 : Soldadura
Duración : 6 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS
Esquematizar los tipos de soldadura. Elegir y aplicar los tipos de soldadura, a las necesidades específicas de conformación de piezas. Utilizar la simbología específica en los dibujos en sección. Dibujar con instrumentos y mano alzada los tipos de unión y soldadura. Imaginar, visualizar y dibujar la simbología de la soldadura aplicándola a cada unión soldada.	Soldadura. Tipos de soldadura. Clasificación de las uniones soldadas. Soldadura a gas. Soldadura eléctrica por arco. Simbología básica. Especificación y dimensiones. Soldadura por resistencia: simbología.

Tabla 16. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 4

Unidad Didáctica 5 : Elementos de Maquinaria: correas, cadenas, engranajes y levas.
Duración : 10 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS
1. Esquematizar las características y utilización de las correas y cadenas. 2. Valorar y elegir el tipo y características de los engranajes y levas en el acoplamiento y transmisión de movimiento respectivamente. 3. Elegir y dibujar las vistas en sección que muestran las características de los engranajes y levas. 4. Completar con sentido estético y práctico la información tecnológica.	Dibujo de elementos de máquinas. Correas. Cadenas. Engranajes. Tipos y nomenclatura. Términos empleados en los engranajes. Trazado de curvas de dientes, formas cicloidal, epicycloidal, hipocicloidal, involuta. Dibujo de engranajes de dientes rectos. Acotación. Tornillo sin fin. Cremalleras. Engranajes cónicos. Engranajes helicoidales. Levas. Tipos de levas. Diseño de una leva. Clases de movimiento y diagramas de desplazamiento y de tiempo. Dibujo de levas planas y cilíndricas. Cojinetes de bolas.

Tabla 17. Objetivos específicos y contenidos de la Unidad Didáctica 5

II.5.5. Programación

A continuación la tabla con la programación del semestre 2004-I,

Semanas	Prácticas	Trabajos	Temas de Prácticas y Trabajos	L	M	X	J	V	S	D	Mes
1 ^a		P1	Rotulado	15	16	17	18	19	20	21	Marzo
2 ^a	P2	T1	Dibujo Isométrico	22	23	24	25	26	27	28	
3 ^a	P3	T2	Maquinados	29	30	31	1	2	3	4	Abril
4 ^a	P4	T3	Tolerancias	5	6	7	8	9	10	11	
5 ^a	P5	T4	Ajustes	12	13	14	15	16	17	18	
6 ^a	P6	T5	Roscas	19	20	21	22	23	24	25	
7 ^a	P7	T6	Tornillos	26	27	28	29	30	1	2	
8 ^a	EXÁMENES PARCIALES			3	4	5	6	7	8	9	Mayo
9 ^a	P8	T7	Pernos y Tuercas	10	11	12	13	14	15	16	
10 ^a	P9	T8	Espárragos	17	18	19	20	21	22	23	
11 ^a	P10	T9	Remaches y Chavetas	24	25	26	27	28	29	30	
12 ^a	P11	T10	Soldadura	31	1	2	3	4	5	6	Junio
13 ^a	P12	T11	Curvas I, C, E, H	7	8	9	10	11	12	13	
14 ^a	P13	T12	Engranajes Rectos	14	15	16	17	18	19	20	
15 ^a	P14	T13	Levas	21	22	23	24	25	26	27	
16 ^a	EXÁMENES FINALES			28	29	30	1	2	3	4	Julio
17 ^a				5	6	7	8	9	10	11	
18 ^a	EXÁMENES SUSTITUTORIOS			12	13	14	15	16	17	18	
19 ^a				19	20	21	22	23	24	25	
20 ^a				26	27	28	29	30	31		

Tabla 18. Programación de Unidades Didácticas, prácticas, trabajos y exámenes

Leyenda

	Syllabus y Visita a Laboratorio de Mecánica
	Unidad Didáctica 1 : Métodos de conformación de metales
	Unidad Didáctica 2 : Sistema de Tolerancias y Ajustes
	Unidad Didáctica 3 : Elementos de Unión: Roscados, de tensión, roblonados y elásticos
	Unidad Didáctica 4 : Soldadura
	Unidad Didáctica 5 : Elementos de máquinas: Correas, cadenas, engranajes y levas
	Exámenes : Parcial, Final y Sustitutorio
	Domingos y Feriados

En los siguientes cuadros se muestra la programación del contenido de las clases a los largo del semestre, utilizando la leyenda de colores del cuadro anterior puede interpretar cada color como una Unidad Didáctica.

	Syllabus y Visita a Laboratorio de Mecánica
	Unidad Didáctica 1 : Métodos de conformación de metales
	Unidad Didáctica 2 : Sistema de Tolerancias y Ajustes

N°	Día	Martes	Día	Jueves
1	11/03	Objetivos del curso, Recomendaciones, Criterios de calificación.	13/03	Visita a Laboratorio de Tecnología Mecánica.
2	18/03	Efecto del método de fabricación sobre el dibujo. Fundición. Tipos de fundición: Fundición en molde de arena, Modelos y piezas de fundición, Fundición en molde de yeso, en cáscara, en molde permanente, a la cera perdida, en molde lleno, centrífuga, continua, en matriz.	20/03	Consideraciones de diseño: Formas geométricas adecuadas (esfera, esquinas exteriores, esquinas interiores). Prácticas de dibujo para fundiciones: Dibujo de acabados a máquina, Dibujo detallado, Vistas en sección, Material, Maquinados, Plano de referencia, Tolerancias. Deformación Plástica: Forja, Laminación, Extrusión, Punzonado, Cizallado, Plegado, Curvado, Embutición, Soldadura. Generalidades Clasificación de los diferentes procesos de soldadura
3	25/03	Mecanizado. Generalidades. Máquinas-herramienta: Torno, Taladradora, Fresadora, Limadora, Cepilladora, Rectificadora. Brochadora, Mandrinadora, etc. Operaciones de superacabado.- Pulido, Bruñido, Lapeado Herramientas de medición.- Medidas de longitud	27/03	Tratamientos térmicos.- Temple, Revenido, Recocido, Cementado, Nitrurado Dibujo de piezas trabajadas a partir de material comercial. Dibujos de diseño. Dibujos de máquinas: detalle y montaje. Títulos y tiras de registro Lista de materiales. Doblado de planos
4	01/04	Ajustes y Tolerancias. Ajuste de piezas. Términos usados (Tamaño nominal, tamaño básico, Discrepancias. Tolerancia, Límites de tamaño,	03/04	Jueves santo
5	08/04	Ajuste, Sistema de agujero básico, Sistema de eje básico). Tipos de ajuste (giratorio (RC), forzados (LC, LT, LN), por contracción (FN)). Acotado de tolerancias. Ajuste de piezas.	10/04	Tolerancias unilaterales, Tolerancias bilaterales, Tolerancias acumulativas. Tolerancias por simetría Tolerancias de producción (rectitud, planitud, paralelismo, perpendicularidad, concentricidad, angularidad, cilindridad). Tolerancias sobre ejes, Tolerancias para cotas angulares Calidad superficial. Símbolos de acabado superficial

Tabla 19. Programación del contenido de las unidades didácticas 1 y 2

N°	Día	Martes	Día	Jueves
6	20/04	Elementos de sujeción. Generalidades. Aplicaciones. Clases. Roscas. Concepto. Usos. Nomenclatura.	22/04	Definiciones: Diámetro mayor, diámetro primitivo, diámetro menor, paso, avance, cresta, raíz, profundidad, ángulo de la rosca, sentido de la rosca, etc.) Roscas sencillas. Roscas múltiples
7	27/04	Representación de las roscas (Pictórica, Esquemática y Simplificada). Clasificación unificada de roscas (Serie de roscas gruesas, Serie de roscas finas, Serie de roscas extrafinas). Roscas en sección: En V aguda, American National,	29/04	Clasificación de ajustes de roscas (Clases 1ª y 1B, 2ª y 2B, 3ª y 3B, 4). Especificación de las roscas. Materiales para sujetadores. Longitud de enlace de una rosca. Chaflanes. Profundidad de agujeros roscados.
8	04/05	SEMANA DE PRIMEROS	06/05	EXAMENES PARCIALES
9	11/05	Tornillo. Definición. Tipos de tornillos. Tornillos de cabeza y de máquina. Longitudes comerciales. Especificaciones de tornillos. Pernos. Definiciones. Especificación de pernos. Clases de acabado	13/05	Tuercas: Definición. Características. Series de tuercas. Tuercas ranuradas y encastilladas. Tuercas de seguridad: de torsión, de rotación libre, aplicaciones. Tuercas de placa. Tuercas enjauladas. Tuercas de un solo hilo. Contratuercas. Definición. Clasificación
10	18/05	Espárragos. Definición. Usos. Especificación. Clasificación Prisioneros. Definición. Selección de tamaño. Especificación. Clasificación Aerorosca	20/05	Arandelas. -Generalidades y definición. Clasificación: planas, cónicas, de resorte(o de presión), de seguridad. Inserto. Definición. Clases. Chavetas y cuñas. Definición. Usos. Tipos y especificaciones: Cuadrada, Plana, de talón, Pratt & Whitney., Woodruff. De trabajo fuerte. Ejes ranurados y estriados.
11	25/05	Remaches. Generalidades. Tipos de juntas. Clasificación de remaches. Tipos de remaches: Semitubulares, tubulares, bifurcados y de compresión. Remaches ciegos. Datos de Diseño. Símbolos convencionales.	27/05	Uniones elásticas: Resortes (de compresión, de extensión, de torsión), Resortes espirales y cónicos. Muelles planos. Diagramas de esfuerzo-deformación

Tabla 20. Programación del contenido de la unidad didáctica 3

	Unidad Didáctica 3 : Elementos de Unión: Roscados, de tensión, roblonados y elásticos
	Exámenes : Parcial, Final y Sustitutorio

Nº	Día	Martes	Día	Jueves
12	01/06	Soldadura. Generalidades. Importancia. Definición. Tipos de Soldadura. - Soldadura por forja, por inducción, por Gases, por arco eléctrico, por resistencia eléctrica, por fricción, por plasma, por Láser. Tipos	03/06	Simbología Básica. - Soldadura por gases. Soldadura por arco eléctrico. Soldadura Por resistencia eléctrica. Soldadura por plasma. Soldadura láser
13	08/06	Principios de la representación simbólica: De la forma del cordón; De las medidas de la sección longitud y distancia entre cordones, Indicaciones suplementarias.	10/06	Elementos de Máquinas. Generalidades. Correas. Usos. Tipos. Correas planas y poleas. Correa trapecial (en V): Denominación y longitudes) y poleas. Cadenas y Rueda de cadena. Ventajas y tipos. Diámetro de rodillos. Paso de cadena. Número de dientes de la rueda
14	15/06	Engranajes cilíndricos de dientes rectos. Nomenclatura(Circunferencias primitiva, exterior, de raíz, de base, Angulo de presión, Diametral Pitch, Altura del diente, Espesor del diente, Huelgo, Relación de transmisión,	17/06	Engranaje cilíndrico de dientes helicoidales Cremalleras Definición y aplicaciones. Tipos de cremalleras. Engranajes de tornillo sinfín y rueda helicoidal. Definición y funciones. Dibujo de la rueda. Dibujo del sinfín
15	22/06	Levas. Definición. Usos. Tipos de levas: de disco de tambor, conjugada, de cara, Combinación de levas, Leva espaciadora Seguidores. Tipos de seguidor. Nomenclatura de las levas:	24/06	Movimientos de las levas: A velocidad constante. Uniforme modificado. Parabólico. Armónico. Cicloidal. Dibujo de leva de disco y de tambor
16	29/06	SEMANA DE SEGUNDOS	01/07	EXÁMENES FINALES

Tabla 21. Programación del contenido de las unidades didácticas 4 y 5

	Unidad Didáctica 4 : Soldadura
	Unidad Didáctica 5 : Elementos de máquinas: Correas, cadenas, engranajes y levas
	Exámenes : Parcial, Final y Sustitutorio

II.5.6. Metodología

Las clases teóricas son expositivas de tipo: inductivo, analítico, deductivo y sintético. Al inicio del curso se realizan visitas guiadas al Laboratorio de Tecnología Mecánica, en donde muestran de manera práctica los procesos de conformación y elaboración de piezas y uniones.

Las clases prácticas tienen un desarrollo individual y se realizan con los instrumentos clásicos del dibujo. Eventualmente se realizarán clases prácticas de CAD en el aula de cómputo. La incidencia es mayor en el dibujo clásico.

A. Distribución horaria

La distribución horaria es la siguiente:

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>Horas por semana</i>
Clases Teóricas	4
Clase Práctica dirigida y evaluada: Dibujo Clásico Dibujo Asistido por Computadora	2
Trabajo de Dibujo Clásico (para la casa)	2

Tabla 22. Distribución horaria

B. Medios que usa el profesor

Los **medios** son considerados como los canales de comunicación, llamados también vehículos a través de los cuales se trasmite mensajes a los estudiantes, el mensaje sería el contenido educativo que se desea transmitir para ayudarles a conseguir los objetivos educativos.

El **material** es el conjunto formado por los medios y el mensaje. No es fácil distinguir entre medio y material en los procesos de enseñanza aprendizaje. En cambio, si se suele distinguir entre los materiales elaborados con fines didácticos, a los que se llaman **medios**

didácticos y los materiales de cualquier tipo que se utilizan para facilitar el desarrollo de las actividades didácticas, a los que se llama **recursos didácticos**⁷⁹.

Seleccionar los medios y materiales en el proceso de enseñanza – aprendizaje, tiene muchas ventajas, especialmente porque permite activar la motivación de los alumnos, más aún si los medios que se utilizan son reconocidos y usados por ellos, como es el caso del correo electrónico y la mensajería instantánea o la mensajería a través del celular.

Actualmente los medios informáticos y los adelantos tecnológicos facilitan mucho la elaboración de material, permitiendo preparar con rapidez y atraktividad las diapositivas a presentar en clase.

En el siguiente capítulo se explica el uso de los medios que a continuación se mencionan:

1. Proyector Multimedia y puntero láser.
2. Computador y periféricos (escáner, cámara digital)
3. Software (Suite Office, CAD)
4. La Intranet y la World Wide Web
5. El E-mail.
6. La mensajería instantánea
7. Ecran.
8. Retroproyector.
9. Transparencias.
10. Slides.

⁷⁹ Cfr. PACHECO, Amelia. (2004). *Aprendiendo a enseñar, enseñando a aprender en la universidad*. Número de edición. 1ª ed. Perú: Gráficos S.A., p. 133

C. Instrumentos de Dibujo

Los instrumentos de dibujo, que a continuación se señalan, constituyen una relación mínima a partir de la cual pueden incorporar otros elementos, como plantillas para determinadas formas mecánicas y otros dispositivos para el dibujo con tinta líquida.

Los alumnos suelen tener casi todos los instrumentos, dado que son exigibles en la asignatura precedente (Dibujo Técnico I), el primer día de clase, como parte del syllabus se les explica la utilidad y las ventajas de uso de los instrumentos más simples, dado que por la misma razón, su sencillez, suelen dejarse de lado.

INSTRUMENTOS	Obligatorio	Opcional
Lápices o Portaminas de 2 mm. (HB ó B) y (2H ó H)	✓	
Borrador de lápiz	✓	
Plantilla para borrar	✓	
Tajador ó taja minas	✓	
Lija para afilar lápices		✓
Escuadras (30° - 60°) y (45° - 45°), tamaño 30 cm.	✓	
Escalímetro tipo triangular	cm.	Pulg.
Compás de precisión universal ó Juego de compases	✓	
Estilógrafos (0.2, 0.4, 0.6 mm)		✓
Borrador de tinta líquida		✓
Adaptador de estilógrafo para compás		✓
Pistoletes o curvímetro	✓	
Transportador de 360°	✓	
Escobilla para limpiar	✓	
Papel bond tamaño DIN A3 o cartulina Canson	✓	
Calculadora		✓
Cinta adhesiva		✓
Tablero DIN A3		✓
Regla T		✓

Tabla 23. Relación de instrumentos de Dibujo

Los alumnos eligen si trabajarán a lápiz o a tinta, simplemente avisarán al profesor si usarán tinta líquida, dado que los criterios de evaluación cambiarían en este caso. Al mismo tiempo se exponen las

ventajas y desventajas del uso de cada una de ellas y las consecuencias económicas del uso de tinta líquida, por el material y equipo adicional que deben usar.

II.5.7. Evaluación

La siguiente tabla muestra los nombres de las evaluaciones, la actividad que se desarrolla, así como la frecuencia y el peso que representa dentro del conjunto.

Evaluación	Actividad	Trabajos por semana	N° de Semanas	Total	Peso
Prácticas	Dibujo Clásico Obligatorio	1	14	14	40 %
Trabajos	Dibujo Clásico Opcional (+++)	1	14	14	
Exposición	Oral POWER POINT Obligatorio	-	1	1	20 %
Trabajo Mixto Mano alzada, Clásico y CAD	Dibujo a Mano Alzada y Clásico SOLID EDGE CAD Obligatorio	-	8	1	
Examen PARCIAL	Dibujo Clásico Obligatorio	-	1	1	20 %
Examen FINAL	Dibujo Clásico Obligatorio	-	2	1	20 %

Tabla 24. Evaluación: actividad, frecuencia y peso

El promedio final de la asignatura se calcula como un promedio ponderado de dos grupos de prácticas (PI, PII, PIII y PIV) exámenes (E1 y E2) y el trabajo mixto (PV).

Las prácticas (PI y PII) forman el primer grupo, que está constituido por las prácticas comprendidas entre la primera y la anterior al examen parcial.

Las prácticas (PIII y PIV) la componen el paquete de prácticas entre el examen parcial y el final, cada grupo se promedia eliminando la nota más baja.

Conviene decir que las notas de las prácticas PI y PII ó PIII y PIV son iguales, pudieron señalarse como una práctica antes del parcial y una después, pero se procuró adecuarse a la estructura de cálculo de la Facultad de Ingeniería, como dos prácticas antes y dos después del examen parcial, esto ya cambió, permitiendo sólo cambiar los pesos de las prácticas.

Los trabajos para la casa son opcionales, se conocen con una semana de anticipación y se entregan el mismo día de la práctica calificada por la mañana. Los alumnos que entregan el trabajo, se les corrige y pueden tener 1, 2 ó 3 puntos adicionales en la práctica que rinden.

Los exámenes parcial y final (E1 y E2) pesan un quinto del promedio y la nota más baja de ambos, puede ser sustituida por el examen sustitutorio.

La práctica (PV) se compone del promedio simple de la exposición y el trabajo mixto.

La expresión para el cálculo sería:

$$P = (PI + PII + PIII + PIV) * 0.1 + (PV) * 0.2 + (E1 + E2) * 0.2$$

Donde:

- P : Promedio Final
- PI y PII : Promedio del primer grupo de prácticas
- $PIII$ y PIV : Promedio del segundo grupo de prácticas
- PV : Promedio de la exposición y el trabajo mixto
- $E1$ y $E2$: Exámenes parcial y final respectivamente

El proceso de enseñanza – aprendizaje se complementa con entrevistas, que se realizan durante el semestre, la cual junto a las evaluaciones se detallarán en los siguientes capítulos, explicando la forma en la que se lleva acabo.

II.5.8. Bibliografía

La Bibliografía de la asignatura está compuesta por una bibliografía básica y otra de profundización, seguidamente se presentan los libros de cada una.

A. Básica

FRENCH, Thomas E. y SVENSEN, Carl L. (1981). *Dibujo Técnico*. 4ª ed. México: Ediciones G. Gili, S.A.

GIESECK, Frederick; METCHEL, Alva y SPENCER, Henry C. y otros. (1978). *Technical Drawing*. 1ª ed. Castellana. México: Nueva Editorial Interamericano S.A.

JENSEN, C.H. y MASON F.H.S. (1971). *Fundamentos de Dibujo Mecánico*. 2ª ed. Cali: McGraw Hill.

LUZZADDER, Warren J. (1981). *Fundamentos de Dibujo en Ingeniería: para Diseño, Desarrollo del Producto y Control Numérico*. México: CECSA.

SCHNEIDER, Wilhelm y SAPPERT, Dieter. (1981). *Manual Práctico de Dibujo Técnico*. 3ª ed. Barcelona: Reverté S.A

B. De profundización

BAUMEISTER, Theodore; AVALLONE, Eugenea y BAUMEITER, Theodore III. (1987). *Manual del Ingeniero Mecánico*. Marks volúmenes I, II y III México. McGraw Hill.

BUENAÑO, Manuel. (1979). *Delineación en Edificios y Obras*. 1ª ed. Barcelona: Bruño.

CHEVALIER, A. (). *Dibujo Industrial*. 1ª ed. San Sebastián: Montaner y Simón S.A.

FAIRES, Virgil M. (1970). *Diseño del Elementos de Máquinas*. 1ª ed. San Sebastián: Montaner y Simón, S.A.

FRENCH, Thomas E. y VIERCK, Charles J. (1972). *Manual de Dibujo de Ingeniería para estudiantes y dibujantes*. 2ª ed. México: UTEMA.

KRICK, Edward V. (1974). *La Ingeniería y el Diseño en la Ingeniería*. 2ª ed. México: Limusa S.A.

LUZZADDER, Warren J. (1975). *Fundamentos de Dibujo en Ingeniería*. 5ª ed., 9ª reimp. Castellano. México: Continental, S.A.

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino y SCARATO, Giovanni. *Disegno Meccanico*. Tomos 1,2 y 3. 2ª ed. Milano: Principato Editore.

SHIGLEY, Joseph E. (1975). *El Proyecto en Ingeniería Mecánica*. 1ª ed. México: McGraw Hill.

SPENCER, Henry C. y DYGDON, John T. (1975). *Dibujo Técnico Básico*. 1ª ed. México: Continental, S.A.

STRANEO, Stefano L. y CONSORTI, Romeo. *Disegno Técnico*. 8ª ed. Torino: Paravia.

STRANEO, S.L. y CONSORTI, R. (1982). *Tecnologia Meccanica*. 7ª ed. Torino: S. LATTES y C. Editori.

II.5.9. Recomendaciones

Al finalizar la presentación del syllabus el primer día de clase, se realizan recomendaciones prácticas sobre las normas de dibujo, acotación y algunas particularidades de la simbología del dibujo mecánico y del dibujo a mano alzada.

Se explica el uso de la intranet de la Facultad de Ingeniería: <http://mi.ing.udep.edu.pe/> La ubicación del syllabus, notas técnicas, documentos, ejercicios que corresponden a las prácticas y soluciones de los últimos dos semestres. La correcta ejecución de la solicitud de incorporación a la lista electrónica de la asignatura, para recibir los anuncios del profesor.

Sobre los horarios de atención del profesor y ayudante de práctica, para los reclamos. Y sobre el lugar, día y hora de entrega de los trabajos para la casa: Oficina E 23, Edificio de Ingeniería Civil, los lunes antes de las 9:10 a.m.

Se da a conocer el e-mail del profesor y la utilización del e-drawing, consiste en el envío de un dibujo electrónico de tamaño reducido (menor a 200 KB), que lleva consigo un software de instalación en la PC que recibe el mensaje, cuando este es aceptado, se pueden observar las vistas ortogonales de la pieza y una imagen tridimensional que gira en el espacio. El e-drawing, es propiedad de un paquete CAD, que se ha difundido en el medio mecánico.

CAPÍTULO III

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Hemos formulado los objetivos de aprendizaje, ahora se presenta un gran desafío, ¿Cómo ayudar a aprender a mis alumnos?, ¿Cuáles son las técnicas de enseñanza que puedo utilizar más eficazmente y de qué depende su elección?

Será lo mismo hablar de método, técnica o procedimientos, según Amelia Pacheco, *“El método en general se ubica entre la teoría y al práctica e incluye técnicas y procedimientos, normalmente se fundamenta en una concepción filosófica, psicológica y pedagógica”⁸⁰*. Sigue diciendo que *“El método está relacionado con los objetivos, es decir, con el tipo de aprendizaje que se quiere obtener; se aplica a través de técnicas y estás a través de procedimientos”⁸¹*.

En esta visión coincide José Bernardo, explicando que *“podría definirse el método didáctico como la organización racional y práctica*

⁸⁰ Cfr. PACHECO, Amelia. (2004). *Aprendiendo a enseñar, enseñando a aprender en la universidad*. 1ª ed. Lima: Gráficos S.A., p.90

⁸¹ *Ibidem.*, p.91

*de los medios, técnicas y procedimientos de enseñanza para dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados deseados*⁸²,

Los métodos didácticos varían en nombre y clasificación, según las escuelas y autores, en algunos casos existe cierta similitud y en otros una forma diferente de codificación, pe. José Bernardo los clasifica en métodos de enseñanza individualizada (la individualización didáctica, el plan Dalton, el sistema Winnetka y la enseñanza programada) y métodos de enseñanza socializada (método de proyectos y método cooperativo – individualizado)⁸³

Por otro lado Amelia Pacheco, los clasifica en: cognitivo o método de significados, expositivo o de explicaciones, de descubrimiento o de investigación, interactivo o de dinámica de grupos, generativo o de la creatividad y, otros como el de aprendizaje cooperativo y de aprendizaje experiencial⁸⁴.

*“En la acción docente, las actividades que se ponen en práctica mediatizadas por los procedimientos o modos de en que el profesor las pone en práctica. Cada uno de estos modos de actuación es lo que denominamos estrategias*⁸⁵”.

Las estrategias⁸⁶ de enseñanza empiezan a ejecutarse desde el primer día de clase, considero que una de las primeras estrategias que

⁸² BERNARDO, José. (1991). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A., p. 14

⁸³ Cfr. BERNARDO, José. *Op. Cit.*, p. 16 - 29

⁸⁴ Cfr. PACHECO, Amelia. *Op. Cit.*, p. 90 - 91

⁸⁵ HERNÁNDEZ, Pedro; GARCÍA, Luis y ROSALES, Manuel. (1998). *“El Diseño de la metodología Instruccional”*. HERNÁNDEZ, Pedro. (Dr.) *Diseñar y Enseñar: Teoría y técnica de la programación y el proyecto docente*. 1ª ed. Madrid: NARCEA, S.A., p.136

⁸⁶ Real Academia Española. (2003). *Op. Cit.*

Voz: **estrategia**. (Del lat. *strategia*, y este del gr. στρατηγία).

1. f. Arte de dirigir las operaciones militares.
2. f. Arte, traza para dirigir un asunto.
3. f. *Mat.* En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.

debe considerar el profesor universitario es considerarse a él mismo como parte de la estrategia, tal vez una de las más eficaces.

El profesor universitario en su vida cotidiana es un formador de valores morales⁸⁷, es capaz de armonizar con los alumnos, y desde la perspectiva que le da la madurez, propiciar la formación de valores morales en sus discípulos. Es un formador de la libertad, si cabe la expresión, tiene a su cargo personas luego de ser formadas intelectual y moralmente revierten a la sociedad y deben ser capaces de no dejarse dominar por una sociedad donde muchas veces predominan los antivalores.

Un profesor universitario debe aspirar a adquirir la virtud de la prudencia, Pieper plantea como axioma pedagógico la consideración de que la educación ha de tener su fundamento en la virtud de la prudencia, es decir, en la capacidad de ver objetivamente las realidades que conciernen a nuestras acciones, y hacerlas normativas para el obrar, según su índole e importancia. La virtud de la prudencia, como todas las demás virtudes se logra a través de la adquisición de una serie de hábitos entre los que se pueden nombrar: la perspicacia para percibir claramente cada cosa en particular, la sagacidad que permite deducir unas cosas de otras, la reacción objetiva ante lo inesperado o lo súbito; el arte de buscar el buen consejo de quien lo pueda dar; el buen sentido en el momento de juzgar; el sentido de la excepción que tiene toda regla general.

Docente tiene la misma raíz semántica que dócil. El profesor universitario debe estar dotado de una cierta docilidad que es el saber-dejarse-decir con una voluntad de conocimiento real que no solo afecta al alumno, sino también al profesor, que siempre aprende del alumno⁸⁸.

Docencia es donación, es darse generosamente a otros. Esta entrega es necesaria para una compenetración educativa con el alumno. Comunicar al alumno con donación generosa o entrega lleva consigo

⁸⁷ Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor; PALACIOS, Leopoldo Eulogio; MEDINA Rogelio y otros. (1989). *El Concepto de Persona*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A., p. 177 – 194.

⁸⁸ Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor; GÓMEZ, Gonzalo; JIMÉNEZ, Carmen y otros. (1991). *Ambiente, Organización y Diseño Educativo*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A., p 140 – 147.

comunicarse con el alumno, establecer un nexo o conexión que le induce a estudiar en el doble sentido de aprender y hacerlo con gusto⁸⁹

Al dar ciencia generosamente y con claridad, se estimula el pensar personal de cada uno de los receptores. Según Newman “no se trata de que los alumnos aprendan a pensar con nuestra cabeza, sino con la suya.”

El profesor universitario debe ser capaz de plantearse qué contenidos y qué conductas ayudan a una mejor promoción del sentido crítico de las personas que le han sido encomendadas⁹⁰. El profesor universitario es capaz de valorar los acontecimientos con sentido crítico definido como la capacidad de corregir nuestros juicios de ajustarlos al ser de lo juzgado.⁹¹

El profesor universitario debe aspirar a la sabiduría, entendida esta como la utilización de la ciencia con prudencia. La sabiduría es superior a la ciencia que le sirve de base, no sólo objetivamente como saber o sistema de verdades sino subjetivamente como hábito especulativo. Juan de Palafox afirma que “*la ciencia discierne, averigua, duda, sabe que sabe e ignora aquello que cree que sabe, puesto que no lo sabe. Pero la sabiduría no sabe más que estimar lo recto y seguirlo; aborrecer lo malo y despreciarlo; conocer que todo que no es otra cosa que lo bueno, santo y perfecto es ignorancia y bajeza*”⁹².

En el docente universitario es necesaria una vocación por la educación, es decir la capacidad mínima para desarrollar la docencia, con destreza y con gusto. Es una de las características de la sabiduría. “Sapere” significa a la vez, conocer y saborear. Lo que produce unas satisfacciones indefinibles que sólo la experiencia de los que practican docencia puede advertir. Esta felicidad produce entusiasmo. El

⁸⁹ DESANTES, José María. (1995). *Realidad y Docencia*. Colección Algarrobos. 1ª ed. Piura: Talleres gráficos de la Universidad de Piura., p. 92-104.

⁹⁰ Cfr. PÉREZ, Pablo. (1995). *Psicología Educativa*. Piura – Perú: Publicaciones Universidad de Piura., p 257 – 261.

⁹¹ Cfr. BARRIO, José María. (1996). *Educación de criterio*. Nota Técnica de la Maestría de Educación. Teoría y Práctica Educativa.

⁹² Cfr. DESANTES, José María. (1995). *Op. Cit.* p. 109

entusiasmo está en la base o en el principio de toda investigación y de la docencia⁹³.

El docente universitario debe poder distinguir entre poder y autoridad. Al alumno le concierne exigir una buena educación al maestro autoridad, palabra que coincide con el significado de autor. Bochenski distingue dos tipos de autoridad: epistemológica, que corresponde a quien es aceptado por lo que sabe; y deontológica que corresponde a quien sabe dirigir sin dirigir, tan sólo por su ejemplaridad⁹⁴.

Seguidamente, se explicarán cada una de las estrategias, métodos, técnicas y procedimientos que se emplean a lo largo de la asignatura.

III.1. La Primera Semana

Los días previos al primer día de clase, después de los procesos automáticos de matrícula y mientras se realizan los procesos manuales de re inscripción, se puede obtener información sobre los alumnos que se matriculan en la asignatura de Dibujo Técnico II. La Intranet de la Facultad de Ingeniería mediante aplicaciones informáticas desarrolladas especialmente, pone a disposición de los profesores la lista de fotos de los alumnos que están matriculados en las asignaturas que dicta, a través de ella se puede consultar y estudiar el historial académico de cada alumno, especialmente de la asignatura de Dibujo Técnico I, pre requisito de Dibujo Técnico II.

III.1.1. El primer día de clase

Después del saludo inicial del primer día de clase, los rostros y nombres de los alumnos empiezan a resultar familiares al realizar el control de asistencia.

⁹³ Cfr. DESANTES, José Maria. (1995). *Op. Cit.* p. 103

⁹⁴ Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor. (1960). *Principios de pedagogía sistémica*. 11ª ed. Madrid: RIALP, S. A., p 172- 184; Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor; GÓMEZ, Gonzalo; JIMÉNEZ, Carmen y otros. (1991). *Ambiente, Organización y Diseño Educativo*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A., p 243 - 247

La presentación de la asignatura, a través de la explicación detenida y pausada del syllabus, mediante una presentación en Power Point, poniendo énfasis en los motivos y fundamentos de cada parte, especialmente en la metodología de enseñanza y en la evaluación.

Considerada una **estrategia** pre instruccional, “*por lo general preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va a aprender*”⁹⁵,

Así como en la visión general que se procura transmitir sobre el desarrollo de la asignatura, el uso de la Intranet y la disposición para atender sus consultas, cosa que se refrenda con la disponibilidad a lo largo de la asignatura, cuando se prioriza la atención al alumno.

III.1.2. Visita al laboratorio de T. Mecánica

Es una **técnica** de aprendizaje experiencial, “*supone la experiencia directa en la observación y manipulación de materiales científicos y equipos, es superior a otras técnicas para desarrollar la comprensión y el discernimiento, pero en algunos casos su efectividad está puesta en duda.*”⁹⁶,

Constituye el primer encuentro de la mayoría de los alumnos con la tecnología mecánica aplicada, tarda dos horas y es preparado con mucho cuidado, especialmente al confeccionar los grupos, dada la heterogeneidad de los ciclos a los que pertenecen los alumnos.

La clase se suele dividir en cinco grupos, atendidos por personal del laboratorio y los docentes del área de diseño, cada media hora, los grupos rotan sobre los siguientes temas:

- Softwares CAD, CAD/CAM
- Metrología
- Máquinas herramientas convencionales

⁹⁵ DÍAZ – BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana S.A., p 143

⁹⁶ PACHECO, Amelia. *Op. Cit.*, p.127

- Máquinas herramientas a Control Numérico Computarizado (CNC)
- Soldadura

De tal manera que todos los alumnos terminan con una experiencia práctica en cada uno de los temas.

El objetivo fundamental de esta sesión práctica, es tener un primer contacto con la tecnología mecánica aplicada a problemas reales, a la interacción con esta realidad y con lo que suele llamar “pensamiento mecánico”, es decir afrontar los problemas con esquemas de tecnología mecánica.

En esta visita se les ofrece a los alumnos que tienen computadora personal, instalarles la versión completa del software SOLID EDGE, en español, dado que se cuenta con una licencia educativa que lo permite.

A . Softwares CAD, CAD/CAM

Se presentan cuatro o cinco software de CAD mecánicos (CAD KEY, SurfCAM, MICRO STATION, entre otros) explicando las bondades de cada uno y sus aplicaciones concretas, se realizan algunos dibujos, poniendo énfasis en la facilidad del dibujo de sólidos.

Se destaca la cadena de automatización en la elaboración de piezas, desde el dibujo en CAD, hasta la elaboración de la pieza en las máquinas a control numérico computarizado (CNC), ejemplificando el post procesamiento de la información, con trabajos realizados por el laboratorio, especialmente con moldes de productos conocidos.

Este aspecto es especialmente relevante para destacar la importancia del dibujo técnico mecánico como primer eslabón de esta cadena.

Aunque la presentación de esta información es más demostrativa, se permite que los alumnos realicen algunos dibujos muy simples.

B . Metrología

Con un despliegue de casi todos los instrumentos de medida y una breve explicación del cuidado que deben tener en manipular los instrumentos de medida, se explica el uso de cada uno de ellos con ejemplos prácticos, tomando medidas de piezas previamente escogidas, esta sesión es eminentemente práctica.

Aunque el objetivo no es que aprendan a tomar medidas, terminan con unos conocimientos prácticos de todos los instrumentos, a saber. Pie de rey, relojes comparadores, micrómetros, goniómetros, galgas para elementos roscados, proyector de perfiles, etc.

C . Máquinas herramientas convencionales

En cada máquina herramienta se realizan breves explicaciones sobre su funcionamiento y sobre aquello que se puede conseguir de cada una, las operaciones más frecuentes y también las más complejas, sabiendo que ellos aprenderán a dibujarlas.

El torno, la fresadora, el cepillo de codo, el taladro de banco y la rectificadora (afiladora) son los equipos sobre los que terminan realizando una pequeña operación, con riesgo menor y supervisada por los técnicos del laboratorio.

D . Máquinas herramientas CNC

El laboratorio de Tecnología Mecánica cuenta con dos máquinas herramientas CNC, un torno y una fresadora, en cada una de ellas se explica su funcionamiento y en algunos casos se elaboran procesos o una pieza pequeña.

Se enfatiza la conexión directa con el CAD/CAM y el post procesamiento de un dibujo en CAD, se muestra el proceso desde el diseño de la pieza hasta su confección en una máquina herramienta CNC.

Esta sesión es demostrativa, sin intervención de los alumnos, por la inexperiencia de los alumnos y el alto riesgo de error que puede tener graves consecuencias.

E . Soldadura

Es uno de los procesos más comunes y de los que suelen tener alguna referencia, especialmente porque han visto soldar a carpinteros metálicos, la clase es meramente práctica, cada alumno realiza cordones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica.

Ambos procesos de soldadura se explican brevemente, se hace referencia a los cuidados que deben tener al manipularlos y a las aplicaciones concretas de este proceso.

III.1.3. Resultados

Como preparación del contexto y del alumno para que capte nuevas ideas, se podría resumir las actividades de esta primera semana de clases. La presentación del syllabus de Dibujo Técnico II, que contiene la información general de la asignatura, los contenidos, objetivos generales y específicos, la metodología de enseñanza, la evaluación, bibliografía, etc. propicia el interés del alumno⁹⁷.

“El papel de la motivación en el logro del aprendizaje significativo se relaciona con la necesidad de fomentar en el alumno el interés y el esfuerzo necesarios, siendo labor del profesor ofrecer la dirección y la guía pertinentes en cada situación”⁹⁸.

⁹⁷ Cfr. GONZÁLES, Ángel. (2001). *Sistema Metodológico en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje*. SEPULVEDA, Félix; RAJADELL, Nuria; GONZÁLES, Ángel Pío y otros. *Didáctica General para Psicopedagogos*. 1ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia., p. 286

⁹⁸ DIAZ – BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana S.A., p 70

La visita al laboratorio de Tecnología Mecánica resulta ser una experiencia práctica muy motivadora, a la cual se hacen referencias a lo largo de la asignatura.

Se procura fomentar el atractivo intrínseco de las tareas de aprendizaje, activando la curiosidad y el interés del alumno en el contenido del tema⁹⁹.

Se ha convertido en un medio bastante rápido y eficaz para que los alumnos se familiaricen con la terminología, con los procesos mecánicos y con las personas que trabajan en el laboratorio y el área de diseño.

III.2. Las Clases

Llamada también clase magistral, es una **técnica** centrada en el profesor, tiene varias ventajas de las que intento explotar algunas de ellas, como el gran poder motivador, las posibilidades de iniciar a los alumnos en un tema, establecer una relación personal que resulta básica para un asesoramiento académico posterior¹⁰⁰.

Durante las cuatro semanas siguientes, se realizan las clases teóricas expositivas, los tipos varían según los temas que se traten, pudiendo ser: **inductivas**, con procedimientos comparativos y de abstracción; **analíticas**, con técnicas de división y clasificación; **deductivas**, usando procedimientos de aplicación, comprobación y demostración; y **sintéticas**, con métodos de definición, resumen, conclusión y recapitulación¹⁰¹.

Para la primera unidad didáctica, “Métodos de conformación de metales”, utilizo preferentemente los dos primeros tipos, en cambio para

⁹⁹ *Ibidem.*, p. 88

¹⁰⁰ Cfr. PACHECO, Amelia. (2004). *Aprendiendo a enseñar, enseñando a aprender en la universidad*. Número de edición. 1ª ed. Perú: Gráficos S.A., p.92

¹⁰¹ Cfr. GONZÁLES, Ángel. (2001). *Sistema Metodológico en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje*. SEPULVEDA, Félix; RAJADELL, Nuria; GONZÁLES, Ángel Pío y otros. (Coord.) *Didáctica General para Psicopedagogos*. 1ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia., p. 287

la segunda unidad didáctica, “Sistema de tolerancias y ajustes” parecen más apropiados los dos últimos.

Procuro utilizarla junto a otras técnicas y medios, para evitar sus desventajas y que sea inapropiada dada la naturaleza de la asignatura, dado que parte de los objetivos incluye la adquisición de destrezas, conductas y valores; también porque interesa que la información que van adquiriendo los alumnos, interesa que se retenga por largo plazo y por que en la segunda unidad didáctica el contenido puede ser complejo¹⁰².

Las técnicas y medios a los que me refiero en el párrafo anterior, son, las clases prácticas y el uso de presentaciones en Power Point, con proyector multimedia y diapositivas con el contenido indispensable, dispuesto de forma atractiva y siempre a disposición del alumno a través de la Intranet, minimizando de esta manera la desatención.

Un problema no fácil de resolver, es la escasa participación del alumno y la dificultad de saber si están entendiendo. Para esto facilito que se interrumpa la exposición en cualquier momento, para realizar una pregunta, premio con halagos estas interrupciones; Chequeo instantáneamente el aprendizaje, con preguntas sobre lo tratado y procuro terminar la clase con un breve resumen de los puntos tratados, esto permite al iniciar la siguiente clase días después evocar este resumen.

¹⁰² *Ibidem.*, p. 93

III.3. Las Entrevistas

Tal como se ejecuta, consiste en una **técnica** de instrucción individualizada, llamada también tutoría, “*consiste en ayudar al estudiante a continuar su aprendizaje después de la educación formal*”¹⁰³, aunque en algunos casos se puede dar de modo exclusivamente informal, a través de lecturas y entrevistas¹⁰⁴, las modalidades son diversas.

Durante las dos primeras semanas, se anuncian formal e informalmente en los descansos. Tiene una clara vinculación con dos instrumentos de evaluación a los cuales me refiere con mayor amplitud en el siguiente capítulo, se trata de la **lista de control** y la **escala de calificaciones** que procuran medir algunos parámetros conductuales durante el desarrollo de la práctica y habilidades operacionales en el resultado de la misma.

Durante la primera práctica se usan por primera vez y se anuncian al finalizar la segunda semana, se explica el sentido de estas mediciones y se les pide que se acerquen con las prácticas que hayan dado hasta ese momento.

Al margen de la espontaneidad de cada alumno, para acercarse a la entrevista, preparo un rol de entrevistas, de acuerdo a la evaluación semanal que van dando y los voy citando por correo electrónico, de acuerdo al horario de clases de cada uno, al cual tengo acceso a través de la Intranet.

En la primera entrevista explico brevemente el sentido de la misma y empiezo a despachar con el alumno la información de ambos instrumentos, haciéndole ver que es comparable a una fotografía en un

¹⁰³ PACHECO, Amelia. *Op. Cit.*, p.122

¹⁰⁴ Cfr. CASANOVA, M^a Antonia. (1995). *Manual de Evaluación Educativa*. 1^a ed. Madrid. La Muralla, S.A., p. 131-134; Cfr. NOVAK, Joseph D. y GOWIN, D. Bob. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. 1^a ed. Barcelona: Martínez Roca, S. A., p. 146 – 166; Cfr. WALKER, Rob. (1989). *Métodos de Investigación para el profesorado*. 1^a ed. Madrid: MORATA, S. A., p. 132 – 143.

momento determinado y que necesitamos revisar sus prácticas, lo cual se hace a continuación.

Este primer diagnóstico procuro realizarlo de manera conjunta con el interesado, haciéndole ver sus aciertos y desaciertos, pues la evaluación de cada práctica es formativa – sumativa. Es muy importante que el alumno se de cuenta de la información que recibe en cada práctica y sepa leerla y usarla en adelante, para ir consiguiendo un nivel de autonomía suficiente, en este aspecto¹⁰⁵.

Como mínimo programo un par de entrevista al semestre, aunque la realidad demuestra que este número es superado ampliamente.

Suele suceder que en la entrevista empiezan a salir temas relacionados con el método de estudio, la organización y aprovechamiento de su tiempo, hábitos de lectura, etc.

La Asesoría Académica es un proceso de ayuda al universitario para que conociendo éste sus posibilidades y limitaciones pueda elegir los métodos y técnicas que le ayuden a ser más eficaz en el trabajo, a desarrollarse con mayor acierto en la vida universitaria.

En estos casos, en que las entrevistas de la asignatura se convierten en sesiones de asesoría personal, me propongo como objetivos, los siguientes:

- Facilitar la orientación personal hacia la comunidad universitaria, explicando las reglas sociales, los reglamentos y los procedimientos y fomentando los ajustes personales y sociales a la vida universitaria. En definitiva lograr la integración por medio de un proceso vivo y activo.
- Ayudar a cada alumno a comprender la carrera profesional elegida, explicándole los reglamentos universitarios, los planes de estudio y los requisitos para la graduación y titulación. Este aspecto es

¹⁰⁵ Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor; GÓMEZ, Gonzalo; JIMÉNEZ, Carmen y otros. (1991). *Ambiente, Organización y Diseño Educativo*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A., p 217 – 236.

especialmente importante dado que Dibujo Técnico II, es el primer curso de la especialidad de Ingeniería Mecánico Eléctrica.

- Proporcionarle información de la vida académica, analizando los problemas comunes de ajuste académico dando asesoramiento sobre los procedimientos eficientes de administración del tiempo y dando a conocer los recursos de la ayuda estudiantil.
- Ayudar a cada alumno a que comprenda sus problemas académicos potenciales, mediante la interpretación de los resultados de las evaluaciones, investigando y profundizando en sus motivaciones con respecto a la conducta del estudio, planificando las medidas correctivas apropiadas.
- Ayudar a cada alumno a desarrollar un programa eficiente de estudio dándole orientación sobre las metodologías específicas para leer, tomar apuntes, escribir informes, preparar exámenes.

En definitiva la entrevista con cada alumno, empieza siendo una entrevista estructurada y luego se convierte en libre.

Durante el examen parcial, se realiza la segunda medición y el ciclo se repite, enriquecido por la experiencia precedente.

III.4. Exposiciones

La considero una **estrategia**, en la que interactúan varias **técnicas individuales e interactivas**, se inicia con la técnica de aprendizaje cooperativo¹⁰⁶, los alumnos participan de una tutoría previa a la exposición, ésta se concreta con la técnica de una clase magistral en la que usan los mismos medios que usa el profesor (señalados en II.5.6. B) y se procura generar una discusión en la clase.

A partir de la sexta semana de clase en la que empieza a ejecutarse la Unidad Didáctica 3, empiezan las exposiciones. Con anticipación los

¹⁰⁶ Cfr. Eggen, Paul D. y Kauchak, Donald P. (2001). *Estrategias docentes - Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. 2ª ed. México: Fondo de cultura económica., p 375-389

alumnos son organizados en grupos de dos personas¹⁰⁷, en orden consecutivo según la lista de control de asistencia, a cada grupo se le asigna un tema de la asignatura, que deberán exponer a la clase.

La exposición se realiza con los mismos medios que usa el profesor, una presentación en Power Point, usando el proyector multimedia, con control remoto, puntero láser y la conexión a Internet, para ejecutar cualquier hipervínculo.

Con una semana de anticipación se le pide al grupo que despache con el profesor, los contenidos investigados y la presentación en Power Point.

Durante esta primera presentación, se hacen preguntas, con el objeto de valorar el grado de conocimiento que tienen los alumnos sobre el tema, se incide especialmente en el estudio personal y la bibliografía que han estudiado, dándose recomendaciones sobre esto y la tabla de autoevaluación –a la cual nos referiremos en el siguiente capítulo-, a la cual tienen acceso desde la primera semana de clases y que sirve de guía para orientar la presentación y la exposición.

El primer grupo que realiza la exposición marca la pauta de las siguientes y suelen presentarse los caballeros con terno y las damas elegantemente vestidas. Pero no sólo marcan la pauta en cuanto a vestimenta se refiere, sino en cuanto a los modos de exponer, estilo y trato a sus compañeros, aunque los siguientes desean superar al grupo anterior.

En cada grupo se estimula el trabajo que realizan para el resto de sus compañeros, esto trae como consecuencia expresiones del tipo: “hemos preparado para ustedes un resumen...”, “pensando en ustedes se elaboró este esquema...”

¹⁰⁷ Cfr. GARCÍA HOZ, Víctor. (1972). *Técnicas de trabajo cooperativo en la enseñanza universitaria*. 1ª Ed. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Complutense. Instituto de Pedagogía del C. S. I. C., p 24 – 26.

Se desarrolla la responsabilidad individual, aunque el trabajo es grupal, el aprendizaje es personal. Además ponen en juego habilidades sociales, para solucionar problemas y el manejo y la solución de conflictos en las relaciones con sus compañeros¹⁰⁸.

Aumenta la participación de los alumnos, la actitud cambia de pasiva a activa. Se observan experiencias de liderazgo La dinámica en clase se enriquece

El aprendizaje de cada alumno resulta siendo especialmente significativo para el y su compañero y también cooperativo.

III.5. Seminarios de Dibujo Asistido por Computador

Consiste en una **técnica de instrucción personalizada** basada en el computador, llamada también instrucción asistida por computadora¹⁰⁹,

En el transcurso de las primeras semanas de clase, se busca el horario más adecuado, para dictar un seminario de Dibujo Asistido por Computador (CAD) en el software SOLID EDGE, versión en español.

El objetivo del seminario es proporcionar los elementos básicos¹¹⁰ para que puedan empezar a realizar dibujos guiados y aprender a manejarse con los comandos del CAD.

El seminario dura seis horas, las cuales se dictan en unidades de dos horas cada una. Cada alumno trabaja individualmente en un computador personal, en el que previamente se ha instalado el software.

Durante el seminario, se aprovecha para recordar la invitación a tener el software instalado en su PC, lo cual se realiza en las

¹⁰⁸ Cfr. PACHECO, Amelia. *Op. Cit.*, p.110

¹⁰⁹ PACHECO, Amelia. *Op. Cit.*, p.119

¹¹⁰ Cfr. De BORJA y SOLE, María. (1996). *Planificación de la docencia y Metodología Didáctica en la Enseñanza Universitaria*. Nota Técnica de la Maestría en Educación, mención en teorías y práctica educativa., p. 40

instalaciones de la universidad y concretamente en el laboratorio de Tecnología Mecánica, quien administra la licencia.

Se facilitan horas adicionales de trabajo individual en el aula de cómputo y con esto cualquier alumno tiene la oportunidad de practicar en este software, que cuenta con unos programas tutoriales para la práctica de determinadas bloques.

III.6. La Intranet

Constituye un **medio** informático, por el que se puede tener acceso desde Internet, es decir vía Web¹¹¹, a información académica, ya sea esta administrativa: matrícula, boletas de notas, historial académico, etc. o aquella que está más directamente relacionada con las asignaturas.

En la Web de la Facultad de Ingeniería se puede encontrar la siguiente información sobre la Intranet:

Presentación

“La Intranet de nuestra facultad ofrece, tanto a alumnos como a profesores de nuestro centro, la posibilidad de acceder a información académica vía Web.

Información completa de los cursos, inscripción en línea de los cursos para el semestre académico a iniciarse y una consulta completa del avance académico personal, son sólo algunas de las posibilidades que nuestra intranet te ofrece¹¹²”.

Mi ING

“Accede a tu información académica completa: notas, plan de estudios e historial académico...

Todo el contenido y material de cada uno de los cursos de la Facultad estará a tu alcance...

Consulta tu estado de cuenta en la UDEP: pensiones, pagos especiales y mucho más...

Recibe y envía correos desde tu nueva cuenta @ing.udep.edu.pe...

*Todo esto y más en un solo sitio... **miIng**...¹¹³”.*

Web de cursos

¹¹¹ Cfr. MOTOS, Tomás. (2004). *Escenarios para el curriculum y la innovación en el siglo XXI*. En línea Internet. 12 de julio de 2004.

<http://www.iacat.com/Cre@fondo/escenariosCurriculo.htm>, p. 37-39

¹¹² UNIVERSIDAD DE PIURA. Facultad de Ingeniería. (2004). *Intranet*. En línea Internet. 26 de julio de 2004.

<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=Int&mnu=Int&cpo=Int>

¹¹³ *Ibidem*. <http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=Int&cpo=IntCon&mnu=Int>

“Consulta la más completa información de tus cursos. Descarga el material de clase, links de referencia, títulos publicados, anuncios del profesor, syllabus y objetivos del curso, horarios y muchas cosas que apoyarán tu estudio¹¹⁴”.

Al iniciar la sesión en la Intranet aparece la siguiente pantalla:



Figura 1. Pantalla de acceso a la Intranet de la Facultad de Ingeniería

En la cual debe escribirse el usuario y la contraseña, además debe señalarse si es alumno o docente.

¹¹⁴ *Ibidem.* <http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=Int&cpo=IntWeb&mnu=Int>

La pantalla de bienvenida, después de haber validado el acceso es la siguiente:

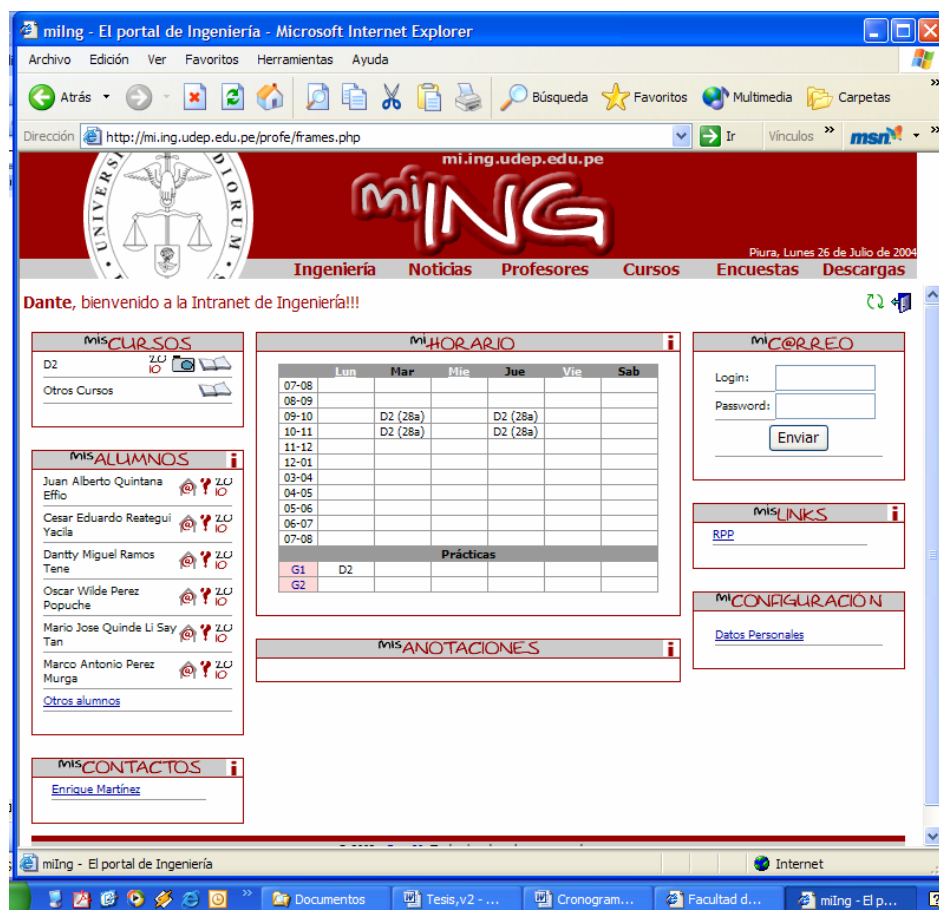


Figura 2. Pantalla de bienvenida a la Intranet de la Facultad de Ingeniería

Esta pantalla muestra ocho ventanas configurables, concretamente:

Mis Cursos	Mi Horario	Mi Correo
Mis Alumnos	Mis Anotaciones	Mis Links
Mis Contactos		Mi Configuración

Explicaremos los servicios que están más directamente relacionados con los temas que estamos tratando.

Mis Cursos

Contiene las asignaturas que el profesor está dictando y el servicio de visitar otras asignaturas, sin posibilidad de cambiar nada en esas páginas.

En las asignaturas que están a su cargo, se señalan con íconos sugestivos los tres servicios generales: Ingreso de notas, Listado de fotos y el Web de Cursos.

Ingreso de notas

D2 - Dibujo Técnico II

Estadística de promedios
Control de asistencia (pdf)
Acta en blanco (pdf)

Durante el Semestre

Control	Nueva
Práctica	Nueva
Laboratorio	Nueva
Trabajo	Nueva
Examen	Nueva

Fin de Semestre

Dcto. inasistencias	Nueva
Sustitutorio	Nueva
Promedio Final	Nueva

Cerrar Ventana

Figura 3. Visualización de evaluaciones

En este momento se encuentra cada apartado está vacío y listo para empezar a recibir información. El profesor puede ingresar las notas de controles, prácticas, laboratorios, trabajos y exámenes, durante el semestre.

Al final del semestre, se podrá ingresar los descuentos por inasistencias, el examen sustitutorio y el promedio final. Asimismo

puede descargar: estadísticas de promedios, control de asistencia y actas en blanco.

Listado de fotos



[Regresar](#) [Imprimir](#)

Figura 4.Listado de fotos

La pantalla muestra la foto de cada alumno matriculado en la asignatura, con un link en su nombre que lleva a la información académica.

Información académica

Información Académica	
Número de carné	20023329
Nombre mail	BORJAS CHUNGA GUILLERMO AURELIO gborjas@ing.udep.edu.pe
Ciclo	7
Cursos matriculados	D2 EL ME TD1 TSI
Créditos matriculados	23
Total de créditos matriculados	120
Total de créditos aprobados	122
Índice acumulado	15.43
Índice Semestral	13.45
Índice Bisemestral	14.10
Programa Académico	Mecánico Eléctrico
Sección	
% de créditos aprobados	101.67%
Asesor(a)	MARTINEZ ARTURO



[Historial Académico](#) [Boletas](#) [Plan de Estudios](#) [Horario de Clases](#) [Imprimir](#)

Figura 5. Información académica

Este cuadro de información académica también muestra el correo electrónico del alumno, como hipertexto, al clickearlo abrirá el programa predeterminado de correo electrónico.

Como se puede apreciar en la figura 5, se muestra el número de carné, los nombres, las siglas de los cursos matriculados, los créditos matriculados, el total de créditos matriculados y aprobados, los índices acumulado, semestral y bisemestral, el programa académico, el porcentaje de créditos aprobados y el asesor.

En la parte inferior, en hipertexto, el historial académico, las boletas, el plan de estudio el horario de clases y la posibilidad de imprimir la información en pantalla.

Historial Académico

Historial Académico			
Carné	20023329	Nombre	BORJAS CHUNGA GUILLERMO AURELIO Ver Gráfica de rendimiento

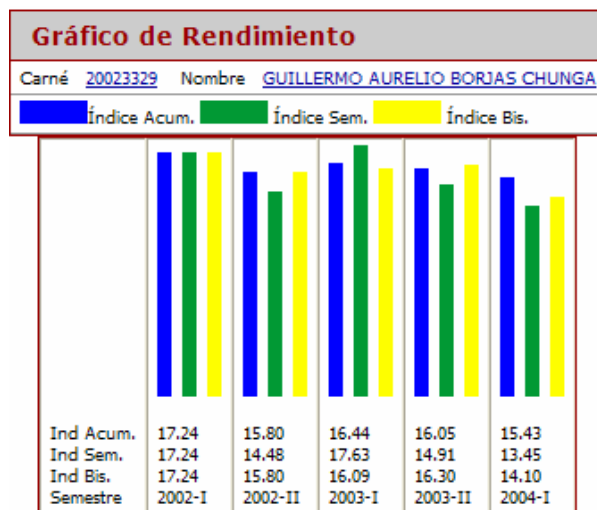
sigla	nombre del curso	ciclo	créditos	nota
AG	Geometría Analítica	2002-I	5	18
AL	Complementos de Algebra	2002-I	5	16
EU	Metodología del Estudio Universitario	2002-I	1	12
GM	Geometría Métrica Superior y Trigonometría	2002-I	5	19
IA	Introducción al Análisis Matemático	2002-I	5	17
A1	Análisis Matemático I	2002-II	6	15
F1	Física General I	2002-II	5	12
IN	Introducción a la Computación	2002-II	3	16
D1	Dibujo Técnico I	2002-II	5	15
LC	Lengua Castellana	2002-II	4	15
PB	Programación Básica	2003-I	3	18
QB	Química Básica	2003-I	5	20
ET	Mecánica Estática	2003-I	5	16
F2	Física General II	2003-I	5	15
A2	Análisis Matemático II	2003-I	6	19
MD	Mecánica Dinámica	2003-II	5	14
EMT	Electromagnetismo	2003-II	5	15
RM	Resistencia de Materiales	2003-II	4	15
UE	Derecho Comunitario Europeo	2003-II	2	C
AF	Antropología Filosófica	2003-II	3	16
A3	Análisis Matemático III	2003-II	6	15
CE	Circuitos Eléctricos	2004-I	5	13
CN	Cálculo Numérico	2004-I	4	16
ED	Estadística	2004-I	5	12
FL	Mecánica de Fluidos para IME	2004-I	5	13
QG2	Química General II	2004-I	5	15
RT	Redacción Técnica	2004-I	3	11
TMO	Teología Moral	2004-I	2	14

[Regresar](#) [Imprimir](#)

Figura 6. Historial Académico

El historial académico muestra la opción de “ver gráfico de rendimiento”, el cual se incluye a continuación.

El rendimiento del alumno se muestra semestre a semestre con el valor de los índices acumulado, semestral y bimestral y de forma gráfica a través de barras de colores.



[Regresar](#) [Imprimir](#)

Figura 7. Gráfico de Rendimiento

Boletas de notas

Esta opción permite seleccionar el semestre académico, para posteriormente visualizar e imprimir la boleta de notas.

Boletas de Notas

Carné [20023329](#) Nombre [GUILLERMO AURELIO BORJAS CHUNGA](#)

Selecciona una boleta

[2004-I](#) [2003-II](#) [2003-I](#) [2002-II](#) [2002-I](#)

[Regresar](#) [Imprimir](#)

Figura 8. Boletas de notas por semestre

La siguiente figura muestra la boleta de notas del semestre 2004-I.

Boleta de notas - Semestre:2004-I			
Carné 20023329		Nombre BORJAS CHUNGA GUILLERMO AURELIO	
Cred. Tot. Matriculados:	120	Indice Acumulado:	15.43
Cred. Tot. Aprobados:	122	Indice Semestral:	13.45
Cred. del semestre:	29	Indice Bisemestral:	14.10

Sigla	Curso	Créditos	Nota
CE	Circuitos Eléctricos	5	13
CN	Cálculo Numérico	4	16
ED	Estadística	5	12
FL	Mecánica de Fluidos para IME	5	13
QG2	Química General II	5	15
RT	Redacción Técnica	3	11
TMO	Teología Moral	2	14
Creditos Aprobados en el semestre:		29 de 29	

Observaciones - Semestre:2004-I	
Ciclo a matricularse 7	

[Regresar](#) [Imprimir](#)

Figura 9. Boleta de notas de un semestre

Plan de estudios

Muestra de manera gráfica el plan de carrera, en el cada columna representa un ciclo y las celdas una asignatura específica, las celas están coloreadas indicando si las asignaturas fueron aprobadas, desaprobadas, se están cursando o están por cursarse. También puede verse un ejemplo en el Gráfico 3.

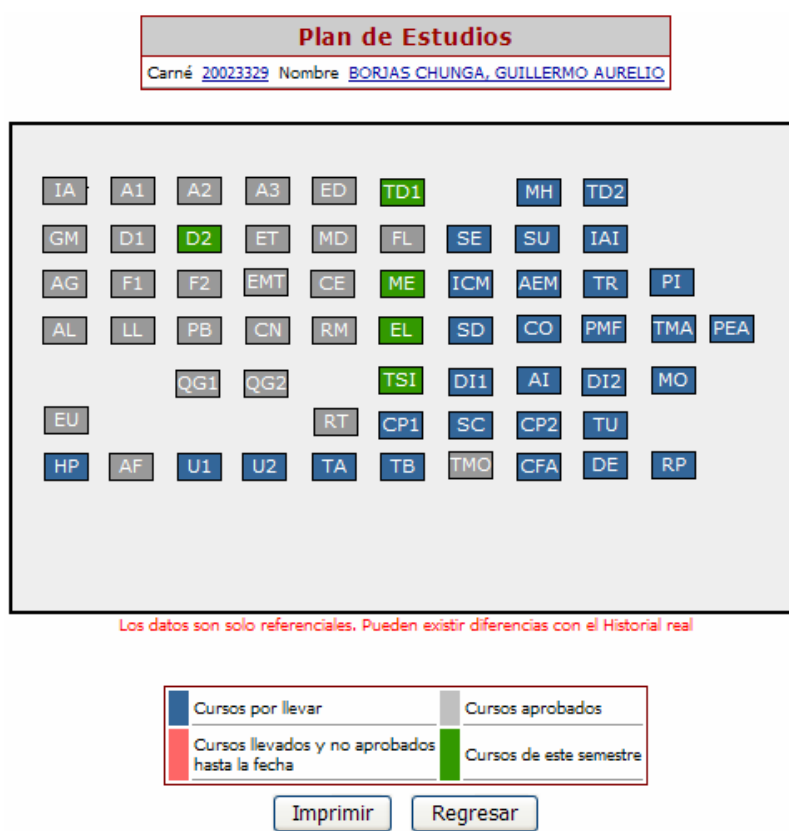


Figura 10. Plan de Estudios

Horario de clases

Presenta el horario de clases del alumno y las aulas en las cuales se dictan las asignaturas.

	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
07-08		EL (24a)		EL (24a)		
08-09		EL (24a)		EL (24a)		
09-10		D2 (28a)	ME (224b)	D2 (28a)		
10-11		D2 (28a)	ME (224b)	D2 (28a)		
11-12	TSI (18b)				TSI (18b)	
12-01	TSI (18b)				TSI (18b)	
03-04						
04-05						
05-06	ME (107)	TD1 (224a)		TD1 (224a)		
06-07	ME (107)	TD1 (224a)	TD1 (T102)	TD1 (224a)		
07-08						
08-09						
	Prácticas					
G1	D2	ME		TD1		
G2			TSI		EL	

[Regresar](#) [Imprimir](#)

Web de Cursos

Tiene cuatro partes: Administración, Materiales del curso, Organización del curso y Comunicación, cada una de ellas tiene “persianas” desplegables al posicionar el cursor, mostrando las opciones.

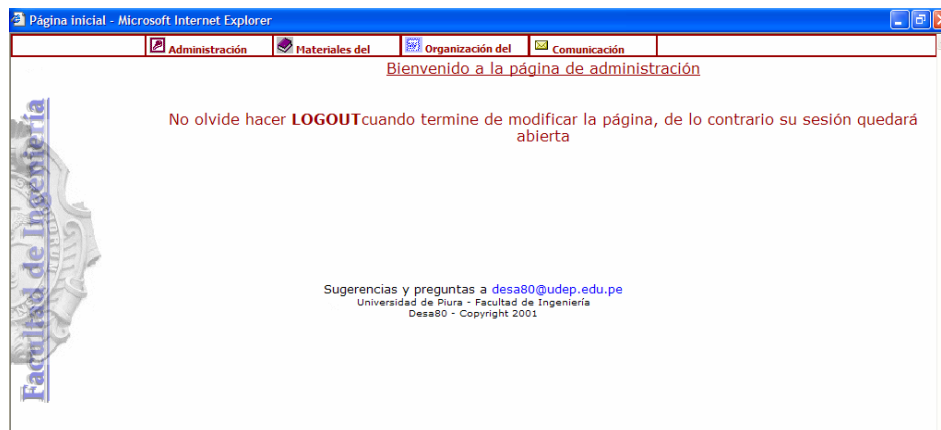


Figura 11. Pantalla inicial del Web de cursos

A continuación se muestran las opciones:

 Administración	 Comunicación
Cambiar password	Anuncios
Configuración	Lista de correo

 Materiales del curso	 Organización del curso
Clases	Objetivos
Trabajos	Información general
Ejercicios	Criterio de calificación
Otros archivos	Syllabus y bibliografía
Links	Prácticas y exámenes
	Horarios
	Laboratorios

Figura 12. Opciones de la Web de cursos

La siguiente pantalla muestra a modo de ejemplo la información que se va añadiendo a la Web de cursos, a través de la Intranet, en este caso se trata de todas las clases de la asignatura.

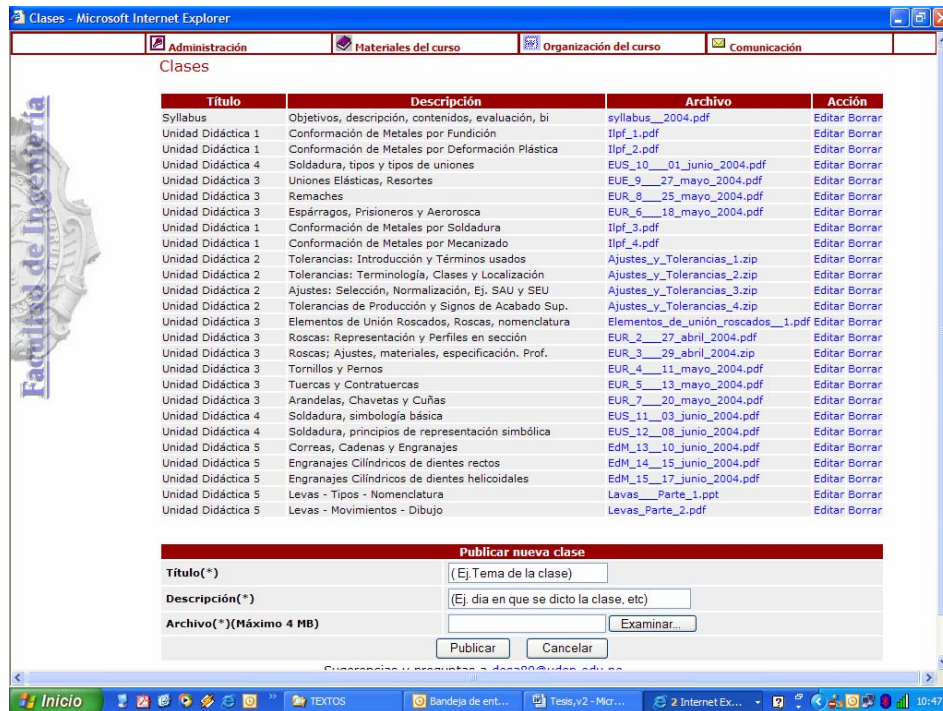


Figura 13. Pantalla de los materiales del curso - Clases

Hasta aquí hemos explorado las opciones de Notas, Listado de fotos y Web de cursos, dentro de “Mis Cursos”, según el Gráfico 2.

La siguiente tabla muestra un resumen de los servicios de la Intranet, v. Gráfico 2:

Ventana	Explicación
Mis Cursos	Facilita la interacción con el ingreso de notas e información estadística. Muestra la Lista de fotos, la información académica, el historial académico, gráfico del rendimiento y boletas de notas. El Web de cursos, facilita la interacción del alumno con los materiales y la información del curso.
Mis alumnos	Permite tener más a la mano la información académica y datos personales de algunos alumnos, en este caso, muestra los alumnos asesorados de primer y segundo ciclo.
Mis contactos	Es un acceso directo al correo electrónico de una persona específica, en este caso el jefe de práctica.
Mi horario	Muestra el horario de clases y prácticas.
Mis Anotaciones	Permite agregar un breve apunte.
Mi Correo	Es el acceso directo a la consulta de correo vía Web.
Mis links	Permite agregar links de páginas Web.
Mi Configuración	Permite cambiar datos de ubicación, anexo y clave de acceso.

Tabla 25. Servicios de la Intranet

Como se puede apreciar, se trata de una poderosa herramienta de información académica que interactúa con una *base de datos* y constituye también una *base de archivos* de la asignatura, que los alumnos pueden consultar desde cualquier lugar a través de Internet, utilizando un usuario y una clave.

Incorpora también el uso de hipervínculos y correo electrónico, este último a través de una lista electrónica que se genera de forma automática, con los permisos de los interesados y las seguridades del

caso. El uso del correo electrónico y mensajería instantánea es usado como medio para concretar lo que algunos autores llaman “tutoría virtual”¹¹⁵.

Corolario

El uso de los medios y materiales facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya sea porque activan la motivación de los alumnos, o también porque ayudan a contextualizar la enseñanza, en algunos casos pueden facilitar la comprensión al brindar los apoyos que permiten captar la nueva información e incorporarla a la estructura lógica e información que ya conocía el alumno.

El papel que están desempeñando las nuevas tecnologías de información en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Dibujo Técnico II, es en gran parte motivacional, no sólo por la naturaleza del medio, sino especialmente por el uso que se le da, es decir, los alumnos aprenden influidos por los contenidos, por lo que se entrega, que por el sistema de entrega. El uso de este medio no origina el aprendizaje de manera automática.

¹¹⁵ Cfr. Del Mastro, Cristina. (2003). *El aprendizaje estratégico en la educación a distancia*. 1ª ed. Perú: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú., p. 26

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Trazados unos objetivos y afinadas las estrategias: métodos, técnicas, procesos y medios para que nuestros alumnos los consigan, todo un esfuerzo intencionalmente desplegado para ayudarlos y ¿se consiguieron los objetivos?, ¿en qué medida lo lograron?, o ¿cuáles objetivos fueron logrados y cuáles no?, empezar a contestar estas preguntas, es introducirse en el mundo de la evaluación, también es reconocer que para ayudar a aprender no basta con el proceso de enseñanza – aprendizaje este, la evaluación es un aspecto indisoluble de este proceso.

“El hombre, aparentemente, está constituido de tal modo que no puede evitar evaluar, juzgar, sopesar o valorar casi todo lo que entra en el campo de su recepción intelectual”¹¹⁶, sigue diciendo Bloom que, la mayor parte de esta evaluación es egocéntrica, porque juzga las cosas en relación a él mismo y este tipo de evaluación, consiste en evaluación rápidas que no han sido precedidas de una cuidadosa consideración, cuando se trata de un proceso hecho con claridad respecto a los criterios considerados es cuando toma la cuenta para su taxonomía y la considera más que un último paso del dominio cognoscitivo, que tiene una combinación de los otros procesos o como él los llama

¹¹⁶ BLOOM, Benjamín. (1974). *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*. 4ª ed. Buenos Aires: “El Ateneo”, S. A., p. 151

“comportamientos”: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis. Considera a la evaluación como un medio de enlace con las conductas afectivas, en cuanto proceso implícito en el gusto o disgusto, en el goce o rechazo.

Podríamos resumir en tres las concepciones que se tiene sobre evaluación, la evaluación como medición¹¹⁷ de atributos mensurables, sobre los cuales se pueden diseñar herramientas para medirlos; la evaluación¹¹⁸ como estimación de un mérito, establecer un juicio de valor entre una medición y una norma¹¹⁹; y la evaluación como ayuda al aprendizaje¹²⁰.

La evaluación va más allá de la medición por cuanto supone la existencia de juicios de valor. Por otro lado “parecen inseparables”, es decir, resulta muy difícil evaluar sin medir. Se puede afirmar que la evaluación incluye o presupone una medición, no es posible emitir un juicio de valor sin la suficiente información, datos y características de aquello que se desea evaluar.

La evaluación como ayuda al aprendizaje constituye una visión interesante y atrayente de la evaluación, al razonarla, aparece con bastante lógica, si nos centramos en los fines de los procesos educativos y en la intención de ayudar a aprender con todas herramientas disponibles. “*No podemos mejorar o aprender algo mejor a menos que sepamos cómo lo estamos haciendo*”¹²¹, algo que abundante sentido

¹¹⁷ Cfr. Real Academia Española. (2003). *Op. Cit.* Voz: **medir**. (Del lat. *metīri*).

1. tr. Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera. 2. tr. Comprobar la medida de un verso. 3. tr. Comparar algo no material con otra cosa. *Medir las fuerzas, el ingenio*. U. t. c. prnl. 4. tr. Moderar las palabras o acciones. U. t. c. prnl. 5. intr. Tener determinada dimensión, ser de determinada altura, longitud, superficie, volumen, etc. *Juan mide un metro setenta de altura. La finca mide cuatro mil metros cuadrados*.

¹¹⁸ Cfr. Real Academia Española. (2003). *Op. Cit.* Voz: **evaluar**. (Del fr. *évaluer*).

1. tr. Señalar el valor de algo. 2. tr. Estimar, apreciar, calcular el valor de algo. *Evaluó los daños de la inundación en varios millones*. U. t. c. prnl. 3. tr. Estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos.

¹¹⁹ Cfr. BERNARDO, José. (1991). *Op. Cit.*, p. 192

¹²⁰ Cfr. PACHECO, Amelia. (2004). *Op. Cit.*, p. 161 - 165

¹²¹ Cfr. PACHECO, Amelia. (2004). *Op. Cit.*, p. 165

común, aprender de nuestros errores. El punto importante es darse cuenta, en el momento adecuado, por esto conviene formalizarla, para buscar intencionalmente la ocasión de hacerlo.

Los momentos adecuados para evaluar son especialmente importantes y de acuerdo a ellos y a la finalidad que se les da, se ha clasificado o tipificado¹²² en: **inicial o diagnóstica, continua o procesual y global o final**. Con algunas variantes coinciden casi todos los autores, algunos autores¹²³ las catalogan de otro modo: inicial, formativa y sumativa, asociando la evaluación formativa a la continua o procesual y únicamente la sumativa a la evaluación final.

Esta última catalogación discrepa con las etapas de evaluación, según el Tratado de Educación Personalizada dirigido por Víctor García Hoz¹²⁴, quién afirma que: *“Las etapas son, básicamente tres, cada una al servicio de finalidades específicas y de decisiones asimismo diferentes; nos estamos refiriendo a la evaluación inicial, la continua o procesual y la final, siempre que se de a este término un valor atenuado y no absoluto”*.

Es interesante la posición que sostiene Inmaculada Borda, al señalar al alumno como un agente activo de su propia evaluación, afirmando que *“la evaluación es un proceso que deben consensuarse diferentes intereses, valores y puntos de vista”*¹²⁵, al compararla este tipo de evaluación que llama **participativa** con la evaluación **tradicional**, contrasta en varios puntos, seguidamente transcribo un cuadro comparativo entre ambas.

Evaluación Tradicional	Evaluación Participativa
------------------------	--------------------------

¹²² Cfr. BERNARDO, José. (1991). *Op. Cit.*, p. 202

¹²³ Cfr. BORDAS, Inmaculada. (2001). *La evaluación educativa: evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje*. SEPULVEDA, Félix; RAJADELL, Nuria; GONZALES, Ángel Pío y otros. *Didáctica General para Psicopedagogos*. 1ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia., p. 403

¹²⁴ PÉREZ, Ramón y GARCÍA, José Manuel. (1989). *Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones*. 1ª ed. Madrid: Rialp, S. A., p. 49

¹²⁵ Cfr. BORDAS, Inmaculada. (2001). *Op. Cit.*, p. 407

Responsabilidad profesional: “se hace para...”	Responsabilidad compartida “se hace con...”
El poder está en el profesor	El poder está en el alumno
El profesor como evaluador legitima su función de enseñanza	El alumno como evaluador aprende a conocer y a dirigir su proceso de aprendizaje
Relaciones limitadas al proceso de evaluación	Énfasis en la cooperación colaboración en el transcurso del proceso de aprendizaje
Evaluación centrada en los resultados	Evaluación centrada en los procesos
El alumno es pasivo	El alumno es activo y cooperativo en su evaluación

Tabla 26. Evaluación tradicional contrastada con la evaluación participativa¹²⁶

Según quién realice la evaluación, se clasifica en: **heteroevaluación**, la valoración del rendimiento del alumno es realizada por personas distintas a él, **autoevaluación**¹²⁷, cuando la valoración la realiza el propio alumno y **mixta** cuando se trata de una evaluación conjunta¹²⁸.

La evaluación mixta es parecida a la evaluación participativa, se diferencian en la forma en la que se toman las decisiones, en la e. mixta el profesor acepta o reorienta los juicios del alumno, en la e. participativa la decisión es consensuada.

¹²⁶ *Ibidem*.

¹²⁷ Cfr. FLÓRES, Rafael. (1999). *Evaluación Pedagógica y Cognición*. 1ª ed. Santa Fe de Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A., p. 97 – 114.

¹²⁸ Cfr. BERNARDO, José. (1991). *Op. Cit.*, p. 200

IV.1. La evaluación en Dibujo Técnico II

En la asignatura de Dibujo Técnico II, se procura que la evaluación sea una ayuda al aprendizaje, es en todo momento una evaluación *formativa/sumativa*, mayoritariamente se realiza en las prácticas, trabajos y exámenes una *heteroevaluación*, en las exposiciones se realiza una evaluación *mixta*, sobre la base de una *autoevaluación*.

De acuerdo al tiempo y finalidad, se realizan una evaluación *diagnóstica, procesual y global*, a través de la lista de control y escala de calificaciones.

A continuación describiremos cada actividad de evaluación.

IV.2. Trabajos, prácticas y exámenes

Al describir el syllabus de la asignatura (ver **II.5.7. Evaluación**), se han nombrado las actividades de evaluación, señalando su periodicidad y describiéndolas brevemente. Poniendo énfasis en el proceso sumativo y el cálculo del promedio, teniendo que supone un cambio respecto a la regularidad de evaluaciones de la Facultad de Ingeniería, normalmente son cuatro las prácticas al semestre, tampoco existe tanta variedad de actividades, las ponderaciones son diferentes y diferente también es la expresión de cálculo del promedio final.

IV.2.1. Características generales

Me referiré indistintamente a las prácticas, trabajos y exámenes como trabajos prácticos, dado que tienen la misma estructura y son parte de un proceso continuo y gradual de evaluaciones y contenidos

Básicamente los trabajos prácticos consisten en realizar ***dibujos técnicos de piezas o mecanismos simples***, en ***perspectiva isométrica***¹²⁹ (ver Anexo A2), conociendo dos, en algunos casos tres vistas principales,

¹²⁹ Cfr. MORER, Paz; MATEY, Luis y GÓMEZ, Javier. (1997). *Apuntes de la Asignatura Expresión Gráfica*. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Navarra. San Sebastián., p. 5

sobre un papel tamaño DIN A3, en el que previamente han dibujado el recuadro y membrete, según las normas previstas.

Los contenidos de la asignatura son acumulativos y los trabajos prácticos giran sobre los **procesos de fabricación de piezas metálicas** (por moldeo o fundición, por deformación plástica, por mecanizados y por soldadura), **de mecanismos** (con uniones roscadas, roblonadas, de tensión y elásticas de compresión o torsión), y de **elementos de máquinas** (correas, cadenas, engranajes y levas); realizados a **escala** y dimensionados o **acotados** y **especificados** técnicamente, a las cuales se les va añadiendo **información tecnológica** sobre la exactitud de las medidas, es decir **tolerancias** y si existe una relación de piezas que deben ensamblar, se tratará de **ajustes**; sobre la exactitud de las relaciones geométricas llamadas **tolerancias de producción** (perpendicularidad, paralelismo, concentricidad, etc.), sobre procesos térmicos (templado, revenido, nitrurado, cementado, etc.) y sobre el acabado final de la superficie, llamado **calidad superficial**.

De acuerdo a las unidades didácticas el orden de los contenidos permite abordar gradualmente los dibujos y la información tecnológica, pasando de lo más simple a lo más complejo.

IV.2.2. Criterios de evaluación

En la hoja de práctica se dejarán por escrito los aciertos (en azul) y errores (en rojo) cometidos en el desarrollo del trabajo práctico de dibujo clásico, se procura que los colores estén balanceados, es decir que se ponga la misma cantidad de aciertos y errores, en la medida de lo posible.

Se tienen en cuenta los siguientes puntos en la evaluación del trabajo práctico, la **calidad del trazo** (ver Ilustración 2 en Anexo p. A3): en cuanto a uniformidad, continuidad e intensidad, la calidad de los empalmes; la correcta **utilización de líneas**: principales, secundarias y auxiliares¹³⁰; la **presentación**: elección de la escala, distribución del

¹³⁰ Cfr. GIESECKE, Frederick E.; MITCHELL, Alva; SPENCER Henry Cecil y otros. (2002). Dibujo Técnico. 10ª Reimpresión. México: LIMUSA S.A., p. 29 – 34.

dibujo¹³¹ y cotas (tamaño, uniformidad y distribución de los números de cota) sobre el papel, la distribución de la información tecnológica, el membrete, recuadro y doblado de la hoja, el rotulado en general (el tamaño y uniformidad de las letras y la correcta distribución en los espacios del membrete, el recuadro, las notas de información complementaria) y la limpieza; la **acotación**: ubicación y distribución, flecha y tamaño, orientación y rotulado¹³²; la **información tecnológica**: proceso de fabricación¹³³, tolerancias¹³⁴ y ajustes¹³⁵, tolerancias de producción¹³⁶, signos de acabado superficial¹³⁷ (ver Ilustración 5 en Anexo p. A71 a A74)

Si se incluye un dibujo a mano alzada, son veinte los puntos que tiene una valoración dentro del conjunto.

¹³¹ *Ibidem.*, p. 34 – 105.

¹³² *Ibidem.*, p. 341 – 383.

¹³³ *Ibidem.*, p. 307 – 339.

¹³⁴ *Ibidem.*, p. 385 – 390.

¹³⁵ *Ibidem.*, p. 391 – 392.

¹³⁶ *Ibidem.*, p. 393 – 406.

¹³⁷ *Ibidem.*, p. 353 – 357.

	CRITERIO	PUNTAJE
1	Dibujo a mano alzada	
	Trazo	
2	Continuidad	
3	Intensidad	
4	Uniformidad	
	Tipos de Líneas	
5	Principales	
6	Secundarias	
7	Auxiliares	
	Presentación	
8	Elección de la escala	
9	Distribución del Dibujo y Cotas	
10	Distribución de la Información Tecnológica	
11	Membrete, recuadro y doblado	
12	Rotulado en general	
13	Limpieza	
	Acotación	
14	Ubicación y Distribución	
15	Flecha y Tamaño	
16	Orientación y Rotulado	
	Información Tecnológica	
17	Proceso de fabricación	
18	Tolerancia y Ajustes	
19	Tolerancia de Producción	
20	Signos de Acabado Superficial	
	PUNTAJE TOTAL	

Tabla 27. Criterios de evaluación del dibujo clásico

Los dibujos que muestren vistas auxiliares, son premiados con puntos adicionales de +1 a +3 sobre la nota de la práctica.

Adicionalmente a los dibujos, los primeros 10 o 15 minutos de la práctica, los alumnos contestan dos o tres preguntas teóricas formuladas en atención al primer objetivo general: **Aplicar, analizar, sintetizar y evaluar** los aspectos teórico - conceptuales de la tecnología Mecánica

IV.2.3. Prácticas

Las prácticas, se realizan los días lunes de 3:10 p.m. a 5:00 p.m., se suele asignar ordinariamente un aula exclusiva para Dibujo Técnico II, para evitar molestar a los alumnos de otras asignaturas, por el despliegue de los instrumentos de dibujo y por el ruido que producen al dejarlos sobre la mesa. Ordinariamente en un aula se intercalan alumnos de asignaturas diferentes.

Las prácticas son corregidas durante la semana y entregadas el día jueves en el intermedio de la clase, esto permite consultar al profesor alguna duda y obtener un *feed back* del resultado de la práctica, del que se desprende un aprendizaje y se puede incorporar en el trabajo que entregarán si lo desean el lunes siguiente.

Las prácticas se desarrollan individualmente, en silencio y sin tránsito de instrumentos de dibujo, los alumnos pueden consultar sus apuntes, libros y tablas, el profesor y el jefe de práctica ordinariamente están en el aula durante el desarrollo de la práctica, observando la elaboración de los dibujos, atentos a las preguntas y con una disposición de ayuda, interviniendo si observan errores, los cuales corrigen con cada interesado, es usual interrumpir el desarrollo de la práctica para esclarecer algún error colectivo o recordar algún procedimiento de dibujo.

IV.2.4. Trabajos

Se entregan el día lunes, al finalizar la práctica, el contenido es una anticipación de la práctica siguiente, se desarrollan en casa y si desean pueden entregarlo el lunes siguiente, son corregidos exactamente igual que una práctica y son premiados desde +1 a +3 en esta práctica.

Suelen realizarlos entre el 50 y el 80% de los alumnos, pero sólo el 50% los entrega para que sean corregidos, los alumnos acuden durante la semana, con sus dibujos al profesor o jefe de práctica para aclarar alguna duda

IV.2.5. Exámenes

Son dos exámenes obligatorios: parcial y final, temáticamente no difieren de las prácticas, son parte del *continuum*, las dos únicas diferencias son el peso ponderado y es el tiempo que tienen para desarrollarlo, al igual que el resto de asignaturas, se emplea aproximadamente tres horas de 2:10 p.m. a 5:00 p.m.

El tercer examen es el sustitutorio, que sustituye la nota más baja entre el examen parcial y final y es opcional.

Durante los exámenes el diálogo profesor – alumno se limita a la aclaración del texto de la pregunta.

IV.3. Técnicas de Observación

Hasta este momento, con el uso de prácticas, trabajos y exámenes se han obtenido dibujos, en cada uno de los trabajos, prácticas o exámenes que desarrollan los alumnos, información sobre los resultados finales de un proceso de visualización y de técnicas de dibujo, esta información siendo muy útil, es incompleta, insuficiente porque interesa información adicional -*además de un producto final acabado: el dibujo y su información tecnológica*-, sobre el uso adecuado de los instrumentos de dibujo, el correcto procedimiento de ejecución de las técnicas y normas del dibujo que son formativas en tanto en cuanto se adquieran hábitos operativos volitivos e intelectuales.

Se trata de un par de instrumentos¹³⁸: una **lista de control**¹³⁹ y una **escala de calificaciones**¹⁴⁰, elaborados para recoger información durante el proceso de dibujo y sobre el dibujo e información tecnológica, como resultado final de la práctica.

¹³⁸ Cfr. Rodríguez Diéguez, José Luis. (1984). *Didáctica General. 1. Objetivos y evaluación*. 1ª ed, 3ª re impresión. Madrid: Cincel, S. A., p. 351 – 372.

¹³⁹ Cfr. BEST, John W. (1969). *Como investigar en Educación*. 2ª ed. Madrid: MORATA, S. A., p 115-118.

¹⁴⁰ Cfr. CASANOVA, Mª Antonia. (1995). *Op. Cit.*, p. 147-160.

Se ha previsto recoger información en tres momentos específicos a lo largo del ciclo, constituyendo una evaluación inicial o diagnóstica, una evaluación intermedia o procesual y la información global o final coincidiendo con el examen final.

En tres momentos durante el semestre académico, se realizan mediciones de tipo cualitativo¹⁴¹, que intentan medir las aptitudes y conductas en el desarrollo de la práctica y habilidades operativas en los resultados de las mismas, estas evaluaciones se explicarán con mayor detenimiento a continuación.

En la recogida de datos de la información diagnóstica de la *lista de control*, el alumno no es advertido en ningún momento que se va a realizar esta evaluación, sencillamente cada uno es observado y la información se va recogiendo y marcando en cada hoja en la que se pone el nombre del alumno, ya sea por que previamente se tiene la ubicación topográfica del alumno o porque el carné esta sobre la mesa a disposición del jefe de práctica para comprobar la identidad del alumno.

En cambio, para recoger información sobre la *escala de calificaciones*, no hace falta la presencia del alumno y esto se realiza de la misma práctica en el momento en que se corrige.

Estas herramientas se empiezan a usar en las entrevistas, desde la primera semana de clases una vez entregada la práctica y anunciado el proceso de entrevistas el cual ha sido referido en el p. **III. 3. Las Entrevistas.**

¹⁴¹ Cfr. LATORRE, Antonio y GONZÁLEZ, R. (1992). *El maestro investigador. La investigación en el aula*. 2ª ed. Barcelona: GRAÓ., p. 21.

IV.3.1. La Lista de Control

Este instrumento de evaluación se ha diseñado especialmente para indicar la manifestación de algunas conductas, comportamientos y acciones del alumno durante el desarrollo de la práctica y guarda estrecha relación con uno de los objetivos generales, el desarrollo algunos hábitos, concretamente el orden: en la disposición y manejo de los instrumentos y materiales de dibujo.

Universidad de Piura Facultad de Ingeniería Dibujo Técnico II		Evaluación N°: _____ Fecha: ____/____/____	
NOMBRE: _____			
LISTA DE CONTROL			
		SI	NO
1	Tiene una postura apropiada durante el desarrollo de la práctica	☐	☐
2	La disposición de los instrumentos de dibujo es apropiada	☐	☐
3	Tiene los instrumentos de dibujo indispensables	☐	☐
4	Utiliza un único tipo de mina para el dibujo	☐	☐
5	Es apropiada la utilización de las escuadras	☐	☐
6	Utiliza adecuadamente el compás	☐	☐
7	Usa adecuadamente el escalímetro	☐	☐
8	Usa plantilla para borrar	☐	☐
9	Sigue las normas previstas en el uso del lápiz o portaminas	☐	☐
10	Afila adecuadamente las minas en el lápiz, portaminas y en el compás	☐	☐

Tabla 28. Lista de Control

IV.3.2. La Escala de Calificaciones

Este segundo instrumento de observación nos proporciona información sobre el grado en el que se manifiestan las habilidades operacionales como resultado de un dibujo clásico. De manera similar a la lista de control, guarda relación con el desarrollo de algunos hábitos operacionales.

Universidad de Piura Facultad de Ingeniería Dibujo Técnico II		Evaluación N°.: _____ Fecha: ____/____/____				
		NOMBRE: _____				
ESCALA DE CALIFICACIONES						
Aspectos:		5	4	3	2	1
01	Calidad del trazo					
02	Intensidad del trazo					
03	Continuidad del trazo					
04	Utilización de líneas (principales, auxiliares, cotas, etc.)					
05	Calidad de empalmes					
06	Calidad de letras y números					
07	Calidad de la información tecnológica					
08	Disposición de la información tecnológica					
09	Uso del recuadro y membrete					
10	Elección adecuada de la escala					
11	Distribución del dibujo sobre el papel					
12	Disposición y espacialidad de cotas					
13	Limpieza y orden					
Escala:		1. Deficiente 2. Malo 3. Aceptable 4. Bueno 5. Muy Bueno				

Tabla 29. Escala de Calificaciones

IV.4. Las Exposiciones

Considerada una estrategia de aprendizaje (ver **III.4. Exposiciones**) también lleva consigo un tipo de evaluación en el que se realiza una evaluación *mixta*, sobre la base de una *autoevaluación*.

Universidad de Piura Facultad de Ingeniería Dibujo Técnico II		Evaluación N°.: _____ Fecha: ____/____/____
NOMBRE: _____		
LA EXPOSICIÓN		
1. ¿La exposición es clara?		☐
2. ¿Se expresó con soltura y fluidez?		☐
3. ¿Conoce y ha profundizado el tema a tratar?		☐
4. ¿Maneja los conceptos básicos?		☐
5. ¿Ha interiorizado los conceptos básicos o los lee?		☐
6. ¿Usa el POWER POINT como una herramienta?		☐
7. ¿Responde a las preguntas efectuadas con claridad?		☐
8. ¿Aclara las dudas suscitadas?		☐
9. ¿Presenta seguridad en la exposición?		☐
10. ¿Mantiene el interés durante la exposición?		☐
11. ¿Vocaliza bien?		☐
12. ¿Da la espalda al público?		☐
13. ¿Hace intervenir al público?		☐
14. ¿Los ejemplos que presenta, están de acuerdo con el tema tratado?		☐
15. ¿Hay secuencialidad en los temas?		☐
LA PRESENTACION		
1. ¿Trató todos los temas previstos?		☐
2. ¿Hizo referencia a los objetivos específicos?		☐
3. ¿Citó las fuentes?		☐
4. ¿El tamaño de la letra es apropiado?		☐
5. ¿Usa gráficos o tablas?		☐
6. ¿La combinación de colores es apropiado?		☐
Escala: A. Muy Bueno B. Bueno C. Aceptable D. Malo E. Deficiente		

Tabla 30. Evaluación de Exposiciones

El alumno conoce la tabla precedente, a través de la Intranet, la cual se anuncia y se recuerda con tiempo, de tal manera que conoce los ítems sobre los cuales debe desempeñarse durante la exposición y en la presentación que prepara, es una forma rápida de dar a conocer algunos criterios mínimos que deberá poner en práctica.

Durante los despachos previos a la exposición y en clase, se explica en qué consiste la autoevaluación, poniendo énfasis en la sinceridad y honradez consigo mismo, al realizarla. Inmediatamente después de la exposición los dos alumnos, deben dedicar unos minutos a autoevaluarse. Seguidamente, reviso la evaluación que se han realizado, en caso de coincidir con los puntos, considero el tema zanjado, si hay alguna discrepancia, a través del correo electrónico envío un mensaje para revisar juntos la autoevaluación que me acaba de entregar, cuando el alumno se apersona, despachamos toda el formato y llegamos a un consenso, es decir sólo es evaluación mixta¹⁴², en la medida que lo necesite.

IV.5. El Trabajo Mixto

Este trabajo tiene como objetivo complementar de manera práctica, los conocimientos adquiridos en la asignatura de Dibujo Técnico II, con la utilización de instrumentos de medición, el dibujo a mano alzada, el dibujo clásico y el dibujo asistido por computadora¹⁴³ (CAD), mediante el software SOLID EDGE.

¹⁴² BERNARDO, José y BASTERRETTE, Juan. (1993). *Técnicas y recursos para motivar a los alumnos*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A., p. 159

¹⁴³ Cfr. RODRÍGUEZ, Marta de Zarraga. (Primer curso segundo cuatrimestre 1996-1997). *Apuntes de la Asignatura Diseño Asistido por Ordenador*. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Navarra. San Sebastián., p. 2 – 8; Cfr. SPENCER, Henry Cecil; DYGDON John Thomas; NOVAK, James E. (2003) *Dibujo Técnico*. 7ª ed. México: ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A., p. 35 – 47.

Se trata de un trabajo individual y grupal, conocido también como una *metodología cooperativa-individualizada*, dentro de los *métodos de enseñanza socializada*¹⁴⁴.

Este trabajo tiene tres partes y se desarrolla aproximadamente en dos meses (ver Anexo A3, A4 y A5). El salón de clases es dividido en cuatro o seis grupos, cada alumno recibe la hoja de preguntas en el que se describe el trabajo, asignándosele a cada grupo un **mecanismo**, la foto del mecanismo desarmado en **piezas**, forma parte de la hoja de preguntas.

Cada **pieza** es asignada a un alumno concreto, el cual debe realizar una serie de tareas personales y grupales, para poder concluir el trabajo.

Las piezas del mecanismo, se encuentran en el Laboratorio de Tecnología Mecánica donde están disponibles durante una semana, para las mediciones correspondientes con los instrumentos de medida que se les proporcionará. Se coordinará directamente con un técnico del laboratorio, para realizar las medidas.

Las tareas que realizará cada alumno se describen a continuación:

IV.5.1. Metrología y Dibujo a mano alzada

Utilizando los instrumentos de metrología apropiados, realizará las medidas correspondientes de la pieza que le corresponde, mostrando los resultados en un dibujo a mano alzada¹⁴⁵ correctamente acotado, en una hoja DIN A4, el plazo después de recibido el trabajo es de una semana, para entregar esta primera parte.

¹⁴⁴ Cfr. BERNARDO, José. (1991). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A., p. 28

¹⁴⁵ Cfr. SPENCER, Henry Cecil; DYGDON John Thomas; NOVAK, James E. (2003) *Dibujo Técnico*. 7ª ed. México: ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A., p. 21 – 31.

IV.5.2. Dibujo Clásico con instrumentos

Posteriormente dibujará con instrumentos¹⁴⁶, las vistas ortogonales y el dibujo isométrico de la pieza que le corresponde en una hoja DIN A3, acotando y señalando toda la información tecnológica necesaria (métodos de fabricación¹⁴⁷, maquinados, tolerancias dimensionales y de producción, ajustes y acabados superficiales). Esta segunda parte se entregará después de un mes de la primera entrega.

IV.5.3. Dibujo Asistido por Computador

Por último el grupo presentará en un CD ROM los dibujos individuales y grupales en SOLID EDGE, software CAD, organizado de la siguiente forma: directorios cuyos nombres coinciden con los apellidos de cada integrante y contienen el dibujo individual: Vistas Ortogonales y Dibujo Isométrico y un directorio con el dispositivo ensamblado. La fecha de entrega de esta tercera y última parte es después de un mes de la entrega anterior.

¹⁴⁶ Cfr. SPENCER, Henry Cecil; DYGDON John Thomas; NOVAK, James E. (2003) *Dibujo Técnico*. 7ª ed. México: ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A., p. 49 -82.

¹⁴⁷ Cfr. RODRÍGUEZ, Marta de Zarraga. (Primer curso segundo cuatrimestre 1996-1997). *Apuntes de la Asignatura Diseño Asistido por Ordenador*. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Navarra. San Sebastián., p. 8 - 15

CAPÍTULO V

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cada una de las estrategias que deseamos comparar, incluyen determinadas metodologías, técnicas y procedimientos, se diferencian fundamentalmente en los paradigmas que sostienen, la estrategia A, es la que podríamos llamar clásica, su paradigma educativo está centrado en el que enseña, en cambio la estrategia B, tiene un paradigma basado en el que aprende.

A lo largo de los capítulos III y IV, se ha desarrollado la estrategia de enseñanza y la evaluación del aprendizaje, bajo este último paradigma.

Pretendemos desarrollar un análisis comparativo longitudinal y transversal, el primer análisis comparará las notas finales de 433 alumnos de 14 semestres académicos comprendidos entre 90-I y 96-II y las notas finales de 282 alumnos de 15 semestres académicos comprendidos entre 97-I y 04-I.

En cambio el análisis comparativo transversal se desarrollará en el semestre 04-I y comparará las situaciones inicial y final de las notas y de un par de herramientas elaboradas con la finalidad ayudar a aprender: la lista de control y la escala de calificaciones.

Con ayuda del software STAT GRAPHICS, realizaremos los cálculos y el análisis comparativo, este software está en inglés y se han traducido los comentarios para una mejor comprensión.

V.1. Análisis estadístico comparativo longitudinal

Los grupos poblacionales a comparar están identificados como Estrategia A y B y son:

Estrategia A, representa por 433 notas de los ciclos 90-I a 96-II.

Estrategia B, representa por 282 notas de los ciclos 97-I a 04-I.

V.1.1. Estadística Descriptiva

La estadística descriptiva se encarga de recopilar, clasificar, presentar y describir un conjunto de datos¹⁴⁸.

Hacemos notar que el criterio para definir los grupos poblacionales ha sido, la misma cantidad de tiempo, hacia delante y hacia atrás respecto del semestre 97-I, en ese momento no se contaba con los promedios finales del semestre 04-I, cosa que ahora si es viable en este momento, por este motivo el grupo poblacional de la estrategia B cuenta con un semestre académico adicional, aunque la población de éste resulta ser aproximadamente el 65% del grupo de la estrategia A, una problemática que se ha hecho notar desde hace algunos años y escapa el alcance de este trabajo.

Es práctica común de un tratamiento estadístico mostrar las características estadísticas y la distribución de frecuencias de los grupos poblacionales. A continuación se muestra un resumen estadístico de cada grupo poblacional y gráficamente la distribución de frecuencias de ambos grupos.

¹⁴⁸ ANGULO, César. (2004). *Notas Técnicas de Estadística*. En línea Intranet de la Facultad de Ingeniería, asignatura Estadística, Programa Académico de Ingeniería Industrial. 26 de septiembre de 2004.

<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=Int&mnu=Int&cpo=Int>.

Capítulo 2. Introducción a la Estadística, p. 33

Summary Statistics			Resumen Estadístico		
	Estrategia A	Estrategia B		Estrategia A	Estrategia B
Count	433	282	Conteo	433	282
Average	11.4942	11.8582	Promedio	11.4942	11.8582
Variance	4.26906	4.3855	Varianza	4.26906	4.3855
Standard deviation	2.06617	2.09416	Desviación estándar	2.06617	2.09416
Minimum	0.0	0.0	Mínimo	0.0	0.0
Maximum	16.0	16.0	Máximo	16.0	16.0
Range	16.0	16.0	Rango	16.0	16.0
Std. Skewness	-21.6597	-14.1127	Coefficiente de Asimetría	-21.6597	-14.1127
Std. Kurtosis	51.2333	29.9868	Coefficiente de Kurtosis	51.2333	29.9868

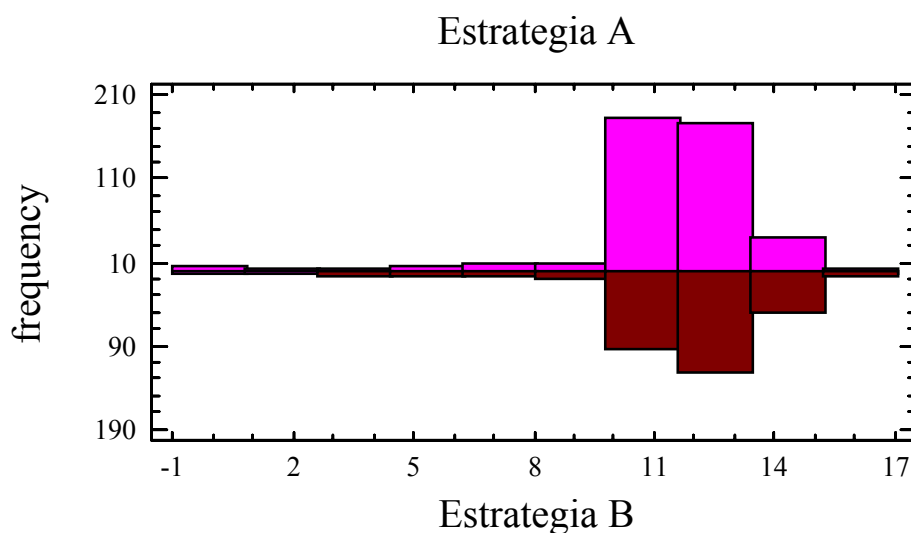


Gráfico 8. Distribución de frecuencias agrupadas

El promedio 11.8582 de notas del grupo poblacional de la estrategia B es mayor en un 8.7% que el promedio 11.4942 de notas del grupo poblacional de la estrategia A. Estos valores nos hablan de una mejora del rendimiento académico, lo cual indudablemente es bueno, pero debemos saber si esta diferencia estadísticamente es significativa.

A continuación la típica representación del conjunto de datos de los grupos poblacionales A y B, según el diagrama de caja - bigote, mostrando en cuartiles los valores mínimo, máximo, media, etc.

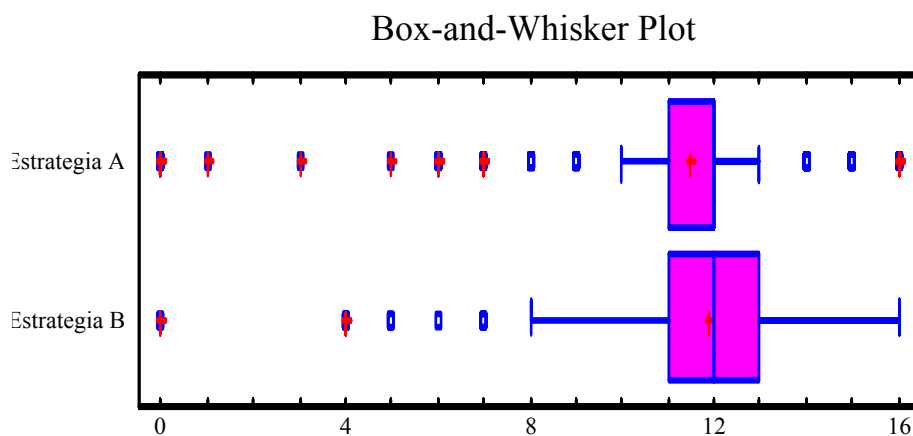


Gráfico 9. Diagramas de caja - bigote

Ambos grupos poblacionales tienen valores muy similares en cuanto al valor mínimo (0) y máximo (16) de las notas, el rango por consiguiente es el mismo (16).

De acuerdo con la metodología explicada en el punto capítulo I¹⁴⁹, analizaremos los grupos poblacionales a través de estadísticos no paramétricos, concretamente: los coeficientes de Asimetría y de Kurtosis, para conocer el sesgo y la esbeltez de las curvas de probabilidad.

El software STAT GRAPHICS, informa sobre estos coeficientes, haciendo notar que se pueden considerar valores normales si se encuentran dentro del rango +2 y -2.

¹⁴⁹ Cfr. I.5.2. Metodología, p. 28

The StatAdvisor

This table shows summary statistics for the two samples of data. Other tabular options within this analysis can be used to test whether differences between the statistics from the two samples are statistically significant. Of particular interest here are the standardized skewness and standardized kurtosis, which can be used to determine whether the samples come from normal distributions. Values of these statistics outside the range of -2 to +2 indicate significant departures from normality, which would tend to invalidate the tests which compare the standard deviations. In this case, both samples have standardized skewness values outside the normal range. Both samples have standardized kurtosis values outside the normal range.	Esta tabla demuestra la estadística sumaria para las dos muestras de datos. Otras opciones tabulares dentro de este análisis se pueden utilizar para probar si las diferencias entre los estadísticos de las dos muestras son estadísticamente significativas. De interés particular aquí son los coeficientes de asimetría y de kurtosis, los cuales puede utilizarse para determinar si las muestras vienen de distribuciones normales. Valores de esos estadísticos fuera de la gama de -2 a +2 indica una significativa salida de la normalidad, que tendería a invalidar las pruebas cuando se comparan las desviaciones de estándar. En este caso, ambas muestras tienen valores de coeficientes de oblicuidad fuera del rango normal. Ambas muestras tienen valores del coeficiente de kurtosis fuera de la gama normal.
---	---

Los valores del coeficiente de Asimetría -21.6597 y -14.1127 de los grupos poblacionales A y B respectivamente, indican que ambos grupos están sesgados con una “cola hacia la izquierda”.

Del mismo modo, los valores del coeficiente de Kurtosis 51.2333 y 29.9868 de los grupos poblacionales A y B respectivamente, evidencian valores mayores de 3, es decir curvas agudas llamadas Leptocúrticas.

La gráfica de densidades de probabilidad, se muestra a continuación según el STAT GRAPHICS.

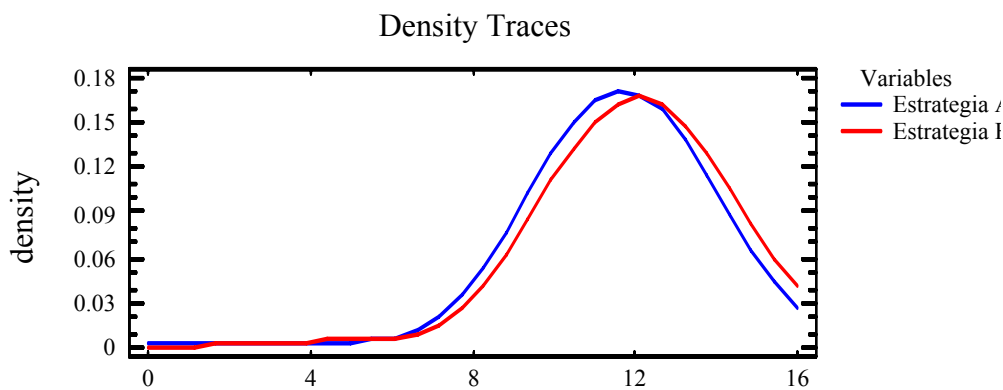


Gráfico 10. Distribución de densidades de probabilidad

V.1.2. Estadística inferencial

“La estadística inferencial se encarga de interpretar los datos estadísticos por las técnicas descriptivas”¹⁵⁰.

En el análisis inferencial¹⁵¹ es usual la prueba o contraste de hipótesis. Una hipótesis es una aseveración que se hace sobre una población. Por tanto el contraste de hipótesis es una prueba de validez de la aseveración, llevándose a cabo mediante un análisis de datos extraídos de una muestra.

Se formula dos hipótesis:

Hipótesis nula (H_0) : Aseveración usual y concreta.

Hipótesis alternativa (H_1) : Aseveración opuesta a H_0 y que motiva la investigación.

“Definidas la hipótesis nula y alternativa, se debe precisar que resultados del muestreo harán que se acepte la hipótesis nula y qué resultados harán que se rechace la hipótesis nula a favor de la hipótesis alternativa”¹⁵².

¹⁵⁰ ANGULO, César. (2004). *Op. Cit.* Capítulo 2. Introducción a la Estadística. p. 33

¹⁵¹ Cfr. VAN DALEN, Deobold B. y MEYER, William J. (1971). *Manual de Técnica de la Investigación Educativa*. 1ª ed. Buenos Aires: PAIDOS, S. A., p. 398 – 442.

¹⁵² ANGULO, César. (2004). *Op. Cit.* Capítulo 11. Contrastes de hipótesis. p. 96

Usaremos un intervalo de confianza será del 95 %, para todos los casos que se analicen en esta sección.

A . Comparación de medias

En la comparación de medias, por contraste de hipótesis, se rechazará la hipótesis nula cuando la diferencia de los promedios sea significativa, sin importar cual es el mayor.

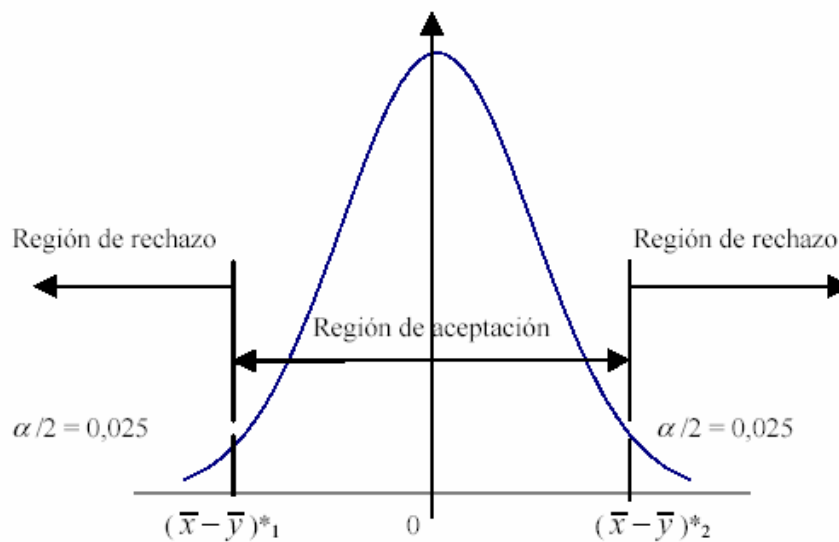


Gráfico 11. Regiones de aceptación y rechazo para el contraste de hipótesis de una diferencia de medias.

La función densidad de probabilidad de la variable t de Student es la siguiente:

$$f(t) = k \left[1 + \frac{t^2}{n_l} \right]^{-\frac{n+1}{2}}$$

Comparison of Means	Comparación de Medias
95.0% confidence interval for mean of Estrategia A: 11.4942 +/- 0.19516 [11.2991,11.6894] 95.0% confidence interval for mean of Estrategia B: 11.8582 +/- 0.245476 [11.6127,12.1036] 95.0% confidence interval for the difference between the means assuming equal variances: -0.36393 +/- 0.311546 [-0.675475,-0.0523842]	
intervalo de confianza del 95.0% para la media de la Estrategia A: 11.4942 +/- 0.19516 [11.2991,11.6894] para la media de la Estrategia B: 11.8582 +/- 0.245476 [11.6127,12.1036] intervalo de la confianza del 95.0% para la diferencia entre las medias asumiendo varianzas iguales: -0.36393 +/- 0.311546 [-0.675475,-0.0523842]	

El estadístico t y su probabilidad, se indican en el cuadro adjunto

t test to compare means Null hypothesis: mean A = mean B Alt. hypothesis: mean A NE mean B assuming equal variances: t = -2.28952 P-value = 0.0220489	Prueba t para comparar medias hipótesis Nula: Media A = Media B Alt. hipótesis: Media A > < Media B asumiendo varianzas iguales: t = -2.28952 P-value = 0.0220489
--	--

The StatAdvisor

This option runs a t-test to compare the means of the two samples. It also constructs confidence intervals or bounds for each mean and for the difference between the means. Of particular interest is the confidence interval for the difference between the means, which extends from -0.675475 to -0.0523842. Since the interval does not contain the value 0.0, there is a statistically significant difference between the means of the two samples at the 95.0% confidence level. A t-test may also be used to test a specific hypothesis about the difference between the means of the populations from which the two samples come. In this case, the test has been constructed to determine whether the difference between the two means equals 0.0 versus the alternative hypothesis that the difference does not equal 0.0.	Esta opción corre una Prueba-t para comparar las medias de las dos muestras. También construye intervalos o límites de confianza para cada media y para la diferencia entre las medias. De interés particular es el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, que se extiende de -0.675475 a -0.0523842. Puesto que el intervalo no contiene el valor 0.0, hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras en el nivel de la confianza del 95.0%. Una prueba t también se puede utilizar para probar una hipótesis específica sobre las diferencias entre las medias de las poblaciones de donde vienen las muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si la diferencia entre las dos medias son iguales 0.0 contra la hipótesis alternativa que la diferencia no iguala 0.0.
--	---

Since the computed P-value is less than 0,05, we can reject the null hypothesis in favor of the alternative.	Puesto que el valor de P calculado es menos de 0.05, podemos rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa.
--	---

Como se puede apreciar la hipótesis nula es rechazada a favor de la alternativa, lo cual indica que estadísticamente las medias son diferentes.

Hemos supuesto que la varianza es igual para ambos grupos, cosa que no es evidente y debe comprobarse estadísticamente. Por lo cual resulta especialmente importante la comparación de las desviaciones estándar de las muestras.

B . Comparación de las desviaciones estándar

Comparison of Standard Deviations			Comparación de las desviaciones estándar		
Estrategia A Estrategia B			Estrategia A Estrategia B		
B			B		
Standard deviation	2.06617	2.09416	Desviación de estándar	2.06617	2.09416
Variance	4.26906	4.3855	Varianza	4.26906	4.3855
Df	432	281	Df	432	281
Ratio of Variances = 0.973449			Cociente de varianzas = 0.973449		
95,0% Confidence Intervals Standard deviation of:			Intervalos de Confianza del 95.0% para la Desviación Estándar de:		
Estrategia A: [1.93711;2.2138]			Estrategia A: [1.93711;2.2138]		
Estrategia B: [1.9344;2.28291]			Estrategia B: [1.9344;2.28291]		
Ratio of Variances: [0.78495;1.20136]			Cociente de varianzas: [0.78495;1.20136]		
F-test to Compare Standard Deviations			Prueba-F para comparar desviaciones estándar		
Null hypothesis: sigma A = sigma B			Hipótesis Nula : sigma A = sigma B		
Alt. hypothesis: sigma A NE sigma B			Hipótesis Alternativa : sigma A >< sigma B		
F = 0.973449 P-value = 0.797958			F = 0.973449 P-value = 0.797958		

This option runs an F-test to compare the variances of the two samples. It also constructs confidence intervals or bounds for each standard deviation and for the ratio of the variances. Of particular interest is the confidence interval for the ratio of the variances, which extends from 0.78495 to 1.20136. Since the interval contains the value 1.0, there is not a statistically significant difference between the standard deviations of the two samples at the 95.0% confidence level. An F-test may also be used to test a specific hypothesis about the standard deviations of the populations from which the two samples come. In this case, the test has been constructed to determine whether the ratio of the standard deviations equals 1.0 versus the alternative hypothesis that the ratio does not equal 1.0. Since the computed P-value is not less than 0.05, we cannot reject the null hypothesis.	Esta opción corre una Prueba-F para comparar las varianzas de las dos muestras. También construye los intervalos o límites de la confianza para cada una de las desviaciones estándar y para el cociente de las varianzas. De particular el interés es el intervalo de confianza para el cociente de las varianzas, que se extiende desde 0.78495 to 1.20136. Puesto que el intervalo contiene el valor 1.0, no hay una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar de las dos muestras en el 95.0% del nivel de la confianza. Una Prueba-F se puede utilizar también para probar una hipótesis específica sobre las desviaciones estándar de las poblaciones de donde vienen las dos muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si el cociente de las desviaciones estándar es igual a 1.0 contra la hipótesis alternativa que hace el cociente no sea igual a 1.0. Desde que el valor- P calculado no es menor de 0.05, nosotros no podemos rechazar la hipótesis nula.
---	--

El resultado de la comparación de las desviaciones estándar, al no poder rechazar la hipótesis nula, respalda el supuesto que se utilizó en la comparación de medias, por lo tanto podemos confirmar que las medias tienen valores estadísticamente diferentes.

C . Comparación de Medianas

La mediana es aquel valor que ocupa la posición central, cuando os datos se ordenan en orden creciente.

La comparación de medianas, es otro valor estadístico interesante, a través de la prueba de Mann-Whitney (Wilcoxon) W, “diseñada para determinar si las distribuciones de frecuencia relativa de las poblaciones estadísticas de valores continuos son idénticas entre sí o diferentes¹⁵³”.

Comparison of Medians	Comparación de medianas
Median of sample A: 12.0 Median of sample B: 12.0	Mediana de la muestra A: 12.0 Mediana de la muestra B: 12.0
Mann-Whitney (Wilcoxon) W test to compare medians	Mann-Whitney (Wilcoxon) prueba de W para comparar medianas
Null hypothesis: median A = median A Alt. hypothesis: median A NE median B	Hipótesis nula : median A = median B Hipótesis Alt. : median A >< median B
Average rank of sample A: 338.611 Average rank of sample B: 387.771	Promedio rango de la muestra A: 338.611 Promedio rango de la muestra B: 387.771
W = 69448.5 P-value = 0.0013056	W = 69448.5 P-value = 0.0013056

The StatAdvisor

This option runs a Mann-Whitney W test to compare the medians of the two samples. This test is constructed by combining the two samples, sorting the data from smallest to largest, and comparing the average ranks of the two samples in the combined data. Since the P-value is less than 0.05, there is a statistically significant difference between the medians at the 95.0% confidence level.	Esta opción corre una prueba de Mann-Whitney W para comparar las medianas de las dos muestras. Esta prueba está construida combinando las dos muestras, clasificando los datos de la más pequeña a la más grande, y comparando el promedio de rangos de las dos muestras en los datos combinados. El Valor-P es menos de 0.05, hay una diferencia estadísticamente significativa entre los puntos medios en el nivel de la confianza del 95.0%.
---	--

¹⁵³ KOHLER, Heinz. (1996). *Op. Cit.*, p. 691

La prueba de Mann-Whitney arroja un valor P menor al 5% dando una diferencia estadísticamente significativa.

D . La prueba de Kolmogorov-Smirnov

Kolmogorov-Smirnov Test	Test Kolmogorov-Smirnov
Estimated overall statistic DN = 0.407883	Estimación estadística total DN= 0.407883
Two-sided large sample	grande con dos aspectos de la muestra
K-S statistic = 5.3303	Estadístico K-S = 5.3303
Approximate P value = 0.0	Valor Aproximado P = 0.0
This option runs a Kolmogorov-Smirnov test to compare the distributions of the two samples.	Esta opción corre una prueba de Kolmogorov-Smirnov para comparar las distribuciones de las dos muestras.
This test is performed by computing the maximum distance between the cumulative distributions of the two samples.	Esta prueba es realizada computando la distancia máxima entre las distribuciones acumulativas de las dos muestras.
In this case, the maximum distance is 0.407883, which you can see visually by selecting Quantile Plot from the list of Graphical Options.	En este caso, la distancia máxima es 0.407883, la cual usted puede ver visualmente seleccionando el diagrama del quantile de la lista de opciones gráficas.
Of particular interest is the approximate P-value for the test.	De interés particular está el P-valor aproximado para la prueba.
Since the P-value is less than 0.05, there is a statistically significant difference between the two distributions at the 95.0% confidence level.	Puesto que el P-valor es menos de 0.05, hay una diferencia estadística significativa entre las dos distribuciones en el nivel de la confianza 95.0%.

Un gráfico utilizado en la estadística descriptiva es la distribución de frecuencias acumuladas, para mostrar ambas muestras poblacionales en un único gráfico es preciso referirlas a proporciones en lugar de frecuencias, tal como se muestra a continuación:

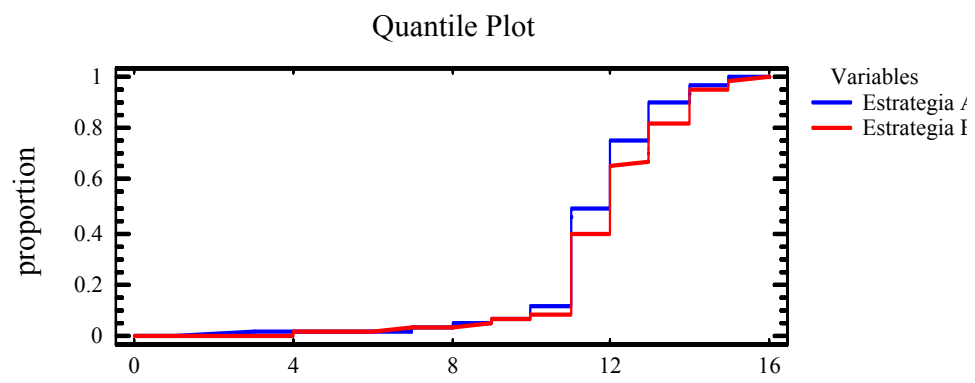


Gráfico 12. Distribución acumulada de proporciones

CONCLUSIONES

1. Realizada la comparación estadística de los rendimientos semestrales de los alumnos que han cursado la asignatura de Dibujo Técnico II, correspondientes a los períodos académicos:

Grupo A, semestres 90-I a 96-II y

Grupo B, semestres 97-I a 04-I

Con el objeto de valorar la estrategia de enseñanza y evaluación del aprendizaje, cuyo paradigma educativo esta centrado en el que aprende. Podemos afirmar que estadísticamente el rendimiento del segundo grupo que utilizó la Estrategia B, es mayor que el primero grupo que utilizó la estrategia A en un 8.7 %. Este incremento del rendimiento se debe fundamentalmente a la estrategia empleada desde 1997-I. Hago notar que la discusión de los resultados está incluida en el mismo capítulo en el que se generan y analizan los resultados.

2. Así mismo conviene señalar que muchas de las actividades que ahora están formalizadas dentro de las estrategias de enseñanza de la asignatura de Dibujo Técnico II, se han empleado con anterioridad al semestre 97-I, en algunos de manera intuitiva, en otros con ensayo y error, en todos con un gran deseo y buena dedicación por ayudar a aprender y formar a los alumnos.

Seguidamente explicaré a modo de conclusiones, los resultados de las estrategias de aprendizaje y la evaluación del aprendizaje, no resultará

fácil separarlos y prefiero que así sea, pues se podrá apreciar el carácter unitario de estos dos temas.

3. He notado la buena acogida que tiene por parte de los alumnos, desde la primera vez que use como estrategia de aprendizaje, la explicación detallada del syllabus de la asignatura de Dibujo Técnico II el primer día de clase. Aunque los alumnos son de poco decir, pasado el tiempo incluso los años, recuerdan de la clase, la concatenación de la estructura del curso, cosa que les dio mucha tranquilidad y sosiego. También he recogido de pocos alumnos, una sensación de agobio, frente a lo que tenían que aprender y realizar. Este último comentario procuro tenerlo muy presente, para evitar que se recoja este tipo de percepciones.
4. La visita al laboratorio, es algo que a todos gusta, la gran mayoría se sienten atraídos por los softwares CAD y un grupo menor por las máquinas herramientas. Este tema lo saben bien los encargados del laboratorio de mecánica y tardan en descubrir uno o dos buenos alumnos que concretan unas prácticas en las siguientes vacaciones. Estas dos horas a mi juicio son muy fructíferas, no sólo por el tipo de aprendizaje experiencial que tienen, sino porque muchos de ellos esperaban un contacto de esta naturaleza, para asegurarse de su vocación profesional.
5. Las clases se dictan con la ayuda del Power Point y resulta ser un medio bastante bueno para enseñar a Dibujar, por la facilidad con la que se pueden mostrar distintos ejemplos, ampliaciones y métodos para dibujar, exige al inicio mucha preparación, aunque el aprendizaje recuerdo fue rápido e intuitivo. Aunque las clases suelen estar publicadas desde el día anterior, pocos son los que llevan una impresión del archivo para seguirla. Aún resulta caro para los alumnos sacar impresiones de archivos, al menos son más costosos que las fotocopias, esta es una dificultad, que en los últimos semestre han obligado a sacar impresiones de los archivos y ponerlos a la venta a precios muy cómodos, con ayuda de la imprenta. Las clases dan la pauta para las exposiciones de los alumnos y existe versatilidad para intercambiar clases por prácticas y viceversa,

especialmente cuando noto lagunas de conocimientos en algunos temas.

6. Durante el desarrollo de las prácticas, los alumnos pueden preguntar al profesor cualquier duda o vacío de conocimientos que tengan, esto no es fácil, pues la tendencia es a no hacerlo y el primer mes debo tomar la iniciativa y acercarme a mirar cada trabajo durante la práctica y a preguntar, los por qué hacen esto o aquello, luego se habitúan a preguntar y finalmente disminuyen mucho las preguntas, porque las prácticas les van exigiendo más, tener muchas cosas preparadas. En esto también ayuda el trabajo semanal, no obligatorio que desarrollan en casa y cuya temática es muy parecida a la práctica.
7. La evaluación de las prácticas se ha ido perfeccionando al definir claramente los ítems a evaluar, tal fue este tema que hace algunos años me quedé sorprendido de la casi nula interacción con los alumnos, porque no tenía que reclamar en sus prácticas, estaba todo bastante claro en la corrección. La experiencia no fue buena, rápidamente preferimos sacrificar la exactitud al corregir y mantener el diálogo e interacción con ellos, actualmente el puntaje no se disgrega tanto para evitar esa inhibición, aunque se procura corregir bien.
8. Las entrevistas con los alumnos, indudablemente son el mejor medio para ayudarles a mejorar, aunque el tipo de evaluación se les explica desde le primer momento, soy consciente que es en la entrevista donde verdaderamente descubren el valor de la evaluación formativa. No suele ser el medio más solicitado, al menos no durante los dos primeros meses, y debo decir que se invierte mucho tiempo, aparentemente sin muchos resultados, caras apáticas o externamente sin mucho interés, pueden desanimar, pero la experiencia me demuestra que no hay palabra en saco roto, los temas están estrictamente relacionados con la asignatura, procuro hacer pensar, ayudarle a que ponga pasión en cada dibujo que hace, a que decida en todo momento sin estar pendiente o esperando una indicación, esto no es fácil y siempre lo consigo, aunque ellos deben en todo momento decidir, la escala, la vista en la que deben dibujarlo, los tipos de maquinados, etc. En otro momento ayudo a concretar,

acompañó y exijo en el desarrollo de la práctica, los temas que veo flojos o destrezas aun no adquiridas, como se puede notar la entrevista no se restringe a media hora de conversación, está durante la práctica, los descansos la cafetería y el deporte.

Tengo buena experiencia con las herramientas la lista de control y la escala de calificaciones, que junto con las prácticas que han dado los alumnos configuran bastante bien el cuadro de fortalezas y debilidades al dibujar.

9. Las exposiciones sin lugar a dudas requieren de buena dedicación de tiempo, especialmente, cuando no hay hábitos de estudio o poca preparación previa, suelo adelantarme quince días en recordarle al grupo que debemos tener una reunión para despachar la exposición, aunque está prevista una reunión previa a la exposición, suelen haber en promedio dos reuniones previas. Los resultados no se dejan esperar, los alumnos suelen ir a la exposición, elegantemente vestidos, veo que se va haciendo una tradición, que se impulsó en esa línea. Cada exposición, es un despliegue de tecnología, Power Point, proyector multimedia, la notebook del profesor, puntero láser, etc. etc. La mayoría empiezan con cierto temor y rápidamente están contestando preguntas, que me doy cuenta no suelen haber cuando dicto la clase, esto lo considero muy positivo, dado que el alumno de ingeniería suele ser más bien parco, parece ser que al ver a un alumno como él dictando, se envalentonan y preguntan, hasta lo más obvio, suelo intervenir poco, sólo cuando es necesario. Ellos también preguntan, dado que de ellos se van a autoevaluar acabada la exposición. No todos los grupos han sido iguales, con algunos ha costado, con otros parece que no se avanzó mucho, de poco intervenir y casi sin salir de la parquedad. Aprovechando este trabajo de tesis, he incorporado a las sugerencias escritas y transmitidas, las notas explicaciones sobre las notas a pie de página, citas textuales y referencias bibliográficas.
10. El seminario de CAD, SOLID EDGE, suele tener mucha acogida, se dicta a lo largo del primer mes de clases en tres sesiones de dos horas, en el aula de cómputo de la Escuela Tecnológica, que cuenta con las PCs más veloces. La gran ventaja de este software es el

idioma, y la posibilidad de tenerlo en casa con licencia si cuentan con una PC, los tutoriales facilitan que no se invierta más de seis horas.

11. El trabajo mixto, también resulta ser un buen medio para seguir vinculándolos al laboratorio de mecánica y a profundizar en el manejo del SOLID EDGE, los inconvenientes han tenido que ver con problemas informáticos, no con el aprendizaje del software, ni la entrega de trabajos.
12. Sobre la Intranet, resulta ser un buen medio, incluso capaz de incentivar la motivación de los alumnos y de contextualizar la enseñanza, no aporta nada especial a la estructura de conocimientos de los alumnos, al menos tal como está planteado ahora.
13. Pienso que no sólo han servido las estrategias de enseñanza a mejorar la ayuda hacia los alumnos, sino que ha completado el ciclo hacia el profesor, ayudándole a innovar nuevas formas y maneras de enfocar la asignatura y de ayudar a aprender.
14. Aunque existe meridiana claridad sobre los objetivos educativos a conseguir en la Facultad de Ingeniería, fruto de las vivencias y el ejemplo de nuestros mayores, sería muy conveniente para las nuevas generaciones de profesores, que se formalice el diseño curricular de cada carrera profesional, especialmente porque facilita de manera sistemática la referencia oportuna para elaborar el syllabus de la asignatura, da sentido unitario a las acciones docentes, les pone un objetivo, un rumbo. Enriquece la visión del proceso educativo y hace más consciente al profesor de su papel como educador y formador. Sirva el presente trabajo como un marco referencial para su elaboración.
15. La especificación de los objetivos educativos en una asignatura, la selección de los métodos de enseñanza, la formulación de criterios para evaluar el desempeño del alumno, son implicancias de una sistematización de la instrucción, educación y formación. Además constituye una gran ayuda al alumno, evita sorpresas y predispone los ánimos hacia un buen aprendizaje, crea un clima de organización y de confianza, muy convenientes para “ayudar a aprender”. En este

trabajo se presenta un esquema base a modo de ejemplo para la confección de syllabus de las asignaturas de la Facultad de Ingeniería.

16. Consideramos que las experiencias relatadas en este trabajo, ya sea por las diferentes formas de aprendizaje que se ofrecen a los alumnos: receptivo, significativo, por descubrimiento, etc., o por la forma de tratar la evaluación, constituyen el desarrollo de una cultura educativa distinta, que facilita el aprendizaje y el contacto con el alumno. Confiamos que este trabajo contribuya eficazmente al mejoramiento de las prácticas docentes de los profesores de mi facultad:
 - Facilitando estrategias de enseñanza que busquen un clima de aprendizaje estimulante y de confianza, en el que los alumnos puedan conseguir aprendizajes significativos.
 - Dando a conocer actividades de evaluación que sean facilitadoras del aprendizaje y del asesoramiento académico.
17. En el análisis de la investigación se ha utilizado una fracción de la información recogida, queda abierta la posibilidad para seguir explorando relaciones entre las variables más importantes o las de mayor impacto en el aprendizaje. En esta línea convendría realizar un análisis transversal y estudiar la posible dependencia entre los ítems de la lista de control y de la escala de calificaciones.
18. Así mismo convendría explorar con la información de las notas de la asignatura hasta que semestres los valores son estadísticamente significativos y cuando empezarían a no serlo, profundizando en sus causas.
19. Convendría revisar los instrumentos (lista de control y escala de calificaciones), cara a un ajuste de los ítems y la posibilidad de mejorar la precisión de algunas variables, especialmente si se tienen en cuenta los criterios de corrección.

BIBLIORAFÍA

ABARCA, Mafalda. (2004). *Definiciones de Curriculum*. En línea Internet. 11 de julio de 2004.

<http://educacion.upa.cl/mafalda/DOCUMENTO%203%20UNIDAD%20I.pdf>

ANGULO, César. (2004). *Notas Técnicas de Estadística*. En línea Intranet de la Facultad de Ingeniería, asignatura Estadística, Programa Académico de Ingeniería Industrial. 26 de septiembre de 2004.

<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=Int&mnu=Int&cpo=Int>

ARNAL, Justo; Del RINCÓN, Delio y LATORRE Antonio. (1994). *Investigación Educativa. Fundamentos y metodologías*. 1ª ed. Barcelona: LABOR, S.A.

BARRIO, José María. (1996). *Educación de personas de criterio*. Nota Técnica de la Maestría de Educación. Teoría y Práctica Educativa.

BERNARDO, José y BASTERRETTE, Juan. (1993). *Técnicas y recursos para motivar a los alumnos*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A.

BERNARDO, José. (1991). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. 1ª ed. Madrid: RIALP, S.A.

BEST, John W. (1969). *Como investigar en Educación*. 2ª ed. Madrid: MORATA, S. A.

BLANCO, Rosa (2004). *La atención a la diversidad en el aula y las adaptaciones del curriculum*. En línea Internet.

<http://www.inclusioneducativa.cl/documentos/aula.PDF>

BLOOM, Benjamín. (1974). *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*. 4ª ed. Buenos Aires: “El Ateneo”, S. A.

CASANOVA, Mª Antonia. (1995). *Manual de Evaluación Educativa*. 1ª ed. Madrid. La Muralla, S.A.

CASTILLO, Genara. (1996). *Apuntes de Antropología Filosófica*. 1ª ed. Piura: Talleres Gráficos de la Universidad de Piura.

CISTERNA, Francisco. (2000). *El Análisis crítico de los libros de texto, desde la noción de "curriculum oculto". Una propuesta teórica y metodológica*. En línea Internet. 11 de julio de 2004.
<http://www.reduce.cl/congreso/pona6.PDF>

COHEN, Louis Y MANION Lawrence. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. 3ª ed. Madrid: LA MURALLA S. A.

DE BORJA y SOLE, María. (1996). *Planificación de la docencia y Metodología Didáctica en la Enseñanza Universitaria*. Nota Técnica de la Maestría en Educación, mención en teorías y práctica educativa.

DEL MASTRO, Cristina. (2003). *El aprendizaje estratégico en la educación a distancia*. 1ª ed. Perú: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

DESANTES GUANTER, José María, (1991). "Enseñanza universitaria no es dogmática" en Diario *El Tiempo*, Piura, Año LXXV, N° 25977, Miércoles 11 de Setiembre 1991. TRES

_____, (1995). *Realidad y Docencia*. Colección Algarrobos. 1ª ed. Piura: Talleres gráficos de la Universidad de Piura.

DÍAZ – BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana S.A.

EGGEN, Paul D. y KAUCHAK, Donald P. (2001). *Estrategias docentes - Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. 2ª ed. México: Fondo de cultura económica.

ELLIOTT, John. (1994). *La investigación acción en Educación*. 2ª ed. Madrid: EDICIONES MORATA S. L.

FLÓRES, Rafael. (1999). *Evaluación Pedagógica y Cognición*. 1ª ed. Santa Fe de Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.

FOX, David J. (1987) *El proceso de investigación en educación*. 2ª ed. Pamplona: EUNSA

FREUND, John E. y WALPOLE, Ronald E. (1990). *Estadística matemática con Aplicaciones*. 4ª ed. México: Prentice Hall, Inc.

GARCÍA HOZ, Víctor. (1960). *Principios de pedagogía sistémica*. 11ª ed. Madrid: RIALP, S. A.

_____. (1972). *Técnicas de trabajo cooperativo en la enseñanza universitaria*. 1ª Ed. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Complutense. Instituto de Pedagogía del C. S. I. C.

GARCÍA HOZ, Víctor; GÓMEZ, Gonzalo; JIMÉNEZ, Carmen y otros. (1991). *Ambiente, Organización y Diseño Educativo*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A.

GARCÍA HOZ, Víctor; PALACIOS, Leopoldo Eulogio; MEDINA Rogelio y otros. (1989). *El Concepto de Persona*. 1ª Ed. Madrid: Rialp S.A.

GARCÍA HOZ, Víctor y PÉREZ JUSTE, Ramón. (1989). *La Investigación del profesor en el aula*. 1ª Ed. Madrid: Escuela Española, S.A.

GIESECKE, Frederick E.; MITCHELL, Alva; SPENCER Henry Cecil y otros. (2002). *Dibujo Técnico*. 10ª Reimpresión. México: LIMUSA S.A.

GONZÁLES, Norma y NEGREIROS, Carmen. (1994). *Tecnología Educativa*. 1ª ed. Piura: Talleres Gráficos de la Universidad de Piura.

GRUNDY, Shirley. (1991). *Producto o praxis del curriculum*. 1ª ed. Madrid: Morata, S. A.

HAYMAN, John L. (1969) *Investigación y educación*. 1ª ed. Buenos Aires: PAIDOS, S. A.

HERNÁNDEZ, Pedro. (1998). *Diseñar y Enseñar: Teoría y técnica de la programación y el proyecto docente*. 1ª ed. Madrid: NARCEA, S.A.

ISAACS, David. (1986). *Las educación de las virtudes humanas*. 8ª ed. Pamplona: EUNSA.

KOHLER, Heinz. (1996). *Estadística para negocios y economía*. 1ª ed. México: COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, S. A.

LACASA, Pilar (2004). *Cultura, educación y currículum*. En línea Internet. 11 de julio de 2004.
<http://educacion.upa.cl/mafalda/edcultura.pdf>

LATORRE, Antonio y GONZÁLEZ, R. (1992). *El maestro investigador. La investigación en el aula*. 2ª ed. Barcelona: GRAÓ

LATORRE, Antonio; Del RINCÓN, Delio y ARNAL, Justo. (1997). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. 1ª ed. Barcelona: JORDI HURTADO MOMPEÓ, Editor.

MOREIRA, Elena. (2003). *Cómo estudiar - Técnicas y recursos para estudiantes*. 1ª ed. Buenos Aires: Longseller

MORER, Paz; MATEY, Luis y GÓMEZ, Javier. (1997). *Apuntes de la Asignatura Expresión Gráfica*. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Navarra. San Sebastián.

MOTOS, Tomás. (2004). *Escenarios para el curriculum y la innovación en el siglo XXI*. En línea Internet. 12 de julio de 2004.
<http://www.iacat.com/Cre@fondo/escenariosCurriculo.htm>

NOVAK, Joseph D. y GOWIN, D. Bob. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. 1ª ed. Barcelona: Martínez Roca, S. A.

PACHECO, Amelia. (2004). *Aprendiendo a enseñar, enseñando a aprender en la universidad* 1ª ed. Perú: Gráficos S.A.

PALMA, Martín. (2004). *Integración y coherencia curricular. Claustro de la Facultad de Ingeniería*. Documento de trabajo de la facultad de Ingeniería.

PÉREZ, Juan Antonio. (1992). *Introducción a la dirección de empresas*. 1ª ed. Piura: Talleres gráficos de la Universidad de Piura.

PÉREZ, Ma Gloria. (1990). *Investigación - Acción. Aplicaciones al campo social y educativo*. 1ª ed. Madrid: DYKINSON, S. L.

PÉREZ, Pablo, HERNÁNDEZ Elizabeth y MANSILLA Gabriela. (1992) *Apuntes de Psicología*. 1ª ed. Piura: Programa de Educación. Universidad de Piura.

PÉREZ, Pablo. (1995). *Psicología Educativa*. Piura – Perú: Publicaciones Universidad de Piura.

PÉREZ, Ramón y GARCÍA, José Manuel. (1989). *Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones*. 1ª ed. Madrid: Rialp, S. A.

PISCOYA, Luis. (1987). *Investigación Científica y Educacional. Un enfoque epistemológico*. 1ª ed. Lima: AMARU.

_____. (1978). *Investigación Educacional*. 2ª ed. Lima: INIDE (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación) Ministerio de Educación.

POLO, Leonardo. (1993). *Quién es el Hombre*. 1ª ed. Piura: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Piura.

_____. (1995). *Clase de Filosofía Educativa de la Maestría de Educación, Teorías y Práctica Educativa*. Video del 02 de setiembre de 1995.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2004). Diccionario de la Lengua Española. 22ª ed. En línea Internet. 1º de julio de 2004. . Accesible en <http://www.rae.es/>

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, José Luis. (1984). *Didáctica General. 1. Objetivos y evaluación*. 1ª ed, 3ª re impresión. Madrid: Cíncel, S. A.

RODRÍGUEZ, Marta de Zarraga. (Primer curso segundo cuatrimestre 1996-1997). *Apuntes de la Asignatura Diseño Asistido por Ordenador*. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Navarra. San Sebastián.

RUIZ, José Mª (1996). *Teoría del Curriculum: Diseño y Desarrollo Curricular*. 1ª ed. Madrid: Universitas, S.A.

SACRISTAN, J. Gimeno. (1988). *El Curriculum: Una reflexión sobre la práctica*. 1ª ed. Madrid: MORATA, S.A.

SAMPER, Miguel. (1985). “Los Estudios de Ingeniería Industrial en la Universidad de Piura”. *Ponencia en el Congreso Nacional de Ingeniería*.

SEPULVEDA, Félix; RAJADELL, Nuria; GONZÁLES, Ángel Pío y otros. (2001). *Didáctica General para Psicopedagogos*. 1ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

SHIGLEY, Joseph Edward. (1992). *Diseño en Ingeniería Mecánica*. 5ª ed. México: McGraw Hill.

SPENCER, Henry Cecil; DYGDON John Thomas; NOVAK, James E. (2003) *Dibujo Técnico*. 7ª ed. México: ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A.

UNIVERSIDAD DE PIURA. (1998). Ideario. 1ª ed. Piura: Talleres gráficos de la Universidad de Piura.

UNIVERSIDAD DE PIURA. Facultad de Ingeniería. (2004). *Intranet*. En línea Internet. 26 de julio de 2004.

<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=Int&mnu=Int&cpo=Int>

UNIVERSIDAD DE PIURA. Facultad de Ingeniería. (2004). *Mi ING*. En Línea Internet. 16 de julio de 2004.

<http://mi.ing.udep.edu.pe/profe/frames.php>

UNIVERSIDAD DE PIURA. Facultad de Ingeniería. (2004). *Presentación de la carrera profesional de Ingeniería Mecánico Eléctrica*. En Línea Internet. 16 de julio de 2004.

<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=EstPreIme&cpo=EstPreIme&mnu=EstPreIme>

UNIVERSIDAD DE PIURA. Facultad de Ingeniería. (2004). *Perfil del egresado del Programa Académico de Ingeniería Mecánico Eléctrica*. En Línea Internet. 16 de julio de 2004.

<http://www.ing.udep.edu.pe/internas.php?cab=EstPreIme&cpo=EstPreImePer&mnu=EstPreIme>

VAN DALEN, Deobold B. y MEYER, William J. (1971). *Manual de Técnica de la Investigación Educativa*. 1ª ed. Buenos Aires: PAIDOS, S. A.

WALKER, Rob. (1989). *Métodos de Investigación para el profesorado*. 1ª ed. Madrid: MORATA, S. A.

ZABALZA, Miguel A. (1988). *Diseño y desarrollo Curricular*. 2ª ed. Madrid: Narcea, S. A.

ZARZAR, Carlos. (2003). *La formación integral del alumno: qué es y cómo propiciarla*. 1ª ed. México: Fondo de cultura económica.

