

DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA  
ASIGNATURA DISEÑO GRÁFICO Y CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE  
APRENDIZAJE RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES DE LA  
TEMÁTICA: RELACIÓN ENTRE DISEÑO EN INGENIERÍA Y LAS  
REPRESENTACIONES GRÁFICAS

ALBA JUDITH ARDILA GÁMEZ  
CARLOS MANUEL FONSECA JIMENO



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA  
2009

DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA  
ASIGNATURA DISEÑO GRÁFICO Y CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE  
APRENDIZAJE RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES DE LA  
TEMÁTICA: RELACIÓN ENTRE DISEÑO EN INGENIERÍA Y LAS  
REPRESENTACIONES GRÁFICAS

ALBA JUDITH ARDILA GÁMEZ  
CARLOS MANUEL FONSECA JIMENO

Trabajo de Grado para optar al título de  
Ingeniero Mecánico

Director  
Ricardo Alfonso Jaimes Rolón  
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA  
2009

## DEDICATORIA

*A DIOS, fuerza motriz de todos mis proyectos.*

*A mi madre querida, Ana Dolores y a la memoria de mi padre, Isnardo Ariel, sabios consejeros y amigos incondicionales, cuyo firme apoyo, amor y dedicación fueron motivo y razón de la culminación de este logro.*

*A mi hermana Laura Cecilia, mi cuñado Jairo y mis sobrinos Jairo Daniel y Laura Alejandra, su amor fue siempre aliciente ante las dificultades.*

*A mi novio Carlos Manuel, noble amigo y compañero de vida, su amor y comprensión, hacen de este logro un motivo más para continuar luchando.*

*A toda mi familia y amigos por compartir conmigo buenos y malos momentos, siempre gratos e inolvidables.*

*Alba Judith Ardila Gámez*

## DEDICATORIA

*A mis padres Elieser Fonseca Méndez y Lourdes Jimeno Saade, quienes con sus consejos, constancia y apoyo; me dieron fortaleza para vencer los obstáculos que se presentaron en el desarrollo de este propósito.*

*A mis hermanos Sandra, Carlos Miguel y Carlos Mario, por su apoyo incondicional. A mi novia Alba Judith Ardila, quien con su apoyo y amor hizo posible la realización de este proyecto.*

*A toda mi familia por haberme apoyado y estar siempre a mi lado.*

*Carlos Manuel Fonseca Jimeno*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Los autores expresan su agradecimiento al Ing. Ricardo Alfonso Jaimes Rolón, director del presente proyecto, por su asesoría y colaboración. De igual manera a todos los docentes de la Universidad Industrial de Santander, quienes fueron guía y puente para nuestra formación profesional.*

*A nuestras familias por su incondicional apoyo y constante aliento ante las dificultades, son ellas el motivo de nuestros éxitos.*

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>PARTE I: FUNDAMENTOS</b>	
1. ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. Definición del Problema .....	3
1.1.1. Estado del Arte .....	4
1.2. Objetivos del Trabajo de Grado .....	6
1.2.1. Objetivo General .....	6
1.2.2. Objetivos Específicos .....	7
1.3. Justificación para solucionar el problema .....	8
1.3.1. Impacto .....	9
2. MARCO TEÓRICO .....	11
2.1. Diseño Instruccional .....	13
2.1.1. Formación Superior Basada en Competencias .....	15
2.1.1.1. Competencia Laboral .....	16
2.1.1.2. Competencia Profesional.....	18
2.1.1.3. Competencia Educativa .....	19
2.1.2. Teorías Educativas.....	24
2.1.2.1. Teorías de Aprendizaje .....	25
2.1.2.1.1. Teoría Conductista .....	26
2.1.2.1.2. Teoría Constructivista .....	27
2.1.2.1.3. Teoría Cognoscitivista .....	29

2.1.2.1.4. Modelo de Felder y Silverman .....	31
2.1.3. Metodologías de Diseño Instruccional para Programas de Formación por Competencias.....	33
2.1.3.1. Modelo Dick & Carey .....	33
2.1.3.2. Modelo Aesure .....	34
2.1.3.3. Metodología Prospetic UIS .....	38
2.1.3.3.1. Productos del Diseño Instruccional .....	43
2.1.3.3.2. Análisis Funcional .....	43
2.2. Diseño de Materiales.....	46
2.2.1. Objeto de Aprendizaje.....	46
2.2.1.1. Empaquetamiento Scorm .....	49
2.2.1.2. Estándares E-learning.....	52

## **PARTE II: DESARROLLO DEL TRABAJO**

3. METODOLOGÍA DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA DISEÑO GRAFICO .....	55
3.1. Conformación del Equipo de Trabajo .....	56
3.2. Etapas de Construcción y Desarrollo de la propuesta.....	57
3.2.1. Diagrama de Objetivos de la Asignatura .....	57
3.2.2. Estructuración Modular .....	63
3.2.3. Tabla de Competencias .....	66
3.2.4. Planeación Curricular .....	68
3.2.5. Guía de Medios Didácticos .....	74
4. DISEÑO Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE (OA) .....	76
4.1. Plantillas para la generación del OA .....	76
4.2. Actualización y mantenimiento del OA .....	89

4.3. Herramientas de desarrollo.....	90
4.4. Propuestas de difusión del OA .....	91
5. PUESTA A PRUEBA DEL OA .....	93
5.1. Metodología de evaluación .....	93
5.2. Condiciones de evaluación .....	96
5.3. Resultados obtenidos .....	97
5.4. Análisis de resultados .....	100
5.5. Cambios efectuados.....	101
6. CONCLUSIONES .....	104
7. RECOMENDACIONES .....	106
BIBLIOGRAFIA.....	107
ANEXOS .....	109

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Procesos de la Ingeniería Instruccional .....	12
Figura 2. Convergencia entre las distintas posturas y definiciones de competencia.....	23
Figura 3. Esquema del Modelo Dick & Carey .....	33
Figura 4. Fases del Diseño Instruccional. ProSPETIC UIS .....	38
Figura 5. Fase 1: Definición .....	39
Figura 6. Fase 2: Análisis .....	39
Figura 7. Fase 3: Desarrollo.....	40
Figura 8. Fase 4: Integración y evaluación.....	41
Figura 9. Fase 5: Puesta en Marcha .....	42
Figura 10. Fase 6: Conclusiones .....	42
Figura 11. Etapas del Diseño Instruccional .....	57
Figura 12. Esquema general del Diagrama de Objetivos de la Asignatura ...	58
Figura 13. Programa de la Asignatura Diseño Gráfico .....	60
Figura 14. Convenciones del DOA .....	61
Figura 15. Parte del Diagrama de Objetivos de la Asignatura Diseño Gráfico .....	62
Figura 16. Estructuración modular para el modulo diseño instruccional .....	63

Figura 17. Estructuración modular de la asignatura diseño grafico .....	65
Figura 18. Estructura general de la tabla de competencias .....	66
Figura 19. Fragmento de la Tabla de competencias de la asignatura Diseño gráfico .....	68
Figura 20. Componentes de la planeación curricular .....	69
Figura 21. Fragmento de la Planeación curricular de la signatura Diseño Gráfico.....	72
Figura 22. Ventana de Actividades. Tabla de contenido del objeto de aprendizaje .....	77
Figura 23. Núcleo de conocimiento con sus respectivos recursos didácticos .....	78
Figura 24. Ventana del documento soporte PDF .....	79
Figura 25. Ventana del archivo de video .....	80
Figura 26. Muestra de la activación del aplicativo para el tema: Introducción a las gráficas de ingeniería .....	82
Figura 27. Ventana principal de la animación (izquierda). Ventana desplegada (derecha).....	82
Figura 28. Muestra de la animación totalmente desplegada .....	83
Figura 29. Activación del icono <i>aplicativo</i> para el subtema Historia de la Comunicación Gráfica .....	84
Figura 30. Ventana principal de la animación .....	85
Figura 31. Ejemplo de la ventana que aparece para el año 2310 a.C. ....	86

Figura 32. Activación del icono <i>aplicativo</i> para el subtema Dibujo asistido por computadora .....	86
Figura 33. Ventana principal del aplicativo Taladro de banco (izquierda). Ventana desplegada (derecha) .....	87
Figura 34. Ventana de activación del icono Ficha técnica .....	88
Figura 35. Ventana de activación de la autoevaluación .....	89
Figura 36. Puesta a prueba del OA .....	97
Figura 37. Adición de controles a los videos. (a) Videos sin controles. (b) Videos con controles .....	102

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Fases del diseño curricular basado en competencias con sus respectivos productos.....	43
Tabla 2. Especificaciones que plantea la norma SCORM .....	50
Tabla 3. Hardware .....	90
Tabla 4. Software .....	90
Tabla 5. Resultados de la prueba .....	98

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. Diagrama de Objetivos de la Asignatura.....	110
ANEXO B. Estructuración Modular .....	112
ANEXO C. Tabla de Competencias .....	114
ANEXO D. Planeación Curricular .....	119
ANEXO E. Guía de Medios Didácticos .....	124
ANEXO F. Guía de Actualización y Mantenimiento del OA .....	130

## GLOSARIO

**ANÁLISIS FUNCIONAL:** Es una técnica que se utiliza para identificar las competencias laborales inherentes a una función productiva. Tiene su punto de partida en el pensamiento funcionalista de la sociología y fue aplicada como filosofía básica del sistema de competencias laborales en Inglaterra.

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** El aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo. Es aquel aprendizaje que por lo que significa y por la forma en que se recibe adquiere un sentido especial, trascendental y de valor para una persona.

**APRENDIZAJE COLABORATIVO:** Conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con tecnología así como estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social) donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes del grupo. Son elementos básicos la interdependencia positiva, la interacción, la contribución individual y las habilidades personales y de grupo. El aprendizaje colaborativo busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos.

**APRENDIZAJE INDIVIDUAL:** Cada persona planea, implanta, controla y evalúa (según su manera de aprender) con acciones y condiciones ambientales adecuadas. Implica una actitud autónoma para tomar decisiones sobre el proceso de aprendizaje propio y agenciarse los recursos necesarios.

**COMPETENCIAS:** Son características permanentes de la persona, se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo. Están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, sea laboral o de otra índole. Tienen una relación causal con el rendimiento laboral, es decir, no están solamente asociadas con el éxito, sino que se asume que realmente lo causan.

**CURRICULUM:** Es el conjunto de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los alumnos deben alcanzar en un determinado nivel educativo. Mediante la construcción curricular la institución plasma su concepción de educación.

**DISEÑO INSTRUCCIONAL:** Es un proceso sistemático, planificado y estructurado, que se apoya en una orientación psicopedagógica del aprendizaje para producir con calidad, una amplia variedad de materiales educativos (unidades didácticas) adecuados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes en función de la satisfacción de alcanzar los objetivos planteados por la asignatura.

**E-LEARNING:** Aprendizaje asistido por tecnologías de la información. El e-Learning fomenta el uso intensivo de las Tecnologías de información y comunicación (TICs) facilitando la creación, adopción y distribución de contenidos, así como la adaptación del ritmo de aprendizaje y la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje independientemente de límites horarios o geográficos. Permitiendo al alumno intercambiar opiniones y aportes a través de las Tecnologías de Información y Comunicación.

**ESTILOS DE APRENDIZAJE:** Es el conjunto de características psicológicas que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje; en otras palabras, las distintas maneras en que un individuo puede aprender.

**METADATOS:** Son un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso.

**OBJETO DE APRENDIZAJE:** Es una entidad digital basada en la aplicación de la metodología del análisis funcional para programas de formación por competencias (Diseño Instruccional), que puede ser utilizado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje en línea con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y actitudes en función de las necesidades del estudiante.

**SCORM:** Modelo de referencia que establece un modo de desarrollar, empaquetar, y gestionar la distribución de unidades formativas digitales.

**TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN:** Denominación utilizada al conjunto de herramientas, generalmente de naturaleza electrónica, utilizadas para la recogida, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información.

## RESUMEN

**TÍTULO:** DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ASIGNATURA DISEÑO GRÁFICO Y CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES DE LA TEMÁTICA: RELACIÓN ENTRE DISEÑO EN INGENIERÍA Y LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS.\*

**AUTORES:** ALBA JUDITH ARDILA GÁMEZ, CARLOS MANUEL FONSECA JIMENO.\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Diseño Instruccional, Análisis Funcional, Objeto de Aprendizaje, Enseñanza, Aprendizaje, Diseño Gráfico, Tecnologías de Información y Comunicación.

**DESCRIPCIÓN:** En la actualidad, la educación superior está pasando por una situación coyuntural, en la que se ve la apremiante necesidad de que los diseños curriculares rígidos evolucionen hacia una estructura más dinámica y flexible, dirigida hacia el desarrollo de competencias: *saber hacer en un contexto*.

Este trabajo de grado presenta una propuesta metodológica de diseño instruccional para la asignatura Diseño Gráfico que corresponde al programa académico de la Escuela de Ingeniería Mecánica, dicha propuesta se encuentra basada en la adaptación de los principios metodológicos del análisis funcional a los procesos de formación académica, diseñando de esta manera una transformación estructural hacia la modularidad, enfocada hacia la educación basada en competencias.

Como resultado del diseño instruccional, se obtiene una estructura derivada de un profundo análisis de la asignatura. Esta estructura esta compuesta por cinco elementos: el Diagrama de Objetivos de la Asignatura (DOA), Estructuración Modular, Tabla de Competencias, Planeación Curricular y la Guía de Medios Didácticos. Con esta serie de productos se busca optimizar el proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura.

Además se presenta el proceso de diseño y desarrollo del objeto de aprendizaje para la temática: " Relación entre Diseño en Ingeniería y las representaciones gráficas". Este se muestra como una herramienta que da soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje contemplado en el diseño instruccional para esta temática, y estará disponible para los estudiantes y docentes relacionados con la asignatura Diseño Gráfico de la Escuela de Ingeniería Mecánica.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Ricardo Alfonso Jaimes.

## SUMMARY

**TITLE:** INSTRUCTIONAL DESIGN BASED IN COMPETENCES FOR GRAPHIC DESIGN COURSE AND DEVELOPING OF A LEARNING OBJECT OF THE TOPIC: RELATIONSHIP BETWEEN ENGINEERING DESIGN AND GRAPHICAL REPRESENTATIONS.\*

**AUTHORS:** ALBA JUDITH ARDILA GÁMEZ, CARLOS MANUEL FONSECA JIMENO.\*\*

**KEYWORDS:** Instructional Design, Functional Analysis, Learning Objects, Teaching, Learning, Graphic Design, Information and Communication Technologies.

**ABSTRACT:** Nowadays, superior education is going through an appropriate situation, which is the pressing need for rigid curriculum design evolve into a more dynamic and flexible, focused on the development of skills: know-how in a context.

This graduate work presents a methodological proposal of Instructional Design for the Graphic Design Course of the School program of Mechanical Engineering, based on the adaptation of the methodological principles of functional analysis to academic processes, designing this way a structural transformation to modularity, focused on education based in competency.

As a result of the instructional design, a structure is obtained from a thorough analysis of the course. This structure is composed by five elements : the Diagram of the Course Objectives (DCO), Modular Structuring, Table of Competencies, Curriculum Planning and Teaching Media Guide. The goal with this series of products is to improve the teaching / learning of the course.

Also presents the design and development process of learning object for the topic: "Relationship between Engineering Design and graphical representations ". This is shown as a tool that supports the teaching / learning in instructional design referred to this issue and will be available for students and teachers related to Graphic Design course at the Mechanical Engineering School.

---

\* Degree Work

\*\* Physical-Mechanical Engineering Faculty, Mechanical Engineering, Eng. Ricardo Alfonso Jaimes.

## INTRODUCCIÓN

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías de información y comunicación, la sociedad ha venido sufriendo grandes y significativos cambios, en particular lo que tiene que ver con los procesos educativos. Un ejemplo claro de esto se observa en el mejoramiento continuo que actualmente percibe el proceso enseñanza-aprendizaje, con el constante desarrollo de nuevas técnicas y métodos que facilitan y promueven un aprendizaje significativo en los estudiantes. Esto, como resultado de la necesidad de *formar* con el fin de generar destrezas y competencias, haciendo del estudiante una persona más apta para enfrentar el mundo laboral.

Esta transformación en el ámbito educativo, no es, por supuesto ajena al contexto colombiano, donde se procura aumentar el número de estudiantes que puedan tener acceso a cada ciclo educativo, ofreciendo una educación de alta calidad que proporcione como resultado un aprendizaje significativo, lo cual es de suma importancia, ya que para ser activo en el nuevo ámbito social se requieren nuevos conocimientos y destrezas que habrán de ser aprendidos en los procesos educativos.

Por tal razón, es necesario replantear la organización de las actividades formativas, haciendo uso de un nuevo sistema de educación en línea. Es aquí, donde las Tecnologías de la Información y comunicación (TICs) son el puente de conexión entre los procesos tradicionales y los emergentes, generando nuevas posibilidades en el proceso de enseñanza/aprendizaje,

mediante la creación ambientes dinámicos y efectivos sin límites de espacio y tiempo al alcance de todos.

La Universidad Industrial de Santander, así como la Escuela de Ingeniería Mecánica enfrentan este reto, buscando nuevas metodologías y herramientas de trabajo en línea, de donde surge la necesidad de realizar trabajos como el que se presenta a continuación, que buscan apoyar el aprendizaje de los contenidos de clase permitiendo al estudiante un aprendizaje más amplio teniendo acceso a éste cuando él lo disponga, optimizando el proceso de aprendizaje y desarrollando una relación más práctica entre profesor-estudiante, logrando que el estudiante se convierta en el responsable de su propio aprendizaje siendo participe en la cimentación y evolución de su conocimiento.

El presente proyecto de grado inicia con un marco teórico referente a las orientaciones del proyecto ProSPETIC: “*Soporte al proceso educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación*”, cuyos principios fueron fundamento para la elaboración del Diseño Instruccional de la asignatura Diseño Gráfico. Posteriormente se describe el diseño, desarrollo y puesta a prueba del objeto de aprendizaje para la temática: “relación entre diseño en ingeniería y las representaciones gráficas”, para el cual se utilizó la plantilla de la Universidad Industrial de Santander. Finalmente se exponen las conclusiones, recomendaciones y anexos.

# **PARTE I: FUNDAMENTOS**

## **1. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. DEFINICION DEL PROBLEMA**

Hoy en día, la educación enfrenta nuevos y exigentes retos que presenta la emergente sociedad del conocimiento, lo que conlleva a reflexionar sobre las actividades de enseñanza - aprendizaje que llevan a cabo los diversos actores del sistema educativo, tanto a nivel institucional (directivos, docentes, investigadores, estudiantes) como social (editoriales, organizaciones no académicas).

Con la aparición de nuevas tecnologías, la información y por tanto el conocimiento se presentan de una manera más asequible, lo que provee una herramienta que puede ser utilizada para la transformación del actual método de enseñanza. Los estudiantes demandan nuevas técnicas y metodologías que vayan de la mano con las tendencias sociales, económicas y científicas, y en consonancia con esto el papel del docente cambia, de una posición en la cual imparte conocimiento, a una labor en la cual el contenido, la metodología, el uso de la tecnología, la capacidad de facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades propias del diseño instruccional adquieren una importancia significativa a la hora de lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

Debido a que la asignatura Diseño Gráfico no tiene tal enfoque, surge la necesidad de promover un cambio en la actual metodología de enseñanza, que logre orientar la formación para buscar la generación de competencias en el futuro trabajador, no la simple conjunción de habilidades, destrezas y conocimientos. Con el desarrollo de esta práctica en docencia se busca hacer del aprendizaje algo didáctico y motivante tanto para el estudiante como para el docente y que de esta manera surja una nueva relación docente-estudiante que busque potenciar el aprendizaje basado en las competencias y formas de aprender de cada persona.

El presente proyecto tuvo inicialmente como base el proyecto ProSPETIC, desarrollado por La Universidad Industrial de Santander con el fin de organizar todos los contenidos de las asignaturas, buscando con esto una estructuración de los currículos. Por motivos de evaluación, a la fecha, este proyecto se encuentra temporalmente suspendido. La política de el **Proyecto Institucional para el Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación (ProSPETIC)** es *“Integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación en los procesos de aprendizaje centrados en el estudiante, mediante el desarrollo de modelos pedagógicos apropiados, con el fin de fortalecer la cultura del aprendizaje permanente, diversificar estrategias pedagógicas, implementar sistemas evaluativos eficaces e interactuar en la sociedad global de conocimiento”*.

#### **1.1.1. Estado del Arte**

“El concepto de competencias se refiere, en esencia, a la aplicación de conocimientos prácticos a través de habilidades físicas e intelectuales, con respecto a criterios o estándares de desempeño esperados (normas o

calificaciones). Para cualquier sociedad, aunque el enfoque de competencias se centra en el aprendizaje, en realidad representa un gran sistema en el que intervienen diversos y complejos procesos, entre los que destacan:

- normalización,
- formación,
- evaluación,
- acreditación,
- certificación y
- socialización. <sup>1</sup>

En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (1998) en la sede de la UNESCO se expresó que es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad.

Asimismo, se señaló que las principales tareas de la educación superior han estado y seguirán estando ligadas a cuatro de sus funciones principales:

- Una generación con nuevos conocimientos (las funciones de la investigación).
- El entrenamiento de personas altamente calificadas (la función de la educación).

---

<sup>1</sup> Tomado de: [www.conocimientosweb.net](http://www.conocimientosweb.net)

- Proporcionar servicios a la sociedad (la función social).
- La crítica social (que implica la función ética).

El presente trabajo de grado, realizado bajo el punto de vista de la educación basada en competencias, se centra en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el estudiante llegue a manejar con maestría las destrezas señaladas por la vida laboral. “*Lo importante ya no son los cargos sino las competencias de quienes integran la empresa.*”<sup>2</sup>

Según Sladogna, las competencias son capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se manifiesta en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana personal y social. Son expresiones de los diferentes grados de desarrollo personal y de participación activa en los procesos sociales.<sup>3</sup>

## **1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO**

### **1.2.1. Objetivo General**

- ✓ Realizar el diseño instruccional para la asignatura Diseño Gráfico siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, que permita el aprendizaje significativo y personalizado, transformando

---

<sup>2</sup> José M Fernández. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).

<sup>3</sup> SLADOGNA, Mónica G. “Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia argentina”. En: CINTERFOR-OIT. *Competencias Laborales En La Formación Profesional*. Boletín Técnico interamericano de formación profesional. No 149-2000

así la estructura rígida actual de la asignatura por una más flexible y dinámica y construir y llevar al aula un objeto de aprendizaje acorde con los estándares de e-learning de la temática: “Relación entre el diseño en ingeniería y las representaciones gráficas”.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar el diseño Instruccional de la asignatura Diseño Gráfico aplicando la metodología del Análisis Funcional para un modelo de formación basado en competencias.
- ✓ Diseñar y desarrollar un Objeto de Aprendizaje relacionado la temática del primer capítulo de la asignatura Diseño Gráfico: “Relación entre el diseño en ingeniería y las representaciones gráficas”.
- ✓ Poner a disposición de los estudiantes de Ingeniería Mecánica el Objeto de Aprendizaje para su inmediata exploración como material de soporte en la enseñanza/aprendizaje de la asignatura Diseño Gráfico.
- ✓ Poner a prueba el Objeto de Aprendizaje en el aula de clase, para que los estudiantes hagan aportes y sugerencias, con respecto a la eficacia de éste, con el fin de plantear futuras modificaciones.

### 1.3. JUSTIFICACION PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

La realización de éste trabajo de investigación, tiene como fin satisfacer una necesidad real que se presenta en la asignatura DISEÑO GRÁFICO con relación a la metodología utilizada para desarrollar el contenido de ésta.

El modelo propuesto para desarrollar esta práctica (Diseño Instruccional Basado en competencias),” tiene algunas ventajas como son:

- Tiende un puente entre el campo educativo y el tecnológico, manteniendo el énfasis en el aprendizaje en vez de la tecnología.
- Contribuye al éxito del aprendizaje del estudiante proporcionando una orientación más didáctica a las actividades y recursos involucrados.
- Permite asegurar la calidad, efectividad y consistencia de los materiales.
- Permite explotar apropiadamente el potencial de las distintas tecnologías educativas.
- Establece bases sólidas y formales para aplicar nuevas teorías y métodos instruccionales.”<sup>4</sup>

Además, con la incursión de las Tecnologías de Información y Comunicación en las actuales metodologías de enseñanza se busca un modelo centrado en el aprendizaje y no en la enseñanza, en los alumnos y no en el profesor, generando programas académicos sin las limitaciones de espacios, horarios y distancias y que integre los avances tecnológicos y científicos al modelo educativo.

---

<sup>4</sup>Tomado de: [www.expo.itch.edu.mx](http://www.expo.itch.edu.mx)

Esta propuesta metodológica permite al profesor una atención más individualizada a los alumnos y una actitud positiva permanente para innovar con el uso de nuevas tecnologías, el docente se desempeña como mediador de la experiencia del aprendizaje. Así mismo, de parte de los alumnos se requiere un compromiso de autoformación, debe integrarse y colaborar lo más posible ya que esta nueva experiencia de preparación académica, en la medida que el estudiante aporte recibirá con creces los beneficios de esta modalidad de aprendizaje.

### **1.3.1. Impacto**

La implementación del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, está provocando un profundo cambio en el modelo organizativo de la educación en la Universidad Industrial de Santander, en el rol asignado a los profesores y a los alumnos y especialmente en los sistemas administrativos para su desarrollo. Estos deben conseguir una óptima integración de múltiples recursos tanto tecnológicos, organizativos, de gestión como didácticos, que permita obtener el máximo aprovechamiento de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de formación.

“El uso de la tecnología implica un cambio ya que requiere una completa reorientación de los papeles que desempeñan tanto el profesor como el alumno. El profesor debe aprender una serie de habilidades que difieren completamente de las técnicas que acostumbra a utilizar en una clase tradicional. Por lo tanto debe contar con herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de diseño y definición de cualquier tipo de proceso formativo.”<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Tomado de: [www.alfa.une.edu.ve](http://www.alfa.une.edu.ve)

Este proceso de cambio constituye un componente central, que mediante la realización de este trabajo de grado, pretende implementar para la asignatura Diseño Gráfico, a través del uso de las TIC's, las cuales ayudan a complementar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## 2. MARCO TEORICO

La formación basada en competencias constituye una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico; integra la teoría con la práctica en las diversas actividades; promueve la continuidad entre todos los niveles educativos y entre estos y los procesos laborales y de convivencia; fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico.

Actualmente la educación tal como la hemos conocido está sufriendo grandes cambios que atienden a nuevas demandas, la formación basada en competencias surge como respuesta a tales demandas como nuevas exigencias en el ámbito laboral, la modernización de los procesos productivos, el acelerado avance tecnológico, el uso de las TIC's, la globalización y la internacionalización de la cultura y por supuesto la actividad universitaria, tal como lo señala Paquette <sup>6</sup>, “el crecimiento exponencial de la información y la gestión del conocimiento, la omnipresencia de los medios interconectados, la necesidad del desarrollo de habilidades superiores de pensamiento, y los nuevos paradigmas de aprendizaje colaborativo, conducen a alguna forma de aprendizaje a distancia o aprendizaje distribuido que demanda una segunda generación de modelos, métodos y herramientas para el diseño de programas de aprendizaje”. Es aquí donde la ingeniería instruccional juega un papel importante en la transformación que busca la Universidad Industrial de Santander, que en su modelo Institucional – Acuerdo No. 015 del 2000 - ha emprendido tal

---

<sup>6</sup> Paquette G. (2001). TeleLearning Systems Engineering – Towards a new ISD model, Journal of Structural Learning 14, pp. 1-35, 2001

transformación de sus políticas, estableciendo dentro del paquete de estrategias para obtenerla: “la reforma de sus programas académicos de tal forma que los planes de las asignaturas constituyan un currículo de formación integral, y el desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas, que vayan en pro de sus principios orientadores como lo son la formación integral y la vigencia social de los saberes, actitudes y prácticas construidas en el estudiantado”.

La Ingeniería Instruccional se define como: “un método que apoya el análisis, el diseño y la entrega de la planificación de un sistema de aprendizaje, integrando los conceptos, procesos y principios del diseño instruccional, la ingeniería del software y la ingeniería de conocimiento”<sup>7</sup>. Para el desarrollo de este trabajo de grado se ha tenido como base los fundamentos de las premisas de la ingeniería instruccional tomando como referencia la figura 1.

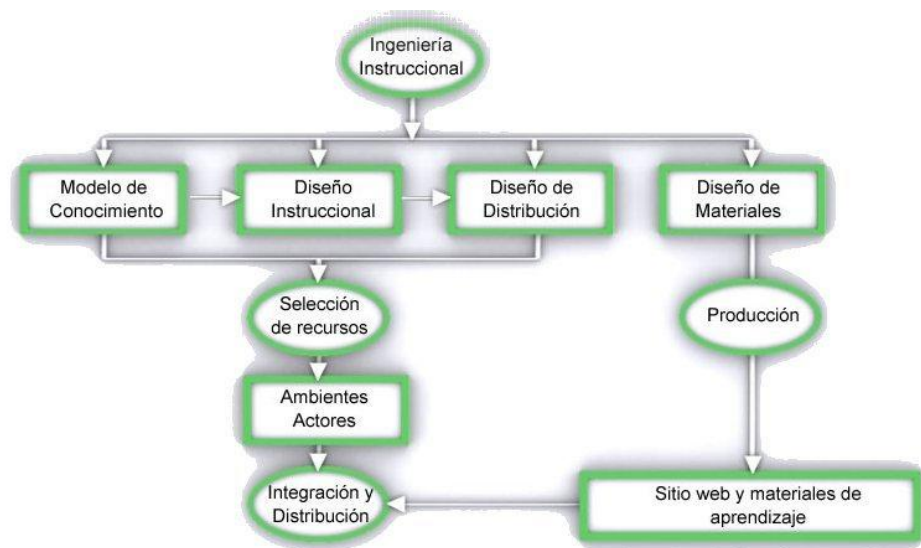


Figura 1. Procesos de la ingeniería Instruccional.

Fuente: Adaptación hecha por el laboratorio I+D CENTIC UIS de las apreciaciones de Gilbert Paquette

<sup>7</sup> Paquette, G. (2003). Educational Modeling Languages, From an Instructional Engineering Perspective.

En el esquema de la ingeniería instruccional observan las siguientes fases:

- Modelo de conocimiento: Se contempla como la descripción estructurada de un objeto de análisis.
- Diseño Instruccional: Es un proceso planificado con una estructura definida, que basándose en las teorías de formación busca crear materiales necesarios para lograr niveles de aprendizaje superior en todos los tipos de estudiantes.
- Diseño de Distribución: Es la organización de los factores influyentes en un sistema de tal forma que se aumente la productividad del mismo.
- Diseño de Materiales: Desarrollo de los materiales multimedia necesarios para el proceso de enseñanza aprendizaje definido en el diseño instruccional.

## **2.1. DISEÑO INSTRUCCIONAL**

El Diseño Instruccional está basado en un enfoque sistémico y en la psicología del aprendizaje humano. Es un proceso sistemático y reflexivo de trasladar los principios de aprendizaje y de la instrucción en planes de enseñanza, materiales instruccionales, actividades, medios de comunicación y evaluación. El diseño instruccional se refiere al proceso de desarrollo de un programa instruccional desde su inicio hasta su final, asegurándose así la calidad del aprendizaje.

El fundamento básico de este trabajo es el método del análisis funcional, el cual ha sido adaptado para la construcción del diseño instruccional bajo la visión de competencias.

El Análisis Funcional es un método que se inicia con la definición del propósito clave de una empresa y se concluye cuando se definen las funciones productivas más simples - elementos de competencia- que pueden ser realizados por un trabajador. Se ha utilizado para establecer la estructura de una cualificación profesional, partiendo de la identificación de su propósito principal, derivando sucesivamente para las funciones y subfunciones que sean significativas para el logro de ese propósito y llegando de esa forma a los Elementos de Competencia y Criterios de Desempeño<sup>8</sup>.

Esto hace evidente la flexibilidad del análisis funcional. Aunque fue diseñado como una herramienta de análisis para una escala amplia, también puede ser útil en el análisis de ocupaciones en determinados subsectores o aun en organizaciones específicas.

El método del análisis funcional en el ámbito educativo tiene el mismo enfoque que en el ámbito laboral, la identificación de competencias, aplicado al primero “un estudiante es competente para hacer algo cuando demuestra que lo sabe hacer”. La competencia en el análisis funcional es, entre otros, una característica del estudiante que se refleja en: el “saber”, que se refiere al conocimiento; el “saber hacer”, que comprende las habilidades y destrezas; y el “saber ser”, que es el componente actitudinal.

El análisis funcional es una herramienta de gran valor para la educación actual en donde lo que se busca es la transformación de currículos rígidos en una estructura más flexible que busca la identificación de las competencias que el estudiante ha de adquirir en determinada asignatura, lo que supera la simple adquisición de conocimientos e incorpora el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes, sin dejar de lado el fin último de las instituciones educativas que es la formación integral de las personas

---

<sup>8</sup>Tomado de: [www.ilo.org/public/spanish/region](http://www.ilo.org/public/spanish/region)

### **2.1.1. Formación Superior Basada En Competencias**

La formación superior basada en competencias se asume con frecuencia como un asunto de didáctica y de capacitación de docentes, o de organización del plan de estudios. Esta visión es simplista de la formación de competencias que no tiene en cuenta los diferentes aspectos interrelacionados sistémicamente que intervienen en el aspecto educativo.

Por lo tanto cabe mencionar la propuesta de Zabalza (2003) de que las universidades son un centro de toma de decisiones formativas, se puede plantear que el reto de toda institución educativa, en el ámbito de las competencias, es abordar el plano pedagógico considerando todos sus ejes, como por ejemplo: ¿Qué competencias formar y por qué? ¿Cómo y hacia donde orientar la formación de las competencias?

Esto significa asumir la formación basada en competencias considerando el proceso educativo como un proceso interno de toda institución educativa que asimismo se relaciona con los sistemas externos a ella.

Teniendo clara esta visión es necesario establecer los criterios que conduzcan a identificar que es lo que se busca con la formación basada en las competencias.

Un elemento central de las sociedades del conocimiento es la “capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación”.<sup>9</sup>

Con el advenimiento de la globalización y la inmediatez de la información, los perfiles profesionales para ocupar los distintos cargos en las empresas,

---

<sup>9</sup> Hacia las sociedades del conocimiento. UNESCO. 2005

fueron cambiando. Y con ellos las dinámicas universitarias de mediación del conocimiento.

Según Sladogna, las competencias son capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se manifiestan en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana personal y social. Son expresiones de los diferentes grados de desarrollo personal y de participación activa en los procesos sociales.

Toda competencia es una síntesis de las experiencias que el sujeto ha logrado construir en el marco de su entorno vital amplio, pasado y presente.<sup>10</sup>

No existe una única definición ni consenso del concepto de competencias laborales, como tampoco de las profesionales y educativas. Sin embargo, existe una especie de clasificación que será presentada a continuación.

#### **2.1.1.1. Competencia Laboral**

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) dice “competencia laboral es la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente, con las requeridas certificaciones para ello.”<sup>11</sup>

Bunk en “La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales”, (Alemania 1994), dice: “posee *competencia laboral* quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión u ocupación, resolver los

---

<sup>10</sup> SLADOGNA, Mónica G. “Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia Argentina”. En: CINTERFOR-OIT. *Competencias laborales en la formación profesional*. Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. N° 149. 2000.

<sup>11</sup> ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Formación profesional .Glosario de términos escogidos. Ginebra, 1993

problemas profesionales en forma autónoma y flexible, colaborar en su entorno de trabajo y en la organización en donde se desempeña”.<sup>12</sup>

Sara Resnik, Consultora del Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral de México, define a las Normas de Competencia Laboral, como los criterios de desempeño a partir de los cuales los trabajadores podrán voluntariamente certificar sus habilidades, sin importar si éstas fueron adquiridas a través de su experiencia laboral o por medio de capacitación.

Esta autora define a la Competencia laboral como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que, expresados en saber, hacer y saber/ hacer, se aplica al desempeño de una función productiva a partir de los requerimientos de calidad esperados por el sector productivo. La competencia laboral no se relaciona exclusivamente con el desempeño de un puesto de trabajo, sino que puede ser transferible para el ejercicio de grupos comunes de ocupación.

Según Miranda (2003), de un modo genérico se suele entender que la competencia laboral comprende las actitudes, los conocimientos y las destrezas que permiten desarrollar exitosamente un conjunto integrado de funciones y tareas de acuerdo a criterios de desempeño considerados idóneos en el medio laboral. Se identifican en situaciones reales de trabajo y se las describe agrupando las tareas productivas en áreas de competencia (funciones más o menos permanentes), especificando para cada una de las tareas los criterios de realización a través de los cuales se puede evaluar su ejecución como competente.

Para Ducci (1997) la competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una

---

<sup>12</sup> BUNK, G. P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. Revista CEDEFOP, N° 1, 1994.

situación real de trabajo que se obtiene, no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida– mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

En resumen, las características fundamentales de la competencia laboral son:

- Está orientada al desempeño en el trabajo, en situaciones definidas.
- Usualmente se contrasta ante un patrón o norma de desempeño esperado.
- Incluye un gran conjunto de capacidades personales y sociales, sobre todo las de trabajar en equipo y establecer relaciones.

#### **2.1.1.2. Competencia Profesional**

Carlos González Díaz<sup>13</sup> y Leonardo Sánchez Santos<sup>14</sup>, definen las competencias profesionales como “las que garantizan cumplir con las tareas y responsabilidades de su ejercicio profesional”.

Similarmente, en Chile, la competencia profesional es entendida como “un conjunto de capacidades, conocimientos, destrezas y actitudes adquiridas a través de la formación o, en su caso, de la práctica laboral que posibiliten el desempeño de una profesión en el nivel requerido por el empleo, el que permite concebir la Formación Profesional como un todo único”.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Enseñanza y aprendizaje; 2003. <http://innovemos.unesco.cl/eya/index.act>

<sup>14</sup> Marco conceptual; 2003. <http://innovemos.unesco.cl/eya/marco.act>

<sup>15</sup> Diseño Curricular. Programa Chile Califica. 2005.

Y finalmente, Lucrecia Tulic <sup>16</sup>, sostiene que “Competencias Profesionales son el conjunto de aptitudes que permiten resolver problemas de complejidad creciente en escenarios diversos de trabajo, de manera autónoma y flexible que permita la transferencia a situaciones nuevas; así como la construcción de una postura que integre a los aspectos cognitivos y de habilidades, los elementos éticos y el pensamiento crítico requerido.”

Se reconoce que las cualidades de las personas para desempeñarse productivamente en una situación de trabajo, no sólo dependen de las situaciones de aprendizaje escolar formal, sino también del aprendizaje derivado de la experiencia en situaciones concretas de trabajo.

Teniendo en cuenta que las competencias permiten identificar aspectos de la formación integral de los individuos, estas se pueden implementar en el sistema educativo, las cuales son útiles para evaluar el desempeño de cada estudiante, sin generalizaciones dadas por las escalas numéricas.

### **2.1.1.3. Competencia Educativa**

Son entendidas como el conjunto de habilidades y destrezas que remiten al desarrollo cognitivo de una persona, al despliegue de su inteligencia, tanto racional como emocional y que son atributos de las Instituciones de educación de cualquier nivel, el desarrollo de esta clase de competencias es el objetivo principal del presente trabajo de grado.

Se aceptan dos niveles de competencias educativas, las básicas y las específicas. Son básicas las que se precisan para acceder al mundo

---

<sup>16</sup> Sistema de Información en la Educación Superior Colombiana: Una Visión Panorámica. Maestría en Gestión Educativa. Tulic, Lucrecia. Universidad Católica de Salta, 2001

universitario e incluso para acceder al mundo de la vida: resolución de problemas y producción y comprensión de textos.

Son específicas las que remiten a campos determinados de conocimientos y que por ende están relacionadas con la lógica de estos campos, como por ejemplo las competencias propias del campo de las Ciencias Exactas, de las Ciencias Naturales, de la Ciencias Humanas y Sociales por nombrar algunas.

Un tercer nivel de competencias que puede ser clasificado como transversales y que tienen que ver con el modo de ser de una persona en su relación con los otros y que son requeridas tanto para continuar estudios superiores, como para no hacerlo.

De acuerdo con esto, traemos como referencia el proyecto *Tuning*, en el que fue diseñada una metodología para la comprensión del currículo y para hacerlo comparable. Como parte de la metodología se introdujo el concepto de resultados del aprendizaje y competencias.

Por resultados del aprendizaje se entiende en Tuning el conjunto de competencias que incluye conocimientos, comprensión y habilidades que se espera que el estudiante domine, comprenda y demuestre después de completar un proceso corto o largo de aprendizaje.

Pueden ser identificados y relacionados con programas completos de estudio (de primero o segundo ciclo) y con unidades individuales de aprendizaje (módulos).<sup>17</sup>

La clasificación:

- Competencias instrumentales: cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüística

---

<sup>17</sup> Tuning Educational Structures in Europe. Comité de Gestión del proyecto Tuning, Julia González (Universidad de Deusto) Robert Wagenaar (Universidad de Groningen) Coordinadores del proyecto Bilbao y Groningen, Enero de 2003.

- Competencias interpersonales, y
- Competencias sistémicas.

La triple cualidad de ser “competente”, saber, saber hacer y valorar, identifica el concepto de competencia para casi todos los autores que las definen.

En esa línea, se puede mencionar la descripción hecha por Bunk:

- Competencias técnicas
- Competencias metodológicas
- Competencias sociales
- Competencia participativa

Según Bunk:

- Posee competencia técnica quien domina como experto las tareas y contenidos de su ámbito de trabajo, y los conocimientos y destrezas necesarios para ello. (similitud con competencia laboral).
- Posee competencia metodológica quien sabe reaccionar aplicando el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presenten. Quien encuentra de forma independiente vías de solución y que transfiere adecuadamente las experiencias adquiridas a otros problemas de trabajo.
- Posee competencia social quien sabe colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, y muestra un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal.
- Posee competencia participativa aquel que sabe participar en la organización de su puesto de trabajo y también en su entorno de

trabajo; aquel que es capaz de decidir y está dispuesto a asumir responsabilidades.

Como puede observarse, las competencias laborales, las competencias profesionales y las educativas responden a distintas concepciones del contexto en que éstas se desarrollan, pero no tienen un carácter epistemológico eminentemente diferenciado.

Luego, sus definiciones no resultan mutuamente excluyentes. Esto se puede apreciar de manera más clara en la figura 2.

Finalmente, “la formación basada en competencias debe contextualizarse en el marco de una comunidad determinada para que posea pertinencia y pertenencia. Y el reto del entorno comunitario es validar tal formación y promoverla, buscando que se refuerce y complemente con el apoyo de otras instituciones sociales tales como la familia, los escenarios culturales entre otros. Pues es imposible generar impacto en la formación de competencias de alto nivel si no hay acuerdo y coherencia entre las instituciones educativas y los procesos sociales que permean e influyen en las personas.”<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Tobón, Sergio. Formación Basada en Competencias. Bogotá: Ecoe Ediciones. 2005

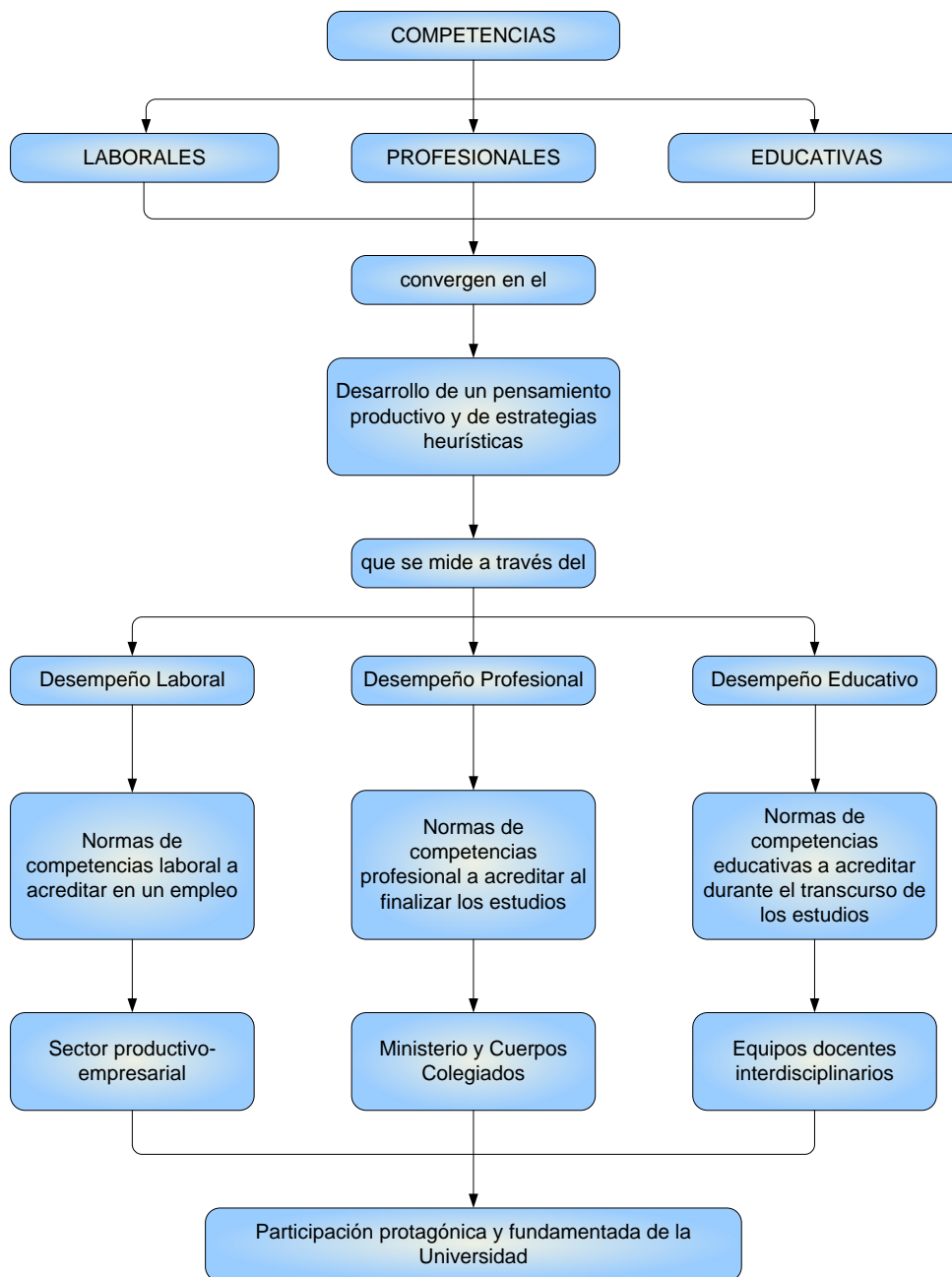


Figura 2. Convergencia entre las distintas posturas y definiciones de competencia

### 2.1.2. Teorías Educativas

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje.<sup>19</sup>

Las teorías educativas tienen el propósito de comprender e identificar estos procesos y a partir de ellos, tratar de describir métodos con el fin de que la instrucción sea más práctica. Es en este último aspecto en el que principalmente se basa el diseño instruccional, que se fundamenta en identificar cuáles son los métodos que deben ser utilizados en el diseño del proceso de instrucción, y también en determinar en qué situaciones estos métodos deben ser usados.

De acuerdo con Reigeluth<sup>20</sup>, “de la combinación de estos elementos (métodos y situaciones) se determinan los principios y las teorías del aprendizaje. Un principio de aprendizaje describe el efecto de un único componente estratégico en el aprendizaje de forma que determina el resultado de dicho componente sobre el enseñante bajo unas determinadas condiciones. Desde el punto de vista prescriptivo, un principio determina cuándo debe este componente ser utilizado. Por otro lado, una teoría describe los efectos de un modelo completo de instrucción, entendido como un conjunto integrado de componentes estratégicos en lugar de los efectos de un componente estratégico aislado”.

---

<sup>19</sup> Reigeluth, C. M. Instructional Design theories and models: An overview of their current status. 1983.

<sup>20</sup> Reigeluth, C.M. Instructional Theories in Action: Lessons Illustrating Selected Theories and Models. 1987.

### 2.1.2.1. Teorías de Aprendizaje

Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje. “Se puede ver a través de la historia que a grandes rasgos son tres las tendencias educativas que han tenido validez a lo largo de la educación:

*La educación social:* se desarrolla en una etapa anterior a la existencia de instituciones educativas. En este contexto la educación se puede considerar que es exclusivamente oral y responsabilidad de la familia y de la sociedad que la guarda y la transmite. En esta situación, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en el contexto social y como parte de la integración del individuo en el grupo, proceso éste que se realiza día a día a lo largo de su vida.

*La educación liberal:* también conocida como El modelo clásico de educación, basado en *La República* de Platón, donde ésta se plantea como un proceso disciplinado y exigente. El proceso de aprendizaje se basa en el seguimiento de un currículum estricto donde las materias se presentan en forma de una secuencia lógica que haga más coherente el aprendizaje.

*La educación progresista:* que trata de ayudar al alumno en su proceso educativo de forma que éste sea percibido como un proceso “natural”. Estas teorías tienen origen en el desarrollo de las ideas sociales de Rousseau y que han tenido un gran desarrollo en la segunda mitad del siglo de la mano de John Dewey en EE.UU. y de Jean Piaget en Europa”.<sup>21</sup>

Una teoría del aprendizaje reúne por lo general tres condiciones diferentes, pero estrechamente relacionadas. Primero, es un enfoque de un área de conocimiento, una manera de analizar, de discutir y de hacer investigación

---

<sup>21</sup> Holmes, N. The myth of the educational computer. 1999

sobre el aprendizaje. Representa el punto de vista del investigador acerca de cuáles son los aspectos del aprendizaje más dignos de ser estudiados, que variables independientes deberían manipularse y que variables dependientes deberían estudiarse, que técnicas de investigación habría que emplear y que lenguaje utilizar para describir los resultados. Concentra su atención sobre ciertos temas y ayuda a que el investigador decida cuál de todas las abstracciones posibles será la más útil. De este modo, la teoría sirve como orientación y fuente de estímulo para la investigación y para el pensamiento científico.

Segundo, una teoría del aprendizaje es un intento de resumir una gran cantidad de conocimientos acerca de las leyes del aprendizaje en un espacio relativamente pequeño. En este proceso de recapitulación es probable que se pierda algo de exactitud y de detalle.

Tercero, una teoría del aprendizaje es un intento creativo de explicar que es el aprendizaje y por que actúa como lo hace. Las leyes nos dicen “cómo” es el aprendizaje; las teorías tratan de explicarnos “por qué” es así. De este modo, buscan proporcionar esa comprensión básica que es una de las metas, no solo de la ciencia, sino de todas las formas del saber. Las teorías representan los mejores esfuerzos del hombre para determinar la estructura subyacente del mundo en que vive. A continuación se presenta una breve exposición de las teorías del aprendizaje más representativas.

#### **2.1.2.1.1. Teoría Conductista**

El conductismo, como teoría de aprendizaje, puede remontarse hasta la época de Aristóteles, quien realizó ensayos de “Memoria” enfocada en las asociaciones que se hacían entre los eventos como los relámpagos y los truenos. Otros filósofos que siguieron las ideas de Aristóteles fueron Hobbs

(1650), Hume (1740), Brown (1820), Bain (1855) y Ebbinghouse (1885) (Black, 1995).

La teoría del conductismo se concentra en el estudio de conductas que se pueden observar y medir Good y Brophy, (1990). Ve a la mente como una “caja negra” en el sentido de que la respuestas a estímulos se pueden observar cuantitativamente ignorando totalmente la posibilidad de todo proceso que pueda darse en el interior de la mente. Algunas personas claves en el desarrollo de la teoría conductista incluyen a Pavlov, Watson, Thorndike y Skinner.

La influencia inicial del conductismo en la psicología fue minimizar el estudio introspectivo de los procesos mentales, las emociones y los sentimientos, sustituyéndolo por el estudio objetivo de los comportamientos de los individuos en relación con el medio, mediante métodos experimentales. Este enfoque sugería un modo de relacionar las investigaciones animales y humanas y de reconciliar la psicología con las demás ciencias naturales, como la física, la química o la biología.

El conductismo actual ha influido en la psicología de tres maneras: ha reemplazado la concepción mecánica de la relación estímulo-respuesta por otra más funcional que hace hincapié en el significado de las condiciones estimulares para el individuo; ha introducido el empleo del método experimental para el estudio de los casos individuales, y ha demostrado que los conceptos y los principios conductistas son útiles para ayudar a resolver problemas prácticos en diversas áreas de la psicología aplicada.

#### **2.1.2.1.2. Teoría Constructivista**

El pionero de la primera aproximación constructivista fue Barlett (1932), el constructivismo se sustenta en que “el que aprende construye su propia

realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia, de tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias previas, estructuras mentales y las creencias que utiliza para interpretar objetos y eventos.” “Lo que alguien conoce es aterrizado sobre las experiencias físicas y sociales las cuales son comprendidas por su mente.” Jonasson, (1991).

Un antecedente filosófico del constructivismo puede enraizarse en Kant, cuyas ideas a priori, juicios sintéticos a priori, analítica y dialéctica trascendentales reflejan el carácter sistematizador y unificador del espíritu humano.

El constructivismo posmoderno considera que el cerebro no es un mero recipiente donde se depositan las informaciones, sino una entidad que construye la experiencia y el conocimiento, los ordena y da forma. Este es un planteamiento netamente kantiano.

El constructivismo tiene dos vertientes:

- La teórica, que pretende la integración de los múltiples enfoque teóricos, que aspiran a explicar qué es el hombre en su conjunto, la universalidad del ser humano.
- La personalista, relativa a cada persona concreta, que sólo pretende una versión específica, individualizada de quién y cómo es cada quien, en su caso particular, único e irrepetible.

Algunos supuestos constructivistas relacionados con el diseño instruccional son los siguientes:

- Identificación del contexto en el cual las habilidades serán aprendidas y subsecuentemente aplicadas.

- Control por parte del estudiante y en la capacidad para que el mismo para manipular la información.
- La necesidad de que la información se presente en una amplia variedad de formas.
- Uso de las habilidades para solucionar de problemas que permitan al estudiante ir más allá de la información presentada.
- Evaluación enfocada hacia la transferencia de conocimiento y habilidades.

#### **2.1.2.1.3. Teoría Cognoscitivista**

Desde 1920 algunos investigadores comenzaron a encontrar limitaciones en el uso del conductismo para explicar el proceso de aprendizaje. Edwar Tolman, por ejemplo, encontró que las ratas usadas en los experimentos mostraban algún tipo de mapa mental del laberinto que él estaba usando. Tolman observó que cuando cerraba determinadas partes del laberinto, las ratas no se interesaban en intentar ciertas trayectorias que “sabían” que las conduciría a la parte bloqueada. Las ratas no podían ver que estos caminos la conducirían a un lugar sin salida, pero preferían tomar un camino más largo que sabían que les conduciría al lugar de la recompensa (Condicionamiento Operativo).

El conductismo fue incapaz de explicar ciertas conductas sociales. Por ejemplo, los niños no imitan todas las conductas que han sido reforzadas, es más, ellos pueden desarrollar nuevos patrones de conducta días o semanas después de su observación sin que estas hubieran recibido ningún refuerzo. Debido a estas observaciones, Bandura y Walters difieren de la explicación del condicionamiento operativo tradicional en la que el niño debe realizar y recibir refuerzo antes de haber aprendido. Ellos establecieron en su libro

publicado en 1963, Aprendizaje Social y Desarrollo de Personalidad, que un individuo puede adoptar conductas mediante la observación del comportamiento de otra persona. Este postulado condujo a la Teoría Cognitiva Social (Dembo, 1994).

“Los teóricos del cognoscitismo reconocen que una buena cantidad de aprendizaje involucra las asociaciones que se establecen mediante la proximidad con otras personas y la repetición. También reconocen la importancia del reforzamiento, pero resaltan su papel como elemento retroalimentador para corrección de respuestas y sobre su función como un motivador. Sin embargo, inclusive aceptando tales conceptos conductistas, los teóricos del cognoscitismo ven el proceso de aprendizaje como la adquisición o reorganización de las estructuras cognitivas a través de las cuales las personas procesan y almacenan la información.” (Good y Brophy, 1990, pp. 187).

Al igual que con el conductismo, la psicología del cognoscitismo se remonta a la época de Platón y Aristóteles. La revolución cognitiva comenzó a evidenciarse en la psicología norteamericana durante la década de los 50 (Seattler, 1990). Uno de los principales protagonistas en el desarrollo del cognoscitismo fue Jean Piaget, quién planteó los principales aspectos de esta teoría durante los años 20. Las ideas de Piaget no impactaron a los psicólogos norteamericanos hasta los 60's cuando Miller y Bruner crearon el Centro para Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard.

Algunos supuestos cognoscitivistas relacionados con el diseño instruccional son los siguientes:

- Participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- Análisis jerárquico para identificar e ilustrar relaciones de prerrequisito .

- Estructuración, organización y secuencia de la información para facilitar su óptimo.
- Creación de ambientes de aprendizaje que permitan y estimulen a los estudiantes a hacer conexiones con material previamente aprendido.

#### **2.1.2.1.4. Modelo de Felder y Silverman**

Este modelo de estilo de aprendizaje clasifica a los estudiantes de acuerdo a la forma en cómo ellos reciben y procesan la información. Estos autores proponen, paralelamente, un modelo de estilo de enseñanza que clasifica los métodos instruccionales de acuerdo a cuán bien direccionan los componentes del estilo de aprendizaje propuesto. En su trabajo original, los autores consideraron cinco dimensiones de análisis: percepción, entrada, organización, procesamiento y comprensión; pero en una posterior versión suprimen la dimensión de organización (inductivo y deductivo).

***Aprendizaje sensitivo e intuitivo:*** A los sensitivos les gustan los hechos, datos, y experimentaciones; resuelven problemas comprendiendo los métodos y no les gustan las sorpresas; son pacientes con los detalles pero no les gustan las complicaciones; son buenos memorizando hechos, son cuidadosos pero muy lentos. Los intuitivos prefieren principios y teoría; les gusta la innovación y les disgusta la repetición; se aburren con los detalles y les gustan las complicaciones; son buenos para asimilar nuevos conceptos; son rápidos pero descuidados.

***Aprendizaje visual y verbal:*** Los estudiantes visuales recuerdan mejor lo que ven: figuras, diagramas, cuadros, líneas de tiempo, películas, demostraciones. Los estudiantes auditivos recuerdan más lo que escuchan y mucho más lo que ellos dicen. Ellos aprenden a partir de la discusión y

prefieren las explicaciones verbales a las demostraciones visuales. Aprenden efectivamente cuando ellos pueden explicarle a otros.

***Aprendizaje activo y reflexivo:*** El proceso mental complejo por el cual la información percibida es convertida en conocimiento puede ser convenientemente agrupada en dos categorías: *experimentación activa* y *observación reflexiva*. La primera implica hacer algo en el mundo externo con la información (discutirla, explicarla o chequearla de alguna manera), y la segunda implica examinar y manipular la información introspectivamente. Según esto, un estudiante activo es el que se siente más cómodo con la experimentación activa que con la observación reflexiva, al revés de un estudiante reflexivo. Los estudiantes activos no aprenden mucho en situaciones en las que ellos deben estar pasivos, tales como lecturas; trabajan bien en grupos y tienden a ser experimentalistas.

Los estudiantes reflexivos no aprenden bien en situaciones que no les proporcionan la oportunidad de pensar sobre la información que se les presenta; trabajan mejor solos o a lo sumo con una persona más; tienden a ser teóricos.

***Aprendizaje secuencial y global:*** El aprendizaje secuencial es el aplicado en la mayoría de la educación formal, e implica la presentación de material en un orden de progresión lógica, con el avance del aprendizaje regido por el tiempo y el calendario. Cuando un cuerpo de material ha sido cubierto los estudiantes son evaluados y recién pueden pasar al nivel o cuerpo siguiente. El aprendizaje global es aquel que no se rige por el tiempo ni el calendario, por el contrario se pueden pasar días o semanas ocupados en resolver un simple problema o demostrando una comprensión rudimentaria hasta que de pronto se le encienden las luces y logran una rápida comprensión del todo.

### 2.1.3. Metodologías de Diseño Instruccional para Programas de Formación por Competencias

A continuación se hace una breve exposición de diferentes metodologías empleadas para la elaboración del Diseño instruccional para programas de formación por competencias, en ellas se puede observar una clara similitud en el proceso de desarrollo. La metodología empleada por el proyecto Prospetic UIS, que se expone finalmente, es una adaptación de éstas metodologías para el ámbito académico de la Universidad Industrial de Santander.

#### 2.1.3.1. Modelo Dick & Carey

Este modelo utiliza el enfoque de sistemas para el diseño de la instrucción. Es uno de los más conocidos por su naturaleza estructurada. El modelo describe todas las fases de un proceso interactivo, que comienza identificando las metas instruccionales y termina con la Evaluación Sumativa.

El modelo se puede aplicar a múltiples escenarios, desde el ambiente educativo hasta la empresa privada. A continuación se presenta en diagrama el esquema utilizado por éste modelo<sup>22</sup>.

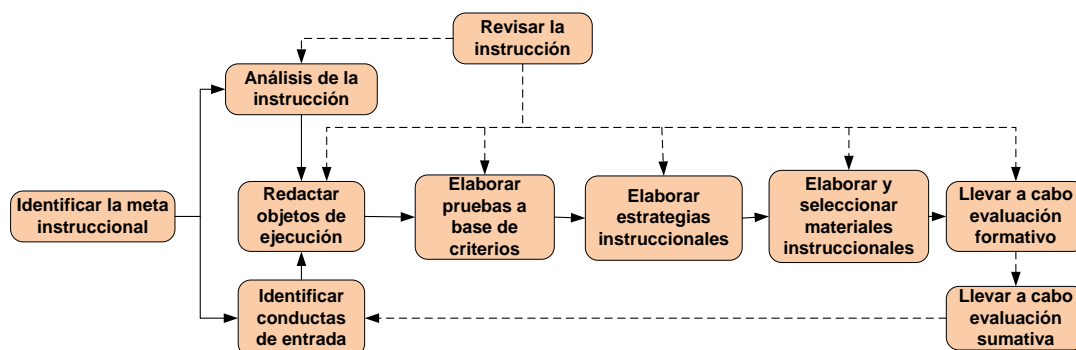


Figura 3. Esquema del Modelo Dick & Carey

<sup>22</sup> Tomado de: [www.tuprojectocreativo.com](http://www.tuprojectocreativo.com)

### **2.1.3.2. Modelo AESURE**

Este modelo toma su nombre del siguiente acrónimo:

**A**nálisis de los estudiantes

**E**stablecimiento de objetivos

**S**elección de métodos instruccionales, medios y materiales

**U**tilización de medios y materiales

**R**equiere la participación de los estudiantes

**E**valuación y revisión

EL modelo AESURE<sup>23</sup> es un (Sistema de Diseño Instruccional) proceso que fue modificado para ser usado por los profesores en un salón de clases. El proceso ISD es aquel que los profesores y los capacitadores pueden usar para diseñar y desarrollar el ambiente de aprendizaje más apropiado para sus estudiantes. Este proceso se puede utilizar para planear las lecciones así como para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

El modelo AESURE incorpora los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción.

#### **Análisis de los estudiantes**

Antes de comenzar, se debe conocer las características de la audiencia (los estudiantes). Así, es necesario clarificar la siguiente información acerca de los estudiantes:

- Características Generales: nivel de estudios, edad, raza, sexo, problemas sociales, físicos, emocionales, mentales, nivel socioeconómico, etc.

---

<sup>23</sup> Instructional Media and Technologies for Learning by Heinich, Molenda, Russell, Smaldino, 1999.

- Capacidades específicas de entrada: conocimientos previos, habilidades y actitudes.
- Estilos de Aprendizaje: verbal, lógico, visual, musical, estructurado, etc.

### **Establecimiento de objetivos**

Una vez que se conoce a los estudiantes, se debe comenzar a establecer los objetivos de la lección o el curso a desarrollar. Los objetivos son los resultados de aprendizaje, es decir, ¿qué resultados obtendrá el estudiante con la lección o el curso?

En la redacción de los objetivos se debe considerar:

- Audiencia (¿quiénes son los estudiantes?)
- Conducta a ser demostrada
- Condiciones bajo las cuales la conducta será observada
- Grado en el que las habilidades aprendizajes serán dominadas.

### **Selección de métodos instruccionales, medios y materiales**

Una vez que se conoce a los estudiantes y se tiene una idea clara de cuáles son los resultados que se espera que logren al finalizar el estudio de la lección o el curso, se puede pasar a la siguiente etapa, en donde se debe seleccionar:

- Método Instruccional que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos estudiantes particulares.
- Los medios que serían más adecuados para trabajar con el método Instruccional elegido, los objetivos planteados y las características de

los estudiantes. Los medios pueden ser texto, imágenes, video, audio, y multimedia.

- Los materiales que proveerán a los estudiantes el apoyo necesario para el logro de los objetivos. Los materiales pueden ser comprados y usados tal cual o pueden ser adaptados según las necesidades. Se puede también diseñar y crear los materiales propios para uso de los estudiantes. Los materiales serían programas de software específicos, música, videos, imágenes, etc, aunque también pueden ser equipo, por ejemplo, proyectores, computadora, impresora, escáner, televisión, CD, etc,

### **Utilización de medios y materiales**

Una vez realizadas las fases anteriores, es momento de desarrollar la lección o el curso y utilizar los medios y materiales que fueron elegidos previamente. Se debe siempre revisar los materiales antes de usarlos en la clase, así mismo, se debe usar el equipo con anticipación para asegurarse de que funciona y que se conoce su manejo. Si se utiliza equipo electrónico, no se debe dar por hecho que todo funcionará, es importante contemplar un plan alternativo por si algo falla. Se debe considerar que el Hardware y el software son creados por humanos. Los humanos cometemos errores, por lo tanto el software y el Hardware podrían tenerlos. No se desaliente si la tecnología le deja abajo. Cerciórese de que los materiales de instrucción sean convenientes y trabajen lo mejor posible para entonces utilizarlos en el salón de clase.

### **Requiere la participación del estudiante**

Es importante recordar que los estudiantes aprenden mejor cuando están envueltos de manera activa en el aprendizaje. El estudiante pasivo tiene más problemas para aprender lo que el docente trata de verter en su cerebro.

Por lo que en las estrategias de enseñanza se pueden incorporar preguntas y respuestas, discusiones, trabajos en grupo, actividades manuales y otras formas que impliquen que los estudiantes se involucren activamente con el contenido de estudio. Corresponde al maestro asegurarse que todos los estudiantes tengan suficientes oportunidades para participar en las actividades de aprendizaje de la lección o el curso.

### **Evaluación y revisión**

Esta última etapa es a menudo descuidada pero es la más importante. Cualquiera puede desarrollar una lección y entregarla, pero los buenos maestros deben reflexionar sobre la lección o el curso, los objetivos planteados, las estrategias instruccionales, los materiales instruccionales y la evaluación y determinar si esos elementos de la lección fueron efectivos o si no o más de ellos necesitan ser cambiados en la próxima lección. Algunas veces la lección puede parecer grandiosa, al menos en papel. Pero cuando se enseña la lección con un grupo específico de estudiantes, se podría descubrir que hay varias cosas que parecen no funcionar. Las expectativas podrían ser muy elevadas o muy bajas. Los materiales pueden no haber sido apropiados para el nivel académico o el material podría no ser muy motivante. La estrategia InstruccionaI podría no mantener a los estudiantes interesados en participar o la estrategia InstruccionaI podría haber sido difícil de manejar.

La evaluación usada pudo haber mostrado que los estudiantes no aprendieron lo que se les evaluó. Esto puede significar que el docente no evaluó exactamente los objetivos planteados, y por lo tanto el método de evaluación necesita ser revisado, o que la lección no brinda el tiempo suficiente para que los estudiantes dominen los objetivos.

### 2.1.3.3. Metodología Prospetic UIS

El presente trabajo de grado ha sido desarrollado siguiendo la metodología que el proyecto ProSPETIC ha diseñado para guiar las dinámicas de transformación curricular por áreas y generación de objetos de aprendizaje, este modelo no difiere en mucho de los anteriormente expuestos, por el contrario es un modelo que reúne las principales características para construir un diseño instruccional que cumpla con su objetivo principal de transformar currículos rígidos en estructuras más flexibles. Este modelo se desarrolla siguiendo la metodología del análisis funcional, que se expondrá más adelante.

La figura 4 muestra a grandes rasgos las fases del diseño instruccional adoptado por el proyecto ProSPETIC UIS.



Figura 4. Fases del Diseño Instruccional. ProSPETIC UIS.

## Fase de Definición

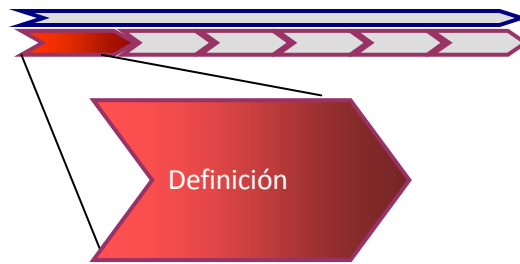


Figura 5. Fase 1: Definición

En esta fase se identifica la necesidad, se justifica una solución y se planifica la labor proyectista. Se definen los objetivos, los alcances, las metodologías de trabajo y el presupuesto para la ejecución del proyecto, así como una detallada planificación del trabajo a desarrollar.

## Fase de análisis

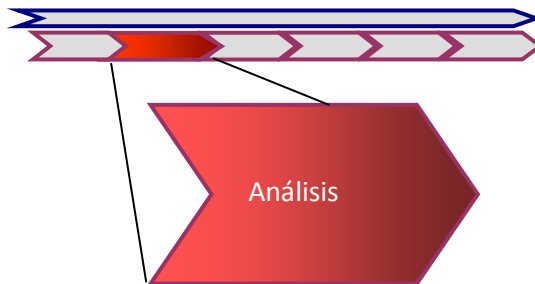


Figura 6. Fase 2: Análisis

En esta fase se realiza un diagnóstico basado en un análisis de necesidades. En el análisis de necesidades se compara lo que existe con lo que debería ser y se diseñan los instrumentos apropiados para recopilar la información. El

producto de esta etapa es el señalamiento de qué es lo que se espera que el estudiante haga.

Se documenta, describe y analiza la asignatura y los contenidos específicos que serán objeto de estudio, de esta manera debe obtenerse un completo modelo de la asignatura, a través del cumplimiento de las siguientes etapas:

\*Construcción del Diagrama de Objetivos de la Asignatura (DOA)

\*Estructuración Modular de la Asignatura

\*Identificación de Competencias

\*Planeación Curricular

\*Guía de Medios Didácticos

### **Fase de desarrollo**

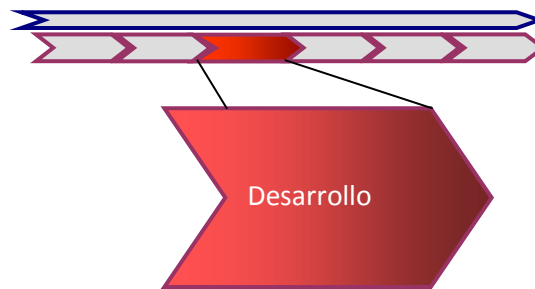


Figura 7. Fase 3: Desarrollo

En esta fase se diseñan y producen los recursos digitales que en su conjunto conforman el objeto de aprendizaje para la asignatura (núcleos de conocimiento, documentos soporte, gráficos y tablas, animaciones, audio, videos, aplicativos, ejercicios).

Es importante mencionar que todas las fases, pero en especial ésta y las dos siguientes: integración y evaluación, y puesta en marcha son cíclicas y complementarias, debido que se pueden pasar varias veces por las mismas, con el objetivo de garantizar la calidad del producto final.

### Fase de integración y evaluación

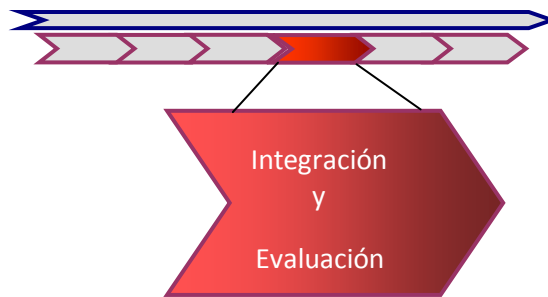


Figura 8. Fase 4: Integración y evaluación

Una vez construido el objeto de aprendizaje debe ser puesto a disposición, para la utilización de éste, por parte de los estudiantes de Diseño Gráfico.

En el proceso de evaluación se deben validar cada una de las lecciones y sus productos asociados, a través de la revisión y utilización de los mismos por otros expertos temáticos y estudiantes de la asignatura con el fin de evaluar la eficacia del objeto y su continuo mejoramiento.

## Puesta en marcha

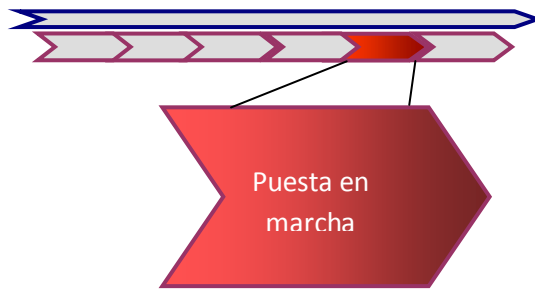


Figura 9. Fase 5: Puesta en Marcha

En esta fase el objeto de aprendizaje generado es avalado para ponerse a disposición de los estudiantes en la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos; se observa el empaquetamiento final y el cumplimiento del estándar SCORM.

## Cierre y conclusiones

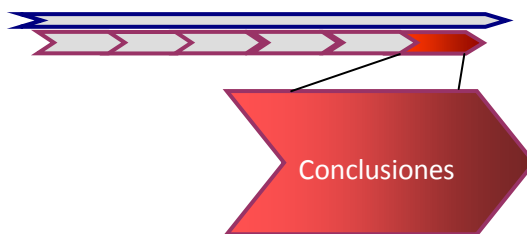


Figura 10. Fase 6: Conclusiones

En la etapa final del proyecto se generen las conclusiones directamente relacionadas con los Objetivos que fueron propuestos.

### **2.1.3.3.1. Productos del Diseño Curricular Basado en Competencias**

La metodología empleada para la elaboración del diseño curricular basado en competencias, mencionada anteriormente, contiene una serie de productos obtenidos en la fase de análisis. Éstos se presentan en la tabla 1 y su elaboración se detalla en el capítulo 3.

Tabla 1. Fases del diseño curricular basado en competencias con sus respectivos productos.

<b>FASES</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Análisis de contenidos temáticos	Diagrama de Objetivos de la Asignatura
Planteamiento general de Competencias Teóricas y prácticas	Tabla de Competencias
Estructuración Modular: Definición de Actividades de formación	Diagrama de estructuración modular
Planeación curricular	Tabla de planeación curricular
Guía de Medios Didácticos	Tabla de Medios Didácticos

### **2.1.3.3.2. Metodología del Análisis Funcional**

El análisis funcional es una metodología analítica que consiste en el establecimiento de las competencias laborales a través de la identificación y ordenamiento de las funciones productivas, describiendo de manera precisa un área ocupacional desde su propósito principal hasta las contribuciones individuales requeridas para su cumplimiento.

En esta metodología, se va desglosando el propósito principal en funciones, bajo una relación de resultado-causa donde cada función debe delimitarse y separarse de su contexto laboral concreto.

“La teoría del análisis funcional tiene su punto de partida en el pensamiento funcionalista de la sociología y fue aplicada como filosofía básica del sistema de competencias laborales en Inglaterra. Desde esta perspectiva, los objetivos y funciones de la empresa no se deben formar desde su organización como sistema cerrado, sino en términos de su relación con el entorno.

Las funciones de los trabajadores no sólo se relacionan con el entorno de la empresa, sino también constituyen subsistemas dentro del sistema de la empresa, donde cada función es el entorno de otra (Mertens, 1996)

El análisis funcional, en el sistema de competencias inglés (National Vocational Qualifications-NVQ), parte de la identificación de los objetivos principales de la organización y del área de ocupación. El siguiente paso consiste en contestar la pregunta ¿Qué es necesario que ocurra para que se logre dicho objetivo? La respuesta identifica la función, es decir, la relación entre un problema y una solución. La aproximación sistemática asegura que los objetivos de las actividades no se pierdan de vista (NCVQ, 1991). “<sup>24</sup>

Los tres principios básicos para la implementación del análisis funcional son:

1. El análisis funcional se aplica de lo general a lo particular.
2. El análisis funcional debe identificar funciones delimitadas separándolas de un contexto específico.

---

<sup>24</sup> Manual de procedimiento metodológico para el desarrollo y normalización de competencias laborales Preparado por el Equipo Técnico de Trabajo (ETT) Santo Domingo, República Dominicana, 1999.

3. El desglose se realiza con base en la relación Causa – Consecuencia.

El análisis funcional, al igual que cualquier otra metodología de análisis de las ocupaciones, se convierte en la base para la elaboración, no sólo de las normas de competencia, sino también de los programas de formación.

“El método del análisis funcional es el cimiento para la elaboración de normas de competencia laboral. Como tal, está en la raíz de la descripción de las áreas ocupacionales objeto de normalización. La integración de una norma de competencia en sus diferentes componentes –las unidades de competencia, los elementos, las evidencias de desempeño, los criterios de desempeño, el campo de aplicación, las evidencias de conocimiento y las guías para la evaluación–, es, a su tiempo, la base para la elaboración de los currículos de formación basados en competencia.

Un aspecto crucial en la formación basada en competencias es la correspondencia necesaria entre las competencias requeridas en las diferentes ocupaciones y los contenidos de los programas formativos. Por esta razón, el proceso de verter las competencias identificadas en los currículos de formación es crucial para mantener la pertinencia de los programas formativos.

Algunas experiencias en la elaboración de currículos por competencias, han logrado describir el proceso de elaboración del currículo a partir de las competencias identificadas. En particular, se puede hacer referencia a la metodología utilizada por CONALEP de México denominada: “Método para la elaboración de cursos de capacitación basados en competencia laboral”. También a las metodologías de SENAI de Brasil, SENA de Colombia, INTECAP de Guatemala entre otras. En general, la relación entre análisis funcional y formación por competencias está fundamentada en el sustento que dicha metodología presta para la elaboración de los programas formativos.

En sus inicios, una crítica frecuente a esta metodología se refería a su fuerte orientación hacia la elaboración de normas de competencia, más que de programas de formación. Sin embargo, con el tiempo se han conocido muy buenas adaptaciones metodológicas que permiten elaborar currículos de formación a partir del análisis funcional.”<sup>25</sup>

## **2.2. DISEÑO DE MATERIALES**

### **2.2.1. Objeto de Aprendizaje**

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, un Objeto de Aprendizaje es: “Un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, el objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación”.

Los Objetos de Aprendizaje (OA) se están constituyendo hoy en día en una poderosa herramienta para apoyar los aprendizajes y desde la perspectiva pedagógica se hace necesario profundizar en el estudio de ellos; de esta forma se atenderá a la problemática didáctica planteada por Gabel y Bunce<sup>26</sup> quienes señalan que los problemas de aprendizaje no se limitan sólo a las dificultades que puedan presentar los estudiantes, sino que hay que compartirlas con la forma de enseñanza.

---

<sup>25</sup> Tomado de:

[www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/xvii.htm](http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/xvii.htm)

<sup>26</sup> D.L. Gabel, D.M. Bunce. “Handbook of research on science teaching and learning. A Project of the National Science Teachers Association. Research on problem solving: Chemistry”. Editorial MacMillan Publishing Company. Nueva York, USA. 1994

Los OA son un nuevo tipo de elemento instruccional que surge del paradigma de modelamiento orientado a objetos utilizado en ciencias de la computación y que ayudan a los usuarios en la realización de tareas y, por ende, al logro de las competencias planteadas.

“Ayudar a los estudiantes a seguir sus propias pistas, hacer conexiones, etc., es muy bueno y debe ser parte de la educación, pero sugerir que lo hagan sin una adecuada organización y una cierta disciplina sería como pedir que escriban grandes obras de música y pintar grandes cuadros sin haber aprendido las lecciones básicas de gramática, sintaxis y vocabulario o forma, color, composición.”<sup>27</sup>

En este contexto los objetos pueden ser reutilizados en diferentes aplicaciones y esa es la idea fundamental de los OA: los diseñadores educacionales podrán construir componentes instruccionales que pueden ser utilizados las veces que sea necesario y en diferentes contextos de aprendizaje. Pero también, “los OA son entidades digitales utilizables desde Internet, lo cual los hace accesibles a muchas personas simultáneamente, en contraposición a los medios tradicionales, como los CD’s o vídeos que están disponibles localmente. También, las nuevas versiones de los OA quedan inmediatamente disponibles para todos los usuarios una vez actualizado el repositorio que los almacena. Estas son las diferencias más destacables respecto de otros medios instruccionales que se utilizan en la actualidad.”<sup>28</sup>

“Independientemente del uso instructivo que hagamos de ellos en función de nuestros particulares intereses didácticos, todo objeto de aprendizaje debe cumplir, para ser considerado tal, una serie de requisitos:

---

<sup>27</sup> C. Chadwick. “La Psicología de Aprendizaje del Enfoque Constructivista”. Dirección web: <http://www.pigncspi.com/articles/education/chadwick-psicologia.htm>

<sup>28</sup> D. Wiley. “Instructional Use of Learning Objects”. Editorial Agency for Instructional Technology. 2002.

- Ha de ser “granular”, indivisible, de forma que no se pueda subdividir en unidades más pequeñas que conserven un significado propio.
- Ha de ser independiente de otras unidades de aprendizaje y tener sentido en sí mismo.
- Susceptible de ser combinado con otras unidades de aprendizaje para componer una unidad superior (capítulo, bloque, unidad didáctica, etc.).
- Accesible dinámicamente a través de una base de datos.
- Interoperable de modo que los componentes instructivos pueden ser utilizados en distintas plataformas y soportes.
- Ha de ser una unidad duradera y capaz de soportar cambios tecnológicos sin necesidad de volver a ser rediseñada.
- Reutilizable y flexible para incorporar componentes formativos desde diversas aplicaciones.

Las ventajas de la utilización de los objetos de aprendizaje son el argumento más comúnmente utilizado en defensa de esta nueva estrategia pedagógica. Mencionamos aquí las más relevantes desde el punto de vista del diseño didáctico e instructivo:


**Flexibilidad:** Un material diseñado para ser usado en múltiples contextos puede ser reutilizado con mucha más facilidad que un material que ha de ser reelaborado para cada nuevo contexto. Este material puede también ser actualizado, indexado y gestionado de forma mucho más sencilla.

**Personalización:** El diseño de materiales formativos en forma de objetos de aprendizaje facilita la personalización del contenido al permitir la recombinación de materiales a la medida de las necesidades formativas del colectivo o de los individuos concretos a quienes van dirigidos. De esta forma

la adaptación a las necesidades formativas de cada alumno es absoluta permitiendo ofrecer a cada uno los contenidos formativos que precisa en cada momento. <sup>29</sup>

### **2.2.1.1. Empaquetamiento Scorm**

Es una especificación que permite crear objetos de aprendizaje pedagógicos estructurados. Gracias a la unificación de las especificaciones en el modelo SCORM, se ha aclarado el panorama de la estandarización de los Objetos de Aprendizaje y se hace posible el crear contenidos que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten esta norma.

Un paquete SCORM es un bloque de material web empaquetado de una manera que sigue el estándar SCORM de objetos de aprendizaje. Su icono estándar es: 

Estos paquetes pueden incluir páginas web, gráficos, programas Javascript, presentaciones Flash y cualquier otra cosa que funcione en un navegador web. El módulo SCORM permite cargar fácilmente cualquier paquete SCORM (Sharable Content Object Reference Model) estándar y convertirlo en parte de un curso.

“El estándar SCORM especifica tres elementos esenciales:

1. Un Modelo de Agregación de Contenidos (Content Aggregation Model): que define la manera de especificar la organización interna de los Objetos (estructura), el etiquetado de los Objetos (metadatos), y el

---

<sup>29</sup> Moreno, F. y Bailly-Baillière, M. 2002. Diseño instructivo de la formación on-line. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos. Barcelona: Ariel, p. 26.

modo de empaquetarlos con el fin de permitir su interoperabilidad en diferentes sistemas y plataformas tecnológicas.

2. Un Modelo de Secuencia y Navegación (Sequencing and Navigation): que establece la forma como se especifica la integración de unos Objetos con otros y con las actividades de aprendizaje, a través de secuencias ordenadas que reflejan la estrategia de aprendizaje establecida.
3. Un Modelo del Ambiente de Ejecución (Run-Time Environment): que especifica el comportamiento y la interacción de los Objetos con la aplicación de gestión del aprendizaje (LMS).

El objetivo central del modelo es permitir la reutilización y el intercambio de los recursos educativos (Objetos de Aprendizaje) y facilitar la construcción de Objetos de Aprendizaje complejos a partir de Objetos más simples (aprovechando atributos que estos deben tener, tales como la modularidad y la escalabilidad).<sup>30</sup>

Tabla 2. Especificaciones que plantea la norma SCORM<sup>31</sup>

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
Empaquetamiento	El empaquetado de contenidos incluye la descripción de la estructura y localización de los materiales en línea, así como definiciones específicas de contenido.
Librería de Recursos	Colecciones de recursos accesibles a través de una red digital; pueden incluir los recursos, los metadatos que describan dichos recursos o

<sup>30</sup> Tomado de <http://www.universia.net.co/docentes/articulos-de-educacion-superior/el-confuso-universo-de-los-objetos-de-aprendizaje/el-estandar-scorm-especifica-tres-elementos-esenc.html>

<sup>31</sup> Tomado de <http://www.capacitacionfacil.com.mx/scorm.html>

	ambos.
Metadatos	Etiquetas descriptivas usadas para catalogar materiales educativos con el objeto de facilitar su localización y uso, que incorporan los requisitos de los materiales y la descripción de la forma en que pueden ser implementados.
Diseño de Aprendizaje	Se refiere al desarrollo de un marco de trabajo que permite la diversidad e innovación pedagógica, al tiempo que promueve el intercambio de materiales Inter-operables. Se apoya en el diseño instruccional de los materiales educativos utilizados.

SCORM es un conjunto de normas técnicas que permiten a los sistemas de aprendizaje en línea importar y reutilizar contenidos de aprendizaje que se ajusten al estándar. La organización ADL<sup>32</sup> a cargo de este estándar no trabaja sola sobre este proyecto, sino en colaboración con numerosas organizaciones, que trabajan también con las especificaciones destinadas al aprendizaje en línea. De este modo, las especificaciones de las organizaciones siguientes han sido integradas a la norma SCORM:

- Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribución Networks for Europe (ARIADNE).
- Aviación Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC).
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC).

---

<sup>32</sup>Tomado de [www.adlnet.org](http://www.adlnet.org)

- IMS Global Learning Consortium, Inc.
- AeroSpace and Defense Industries Association of Europe (ASD) Technical Publication Specification Maintenance Group (TPSMG).

### **2.2.1.2. Estándares De E-Learning**

El e-Learning es la nueva forma que adopta la educación a distancia mediante la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's). Estas últimas ofrecen al campo de la formación tres grupos de herramientas básicas:

- Herramientas de comunicación y colaboración.
- Herramientas para la evaluación y seguimiento.
- Herramientas para la distribución de contenidos.

En la práctica estas tres funcionalidades se agrupan en lo que se conoce como LMS (*Learning Management System*), o Sistema de Gestión del Aprendizaje, o más comúnmente: Plataforma de e-Learning. El LMS permite el diseño de planes de formación, la gestión de los actores en el proceso formativo mediante la asignación de los recursos de comunicación y colaboración necesarios para cada acción formativa, así como la entrega y presentación de los contenidos asociados a dicha acción.

En las actuales soluciones e-learning, generalmente los contenidos preparados para un sistema no pueden ser fácilmente transferidos a otro. Los estándares e-learning son el vehículo a través del cual será posible dotar de flexibilidad a las soluciones e-learning, tanto en contenido como en infraestructura. Ellos han abierto una puerta hacia una manera más

coherente de empaquetar los recursos y contenidos, tanto para los estudiantes como para los desarrolladores.

Esta convergencia de tecnologías e-learning es muy importante para los consumidores de estas tecnologías, debido a que los productos que se adhieran a estos estándares no quedarán obsoletos a corto plazo, protegiendo así las inversiones realizadas en este tipo de productos. Además, estándares comunes para asuntos tales como metadata de contenidos, empaquetamiento de contenidos, secuencia de contenidos, interoperabilidad de preguntas y tests, perfil de estudiantes, interacción en tiempo de ejecución, etc., son requisitos indispensables para el éxito de la economía del conocimiento y para el futuro del e-learning.

Esta modalidad puede ser efectuada en forma sincrónica o asincrónica, entendiendo por tales.

**Sincrónica:** Los estudiantes se conectan en tiempo real con el facilitador y/o profesor, por tanto el proceso de aprendizaje sólo queda diferido en el espacio.

**Asincrónica:** Los estudiantes se conectan, de acuerdo con sus tiempos, dentro de los parámetros que imponga el curso. En este caso el material con que se trabaja asume mayor importancia al igual que las tutorías, por tanto el proceso de aprendizaje queda diferido en el tiempo y en el espacio.

“El estándar e-learning, se refiere a un conjunto de reglas en común para las compañías dedicadas a la tecnología e-learning. Estas reglas especifican cómo los fabricantes pueden construir cursos on-line y las plataformas sobre las cuales son impartidos estos

cursos de tal manera de que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas proveen modelos comunes de información para cursos e-learning y plataformas LMS, que básicamente permiten a los sistemas y a los cursos

compartir datos o “hablar” con otros. Esto también nos da la posibilidad de incorporar contenidos de distintos proveedores en un solo programa de estudios.

Estas reglas además, definen un modelo de empaquetamiento estándar para los contenidos. Los contenidos pueden ser empaquetados como objetos de aprendizaje, de tal forma de permitir a los desarrolladores crear contenidos que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos.

Finalmente, los estándares permiten crear tecnologías de aprendizaje más poderosas, y “personalizar” el aprendizaje basándose en las necesidades individuales de los alumnos. Básicamente, lo que se persigue con la aplicación de un estándar para el e-learning es lo siguiente:

- **Durabilidad:** Que la tecnología desarrollada con el estándar evite la obsolescencia de los cursos.
- **Interoperabilidad:** Que se pueda intercambiar información a través de una amplia variedad de LMS.
- **Accesibilidad:** Que se permita un seguimiento del comportamiento de los alumnos
- **Reusabilidad:** Que los distintos cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y en distintas plataformas.”<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker’s Guide to their Adoption, The MASIE Center e-Learning CONSORTIUM, 2002.

## **PARTE II: DESARROLLO DEL TRABAJO**

### **3. METODOLOGÍA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL**

#### **BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ASIGNATURA**

##### **DISEÑO GRÁFICO**

La presente propuesta metodológica de diseño instruccional es un proceso articulado, en el que se estudian a profundidad las estrategias y metodologías con el fin de hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que están comprometidos docentes y estudiantes.

En general, en el desarrollo de un Diseño Instruccional se realizan procedimientos sistemáticos que determinan y analizan los componentes más decisivos para el logro de determinados aprendizajes: el contenido, el contexto, las características de los aprendices, los medios a utilizar, los objetivos, los tiempos. En otras palabras el objetivo principal del Diseño Instruccional es apoyar el proceso de formación, acoplar las actividades de aprendizaje e incorporar las nuevas tecnologías de información (TIC) como un recurso didáctico que sea agradable y atractivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la gestión del conocimiento.

Esta propuesta metodológica está soportada en las premisas y el referente metodológico del análisis funcional enfocado a la identificación de competencias prácticas, teóricas y transversales de la asignatura Diseño Gráfico. En el desarrollo del Diseño instruccional se identifican una serie de factores relevantes para el proceso de enseñanza- aprendizaje de la

asignatura (actividades de formación, recursos, instrumentos de evaluación, entre otros) teniendo siempre en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje planteados en el modelo Felder y Silverman y los niveles del dominio cognitivo planteados en la taxonomía de Bloom<sup>34</sup>. Por lo tanto, la presente propuesta puede ser definida como una adaptación de los principios y características del análisis funcional para el contexto educativo.

### 3.1. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para el desarrollo del Diseño Instruccional que a continuación se presenta, fue necesaria la integración de un equipo de trabajo conformado de la siguiente manera:

- ✓ **Director experto temático:** Ing. MSc. Ricardo Alfonso Jaimes Rolón. Docente escuela de Ingeniería Mecánica.
- ✓ **Codirector-coordinador tecnológico:** Ing. Nadia Alexandra Avella. Laboratorio de investigación y desarrollo CENTIC.
- ✓ **Orientador pedagógico:** Kelly Johana Gómez Jiménez. Laboratorio de investigación y desarrollo CENTIC
- ✓ **Desarrolladores:** Alba Judith Ardila Gámez. Escuela de Ingeniería Mecánica. Carlos Manuel Fonseca Jimeno. Escuela de Ingeniería Mecánica.

---

<sup>34</sup> La taxonomía de Bloom es un sistema de clasificación de dominio cognitivo. La idea central de la taxonomía es la de que aquello que los educadores quieren que los alumnos sepan y puede ser ordenado en una jerarquía de menor a mayor complejidad: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis.

### 3.2. ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A continuación se presentan las cinco etapas principales que involucran el desarrollo del diseño instruccional basado en competencias para la asignatura Diseño Gráfico (figura 11), las cuales serán explicadas en detalle en la siguiente sección:

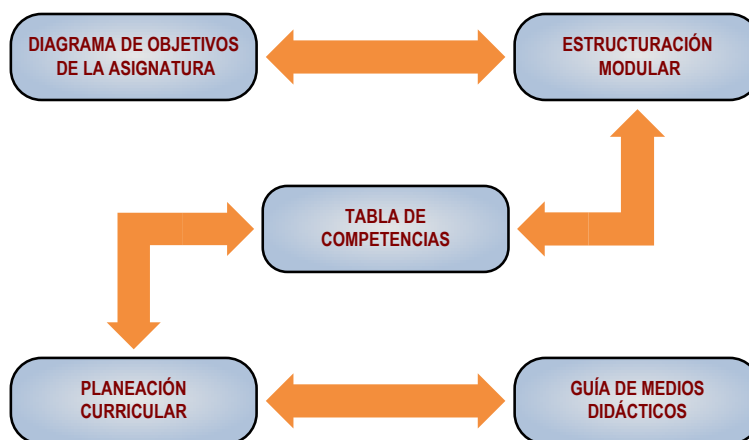


Figura 11. Etapas del Diseño Instruccional.

#### 3.2.1. Diagrama de Objetivos de la Asignatura (DOA)

El DOA (figura 12) es un mapa conceptual, que parte del currículo planteado por expertos temáticos y materiales bibliográficos relacionados con la asignatura, con el fin de estructurar de manera secuencial los objetivos temáticos de ésta. Debe responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo aprendo (de izquierda a derecha), ¿Para qué aprendo? (de derecha a izquierda) . En este diagrama se deben identificar claramente el objetivo general y los específicos de la asignatura y las relaciones que entre ellos existen, para construirlo es necesario:

- **Identificar el objetivo general y los específicos de la asignatura:** Para definir los objetivos de la asignatura es necesario plantear inicialmente el objetivo general de la asignatura, es decir, identificar claramente el alcance de la asignatura, cuál es el aporte real, en cuanto a formación profesional se refiere, al estudiante.

A continuación se hace una desagregación que va de lo general (objetivo general) a lo particular (objetivos específicos), estos últimos tiene la estructura planteada en el análisis funcional: Verbo + Objeto + Condición.

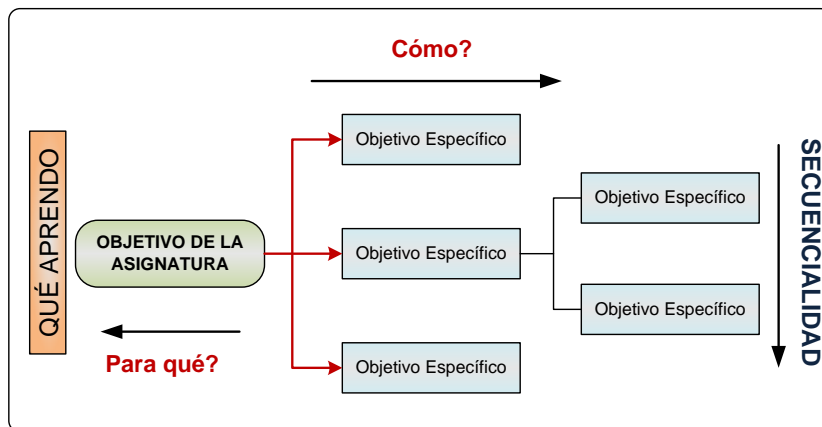


Figura 12. Esquema general de un Diagrama de Objetivos de la Asignatura

- **Seleccionar los contenidos a tratar en el desarrollo de la asignatura:** Una vez identificados los objetivos de la asignatura, es necesario seleccionar los contenidos con los que estos objetivos tendrán alcance. Esta selección de contenidos es el producto de la experiencia del docente, recursos bibliográficos de la asignatura, conocimiento de los desarrolladores y del estudio del actual programa de la asignatura Diseño Gráfico que se muestra en la figura 13.

- ***Elegir el tipo de relación existente entre los objetivos planteados:***

En la figura 14 se presenta la convención de líneas establecida para definir las relaciones que existen entre los diferentes objetivos específicos de la asignatura, y de éstos con el general.

Estas relaciones son planteadas según la secuencialidad de los contenidos a los que cada objetivo hace mención.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b> <b>Escuela de Ingeniería Mecánica</b> <b>Programa de Ingeniería Mecánica</b>			
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> DISEÑO GRAFICO		<b>CÓDIGO:</b>	<b>SEMESTRE:</b> 3
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo de Máquinas		<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9</b>	
		<b>TAD:</b> 4	<b>TI:</b> 5 <b>C:</b> 3
<b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir criterios en la realización, manejo, análisis e interpretación de representaciones bi y tridimensionales de elementos mecánicos para la comprensión de estos aisladamente y como parte de un conjunto.</li> <li>• Lograr destreza en la ejecución y análisis de planos de conjuntos mecánicos que faciliten la comunicación en el diseño mecánico.</li> <li>• Representar e interpretar la función de los diferentes elementos mecánicos dentro de un conjunto.</li> <li>• Aplicar las herramientas de CAD en la elaboración de planos y diagramas cinemáticos.</li> <li>• Elaborar diseños gráficos de conjuntos y sistemas mecánicos que cumplan una función específica dada.</li> </ul>			
<b>CONTENIDO:</b>			
<b>1. Introducción</b> 1.1. NTC 2688, 2370, 2371, 2372, 2373 1.2. Simbología de elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos 1.3. Interpretación y diagramación cinemática, hidráulica y eléctrica <b>2. Intersecciones entre tuberías y laminas</b> 2.1. Acoples o transiciones entre tuberías iguales 2.2. Acoples o transiciones entre tuberías diferentes 2.3. Codos de tubería de lámina <b>3. Manipulación de conjuntos mecánicos</b> 3.1. Desarme y armado de conjuntos mecánicos		3.2. Análisis de funcionalidad 3.3. Análisis detallado de montaje, materiales, procesos de fabricación, razones de forma de partes, esquemas y/o planos <b>4. Análisis, interpretación y complementación de planos de maquina</b> 4.1. Funcionalidad 4.2. Planos de montaje y desmontaje 4.3. Alternativas de complementación 4.4. Planos de fabricación <b>5. Proyecto global</b> 5.1. Proyecto Integrador con modelamiento virtual mediante un CAD	
<b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>			
Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento y estructuración. Estrategias Pedagógicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expositiva</li> <li>➤ Interrogativa</li> <li>➤ Tecnológica</li> <li>➤ Investigativa</li> <li>➤ Deliberativa</li> </ul>			
<b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>			
Desarrollo de trabajos cortos, desarrollo de proyectos, prueba de seguimiento.			
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>📖 Catálogos de Rodamientos, Bandas y etc</li> <li>📖 DIBUJO TÉCNICO. ICONTEC. 2002</li> <li>📖 EARLE, James. Diseño gráfico en ingeniería. Fondo Educativo Interamericano. 1985</li> <li>📖 GIESECKE, Federic E. Dibujo Técnico. Limusa, 2001</li> <li>📖 NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS. ICONTEC</li> <li>📖 STRANEO Y CONSORTI. Dibujo Mecánico. México. UTEMA, 1965</li> <li>📖 TAMEZ ESPARZA, Elias. Dibujo Técnico. Limusa, 2001</li> <li>📖 THOMAS E. FRENCH. Engineering drawing and graphic technology. Mc.Graw Hill. 1988</li> <li>📖 UNIGRAPHICS SOLUTIONS. Manual de usuario de Solid Edge v. 9. 2000</li> </ul>			
<b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Esta asignatura podrá ser matricula por quienes hayan cursado y aprobado las asignaturas Dibujo de máquinas I código 2105 y Dibujo de Máquinas II código 2128.			

Figura 13. Programa de la Asignatura Diseño Gráfico

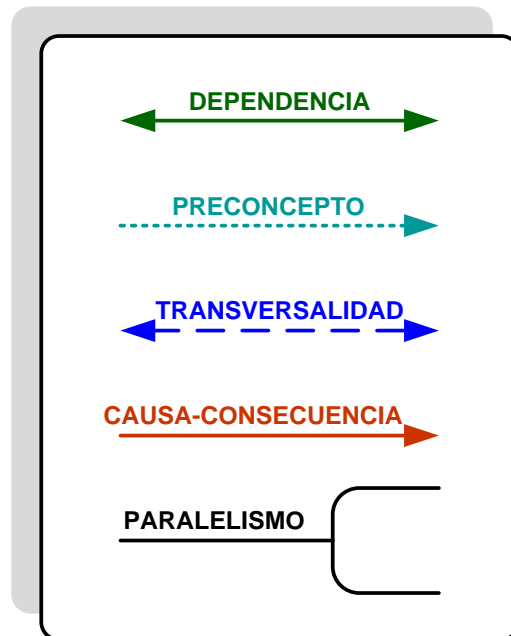


Figura 14. Convenciones del DOA

A continuación se definen de manera más clara las diferentes clases de relación que pueden existir entre los objetivos de la asignatura:

**Dependencia:** Establece la necesidad mutua entre dos objetivos, es decir, cuando dos objetivos tienen este tipo de relación se indica que son complementos el uno del otro, no se puede omitir ninguno.

**Preconcepto:** Indica que se debe tener un concepto específico previo para lograr un objetivo, es decir, un objetivo no puede ser alcanzado si no se ha logrado otro, este conocimiento previo no hace parte de la asignatura Diseño Gráfico.

**Transversalidad:** Determina que un conocimiento puede ser referenciado en diferentes contextos o espacios de tiempo durante el desarrollo de la asignatura para complementar el estudio de la misma, con esta relación se evita la redundancia al momento de redactar los objetivos para la asignatura.

**Causa-consecuencia:** Implica que al abordar los contenidos necesarios para alcanzar un objetivo de la asignatura, estos llevan a tomar el estudio de otros, a diferencia del preconcepto todos contenidos abordados en este caso, hacen parte del contenido de la asignatura Diseño Gráfico

**Paralelismo:** Indica que los objetivos que pertenecen a un mismo nivel pueden ser vistos en cualquier orden cronológico sin afectar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, la figura 15 muestra un fragmento del primer producto del Diseño instruccional para la asignatura diseño gráfico, el Diagrama de Objetivos de la Asignatura, para ver en detalle ver anexo A:

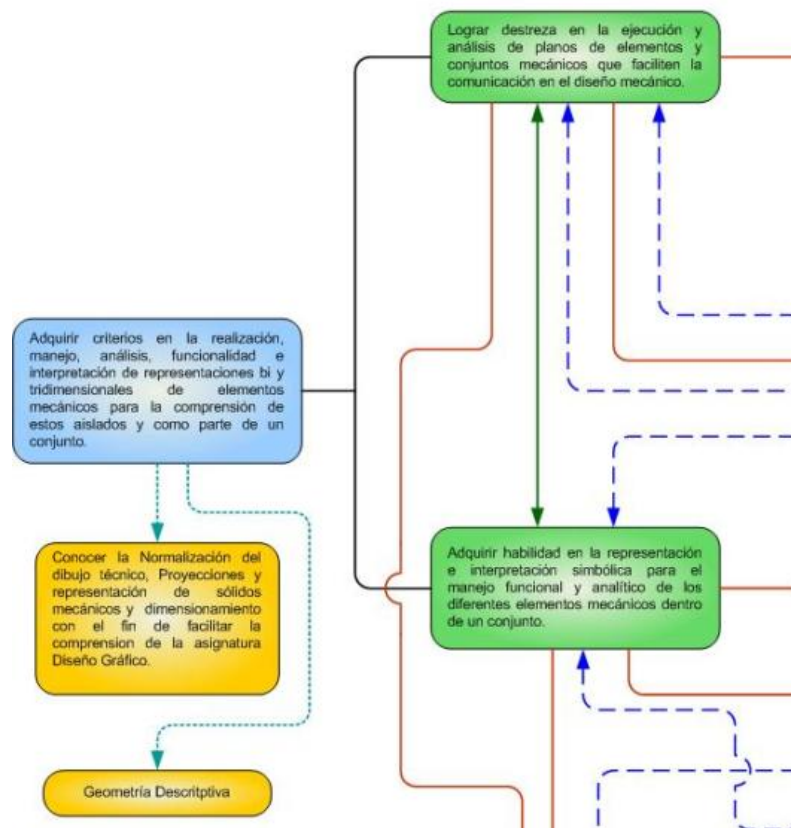


Figura 15. Parte del Diagrama de Objetivos de la Asignatura Diseño Gráfico



A continuación se exponen cada una de las agrupaciones que se hicieron para llegar a la estructuración modular.

➤ **Módulos de formación**

Un módulo de formación es un elemento particular, que comprende un área de conocimiento autónoma y general de la asignatura diseño gráfico, y complementados con los otros módulos y los demás niveles completan la estructuración modular.

Estos módulos de formación comprenden nivel jerárquico más alto de la estructura y detallan de manera general las áreas de conocimiento de la asignatura. En la asignatura Diseño Gráfico se identifica un único módulo que encierra el área de conocimiento general de ésta.

➤ **Unidades de formación**

Como se observa en la figura 16, las unidades de formación son el nivel siguiente a los módulos. Las unidades muestran de manera más específica los contenidos que forman parte de las áreas de conocimiento generales de la asignatura. El docente debido a su experiencia, conocimiento y necesidades de la asignatura es quien define la manera como se presentan estas unidades en la estructuración modular,

Las unidades de formación pueden ser así mismo desglosadas múltiples veces o incluso pueden estar conformadas por una sola actividad de formación, siempre y cuando dicha actividad defina completamente el contenido de la respectiva unidad y pueda ser presentada como una actividad independiente. En la estructuración modular de la asignatura diseño gráfico se presentan estos dos casos.

## ➤ Actividades de formación

Es un nivel de gran importancia de la estructuración modular, representan la relación temática-actividad. Las actividades de formación definen el desempeño individual que el estudiante está en capacidad de demostrar durante su proceso de formación.

Estas actividades plantean el alcance que el docente y los desarrolladores consideran dentro de la unidad de formación. El docente o experto temático puede redefinirlas si lo considera conveniente, dependiendo de las necesidades de la asignatura. Las actividades de formación son planteadas teniendo en cuenta los niveles del dominio cognitivo de la taxonomía de Bloom y siempre conservar la estructura gramatical verbo + objeto + condición.

La figura 17 muestra la versión final de la estructuración modular para la asignatura Diseño Gráfico, para ver en detalle ver anexo B.

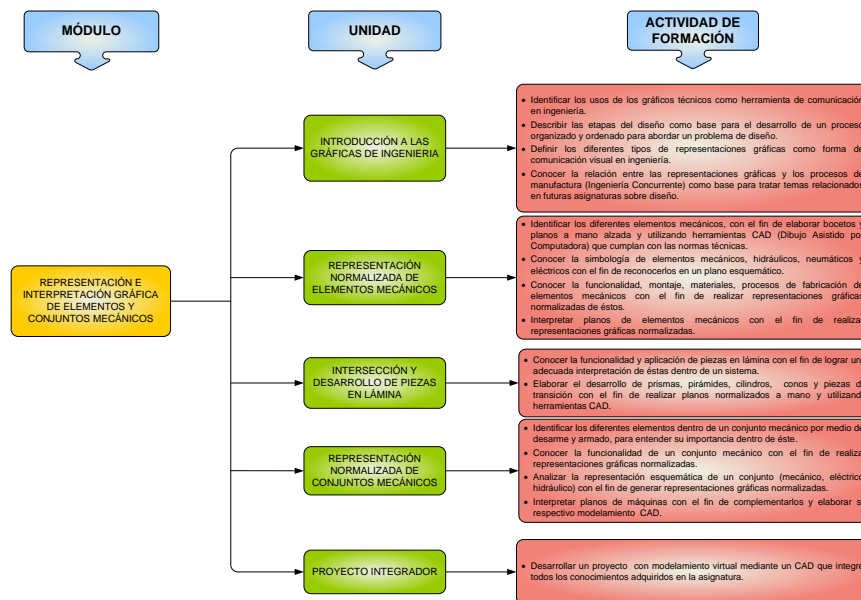


Figura 17. Estructuración modular de la asignatura diseño grafico.

### 3.2.3. Tabla de Competencias

El Diseño Instruccional tiene entre sus principales objetivos, transformar el currículo tradicional de la asignatura en uno basado en competencias. Estas últimas son el horizonte hacia el cual se dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje y por lo tanto son la base en la que se fundamentan los procesos evaluativos de la asignatura. Las actividades de formación planteadas en la estructuración modular son la base para la identificación de dichas competencias.

El docente, con su experiencia y conocimiento de la asignatura está en la capacidad de analizar, determinar y evaluar las competencias teóricas y prácticas que se deben promover para alcanzar el dominio de ésta. Por tal razón es él quien dirige el proceso de identificación de las competencias para la asignatura. La figura 18, muestra la estructura general de la tabla de competencias.

ACTIVIDAD DE FORMACIÓN		
CONTENIDO	COMPETENCIA TEÓRICA	COMPETENCIA PRÁCTICA
Tema 1	1. Saber	a. Saber hacer (1)
Tema 2	2. Saber	b. Saber hacer (1,2)
Tema 2.1	3. Saber	c. Saber hacer (3)

Figura 18. Estructura general de la tabla de competencias

La tabla de competencias (ver figura 18), debe mantener la secuencialidad en el sentido vertical y la causa-consecuencia en el sentido horizontal. Las

competencias, teóricas como practicas, se redactan de forma tal, que al leerlas se les pueda anteponer la frase “El estudiante será competente en...”.

El planteamiento de las competencias teóricas y prácticas se hace a partir de los contenidos de la asignatura. *Una vez identificados estos contenidos, las competencias tanto prácticas como teóricas, se derivan de las actividades de formación definidas en la estructuración modular.* Tales competencias deben hacer referencia a acciones evaluables y medibles en términos de los resultados del aprendizaje, reseñando los conocimientos teóricos o prácticos involucrados. Al momento de definir las competencias se debe cumplir con la estructura gramatical uniforme constituida por **verbo + objeto + condición**, utilizada anteriormente, de manera que se utilicen verbos que describan acciones concretas.

Es importante anotar que cada competencia práctica hace referencia a una o varias competencias teóricas, ya que las primeras evalúan el aporte, en cuanto a formación profesional, que hacen las primeras. Asimismo, los contenidos están relacionados con una o varias competencias teóricas. La figura 19 muestra un fragmento de la tabla de competencias de la Asignatura, para ver en detalle ver Anexo C.

Identificar los usos de los gráficos técnicos como herramienta de comunicación en ingeniería.

CONTENIDOS	COMPETENCIA TEÓRICA	COMPETENCIA PRÁCTICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dibujo de Máquinas</b> [1,2]</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica los diferentes gráficos técnicos como herramienta de comunicación.</li> <li>2. Conoce los estándares del dibujo de máquinas con el fin de asegurar la adecuada interpretación de documentos técnicos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Emplea gráficos técnicos teniendo en cuenta los estándares de dibujo para la realización de documentos técnicos en el diseño de maquinas. [1,2]</li> </ol>

Describir las etapas de diseño como base para el desarrollo de un proceso organizado y ordenado para abordar un problema de diseño.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proceso de diseño</b> [3]</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. <b>Reconoce las etapas de diseño como guía para afrontar un problema de diseño.</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>b. Utiliza las etapas del proceso de diseño con el fin de crear un producto nuevo o mejorado que responda a una necesidad específica. [3]</li> </ol>
--	--	---

Verbo

Objeto

Condición

Figura 19. Fragmento de la Tabla de competencias de la asignatura Diseño gráfico.

### 3.2.4. Planeación Curricular

La planeación curricular se considera la etapa más importante en elementos del currículo, pues comprende una serie de elementos que proporcionan una visión real a los sucesos y experiencias del desarrollo de la asignatura. La figura 20 muestra los elementos que se deben tener en cuenta durante el desarrollo de esta etapa, se observa, además, que el objetivo de la asignatura (objetivo general del DOA) es el punto de partida para la identificación de los demás elementos. A continuación cada uno de los elementos constitutivos de la planeación se adapta a las necesidades de la asignatura. Ésta planeación tiene en cuenta tiempos de ejecución para el desarrollo de la propuesta, técnicas e instrumentos que permiten la cuantificación y obtención de resultados efectivos en todo el proceso de

enseñanza aprendizaje basado en competencias. La figura 19, muestra los componentes principales de la planeación curricular.

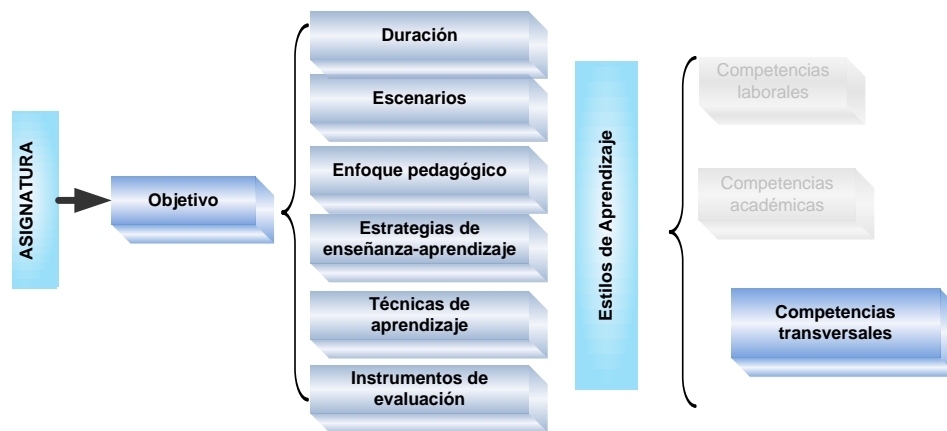


Figura 20. Componentes de la planeación curricular

Es de gran importancia durante el desarrollo de esta etapa, contar con la experiencia del docente, pues es él, quien con sus conocimientos y vivencias puede de manera significativa, en la selección de cada uno de los componentes de la planeación curricular.

A continuación se exponen los elementos que integran la planeación curricular:

### Enfoque

El *aprendizaje significativo* es el referente que sustenta el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias. El ser humano tiene la disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica y tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido; cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para aprobar la asignatura, etc. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos

anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales.<sup>35</sup>

### **Duración**

El plan de estudios de la asignatura establece el tiempo que el estudiante dedica al estudio de ésta, en lo que se refiere a horas presenciales cátedra, laboratorio, salas informáticas, etc. Por otra parte, se debe estimar el tiempo que se espera, el estudiante dedique a actividades relacionadas con la asignatura, en su tiempo libre.

### **Escenarios**

Para la identificación de los *escenarios* se analizan los recursos y espacios físicos en donde el estudiante puede desarrollar actividades relacionadas con la asignatura, en el caso de Diseño Gráfico se tienen, entre otros: aula de clase, laboratorio, biblioteca, centro de estudios, sala de computo, etc.

### **Estrategias de enseñanza-aprendizaje**

Estas estrategias se plantean con la experiencia y orientación del docente, teniendo en cuenta además, el objetivo general de la asignatura y buscando las herramientas que serán utilizadas para la consecución del mismo, dirigido siempre hacia el aprendizaje significativo.

### **Técnicas de aprendizaje**

Las técnicas de aprendizajes utilizadas por el estudiante para lograr su aprendizaje significativo, tienen estrecha relación con las estrategias de enseñanza planteadas para guiar el logro de los objetivos de la asignatura. Son procedimientos, materiales didácticos y prácticos que se utilizan como herramienta para hacer más fácil el proceso de aprendizaje, el cual conlleva al cumplimiento de las estrategias de aprendizaje propuestas, y de ésta

---

<sup>35</sup> Tomado de: [www.psicopedagogia.com](http://www.psicopedagogia.com)

manera lograr la combinación que mejor se acople a la obtención de resultados eficientes durante el proceso. Se utilizan tanto técnicas convencionales, como técnicas que van de la mano con la tecnología, tales como foros, grupos virtuales, entre otros.

### **Instrumentos de evaluación**

Los instrumentos de evaluación son herramientas utilizadas para llevar control sobre el logro de los objetivos específicos de la asignatura, en ellas se tiene en cuenta los propósitos, las estrategias y el contenido temático de ésta.

Estos herramientas no sólo se refieren a una evaluación cuantitativa, sino a todos aquellos que se utilizan para corroborar el grado de competencia que alcanzó el estudiante frente a la asignatura, como es el caso de la participación activa y la asistencia a clase, que son instrumentos de evaluación, que el profesor utiliza para la asignatura Diseño Gráfico.

En la figura 21 se muestra un fragmento de la planeación curricular de la asignatura Diseño Grafico (ver Anexo D).

DISEÑO GRÁFICO		
PLANEACIÓN CURRICULAR		
<p><b>Enfoque:</b> La elaboración de ésta planeación curricular tiene como base el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura Diseño Gráfico, que busca potenciar habilidades tanto en el saber como en el saber hacer. Este aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de varios elementos descritos a continuación en donde el estudiante se centra en su propio aprendizaje y el profesor es un orientador y consultor de las actividades educativas, no es el único foco de información de la asignatura.</p>		
<b>Escenarios</b>		<b>Tiempo (horas semestre)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase, sala informática, laboratorio de diseño.</li> <li>• Biblioteca, internet, casa, centro de estudios, Centic.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64</li> <li>• 128</li> </ul>
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TÉCNICAS PARA APRENDER	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>❖ <b>Aprendizaje individual</b></p> <p>Esta estrategia permite al estudiante desarrollar su propio método de estudio que se ajuste a sus necesidades y que le permita la reflexión, análisis y comprensión de los contenidos de la asignatura Diseño Gráfico.</p>	<p><b>1. Consulta:</b> Esta técnica dentro del aprendizaje individual busca fomentar en el estudiante la habilidad de la investigación con el fin de generar reflexión, análisis y cuestionamiento acerca de los temas de consulta. Esta consulta se realiza de manera previa a la presentación de los contenidos en el aula contribuyendo de esta manera al autoaprendizaje y reafirmando así el papel del profesor como orientador.</p>	<p><b>Preguntas informales [1.2]</b></p> <p>Las preguntas informales le permiten al profesor valorar el seguimiento de la asignatura por parte de los estudiantes y evaluar que tanto ha sido interiorizado por él.</p>

Figura 21. Fragmento de la Planeación curricular de la signatura Diseño Gráfico

Por último, en el marco de la planeación curricular, además de argumentarse el por qué del enfoque hacia el aprendizaje significativo y habiendo ya establecido las competencias teóricas y prácticas propias de la asignatura, es de gran importancia, en este punto, que sean identificadas, aquellas competencias que no son exclusivas de una disciplina de estudio, sino que son comunes para cualquier proceso educativo, éstas son las **competencias transversales**.

Se denominan *competencias transversales* a las que aplican para todas las profesiones. Son aquellas competencias genéricas, comunes a la mayoría de las profesiones y que se relacionan con la puesta en práctica integrada de aptitudes, rasgos de personalidad, conocimientos y valores adquiridos.

Estas competencias son de tres tipos: personales, instrumentales participativas.

- *Personales:* Se refieren al trabajo en equipo, habilidades en las relaciones interpersonales, razonamiento crítico y al compromiso ético de los estudiantes. En la asignatura Diseño gráfico, se promueven competencias tales como:
  - Incentivar la autoevaluación, la búsqueda y manejo de recursos.
  - Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales.
  - Desarrollar habilidades para trabajos grupales, por medio de discusiones e intercambio de ideas.
  
- *Instrumentales:* Se definen como las capacidades de análisis, síntesis, organización, planificación, comunicación oral y escrita, conocimientos de informática en el ámbito de estudio, resolución de problemas y toma de decisiones. En la asignatura se promueven competencias tales como:
  - Crear iniciativas de reflexión y generar dudas en el estudiante acerca de los temas de consulta.
  - Impulsar el espíritu investigativo.
  - Generar en el estudiante la capacidad de análisis y comprensión de los contenidos temáticos.
  - Fomentar la habilidad de plantear soluciones a problemas utilizando los conocimientos ya adquiridos.
  - Promover una cultura del aprendizaje interactivo por medio de las TIC.
  - Motivar la comunicación oral y escrita.
  - Potenciar en el estudiante la capacidad de análisis, síntesis, toma de decisiones y eficiencia en la solución de ejercicios.

- *Participativas:* Este tipo de competencias transversales tratan sobre la predisposición al entendimiento interpersonal así como a la comunicación y cooperación con los otros demostrando un comportamiento orientado al grupo. En la asignatura se promueven competencias tales como:
  - Expresar ideas en base de fundamentos sólidos.
  - Mejorar habilidades comunicativas.
  - Promover en el estudiante el compromiso tanto de su aprendizaje como el de sus compañeros.

### **3.2.5. Guía de Medios Didácticos**

La guía de medios didácticos se considera la primera etapa del desarrollo del objeto de aprendizaje, en ella se plasman todos los recursos con que contarán los objetos que se van a desarrollar. Los recursos propuestos son el resultado de un estudio al currículo y un análisis cuidadoso del contenido de la asignatura y de los diferentes estilos y estrategias de aprendizaje. El conjunto de todas estas herramientas de aprendizaje allí propuestas y realizadas, brindan al estudiante un soporte didáctico muy ameno que abarca la totalidad del contenido. Además después de ser construido el primer objeto de aprendizaje y ser evaluado por parte de los estudiantes de la asignatura Diseño Gráfico, como se demostrará más adelante, los recursos propuestos tiene una mayor validez, pues se tuvo en cuenta las opiniones y sugerencias del estudiante al que va dirigido el trabajo final. Ver Anexo E.

Cada objeto de aprendizaje, debe contar con las siguientes herramientas, con el fin de brindar el mayor soporte al estudiante en su proceso de aprendizaje:

- ✓ *Núcleo del conocimiento*: Es una breve exposición del tema, de manera clara y concisa. Se presenta el tema que se va a tratar en cada sección o subsección, puede ir acompañada de imágenes o animaciones que ayuden a comprender mejor el tema.
- ✓ *Documento*: Es la presentación del tema por medio de un documento PDF.
- ✓ *Gráficos*: Son una herramienta que sirve de apoyo al tema que se está tratando, pueden ser imágenes, fotografías, tablas, mapas conceptuales, etc.
- ✓ *Videos*: Deben estar relacionados con el contenido y se utilizan con el fin de explicar o profundizar el tema del Objeto de Aprendizaje a elaborar.
- ✓ *Aplicativos*: Son herramientas que complementan un tema, con el fin de ayudar al estudiante a entenderlo mejor. Pueden ser animaciones o programas en general, que den explicación a una o varias temáticas.

## **4. DISEÑO Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE RELACIONADO CON LA TEMÁTICA: “RELACIÓN ENTRE DISEÑO EN INGENIERÍA Y LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS”**

### **4.1. PLANTILLAS PARA LA GENERACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE**

En este capítulo se expone la metodología usada para la generación y encapsulamiento del objeto de aprendizaje en la plantilla e-escen@ri de la Universidad Industrial de Santander.

Para el encapsulamiento de todos los recursos diseñados por los desarrolladores del proyecto, se tuvo en cuenta la guía de llenado de la plantilla e-escen@ri, desarrollada por el proyecto Prospetic, que como se menciono anteriormente fue la base inicial del presente trabajo de grado. (Ver Anexo F).

En primer lugar, se organizó la tabla de contenido de la asignatura Diseño Gráfico y a partir de la tabla de competencias se tomaron los contenidos pertinentes a la temática del objeto de aprendizaje.

El primer objeto de aprendizaje desarrollado para la asignatura y cuyo diseño e implementación se presenta más adelante, se divide en dos capítulos con la siguiente estructura:

1. INTRODUCCION A LAS GRÁFICAS DE INGENIERÍA
  - 1.1. Historia de la Comunicación Gráfica
  - 1.2. Importancia de la Geometría Descriptiva
  - 1.3. Dibujo Asistido por Computadora (CAD)
  - 1.4. Introducción a los Estándares y Convenciones
  - 1.5. Importancia de las Gráficas Técnicas

## 2. RELACION ENTRE LA MANUFACTURA Y EL DISEÑO

### 2.1. Proceso de Diseño en Ingeniería

#### 2.1.1. Proceso de Diseño Secuencial

#### 2.1.2. Proceso de Diseño Concurrente

### 2.2. Manufactura

#### 2.2.1. Panorama Histórico de la Manufactura

#### 2.2.2. Materiales de Fabricación

#### 2.2.3. Procesos de Manufactura

#### 2.2.4. Dispositivos de Medición

#### 2.2.5. Manufactura Asistida por Computadora (CAM)

### 2.3. Articulación del Proceso de Diseño con la Manufactura

Para acceder a cada tema se dispone de la ventana de actividades de aprendizaje (ver figura 22), en la cual el contenido de la asignatura se encuentra organizado de manera que se identifique el tema general, y cada uno de los subtemas o temas específicos que lo complementan.



Figura 22. Ventana de Actividades. Tabla de contenido del objeto de aprendizaje

Una vez seleccionado el tema a consultar, se despliega la ventana principal (ver figura 23), en la que se muestran los diferentes recursos con los que cuenta el tema de interés. Esta ventana que aparece, presenta el tema de manera breve, con el fin de dar una idea general del tema, esto se conoce como *núcleo de conocimiento*.



Figura 23. Núcleo de conocimiento con sus respectivos recursos didácticos.

## RECURSOS DIDÁCTICOS

### 1. Documento soporte



Este botón proporciona acceso a un archivo en formato PDF, el cual expone de forma detallada el tema que se va a estudiar (figura 24).

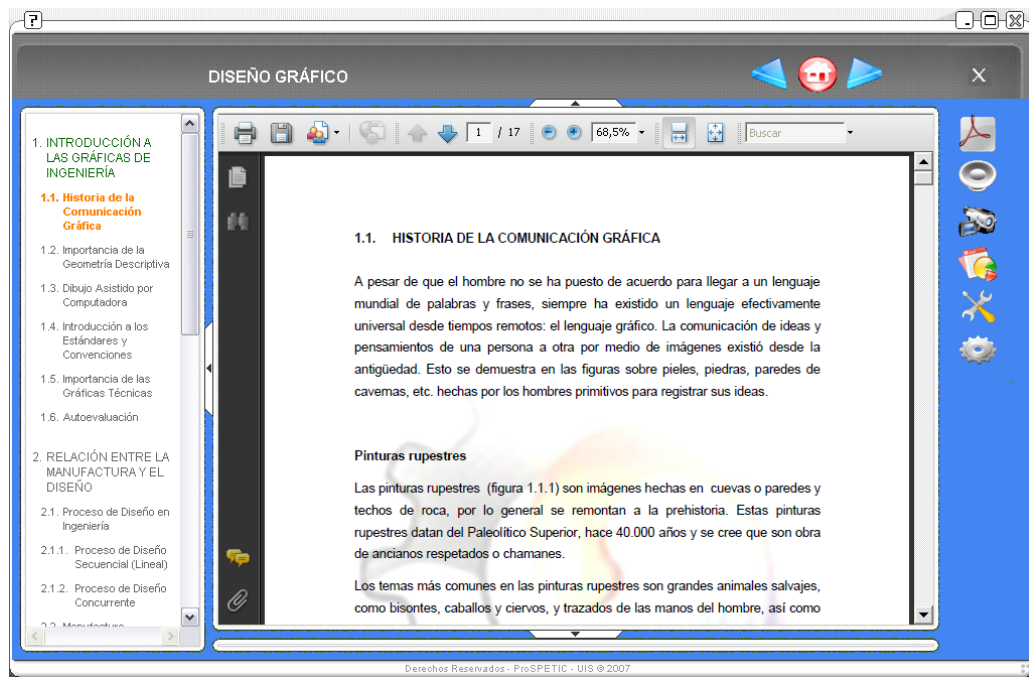


Figura 24. Ventana del documento soporte PDF

## 2. Archivo de audio



Los archivos de audio se utilizan para expresar de forma oral el contenido del tema seleccionado, con el fin de cautivar la atención del estudiante y motivar sus acciones. Los formatos de los archivos de sonidos que se utilizaron fueron: .mp3, .wav (formato comprimido). Todos los temas y subtemas cuentan con archivos de audio.

## 3. Archivo de video



Permiten al estudiante complementar sus conocimientos relacionados con la temática, de manera visual, tiene la ventaja de aumentar la sensación de realismo aprovechando la cultura audiovisual. La extensión utilizada para los archivos de video fue .avi y .swf.

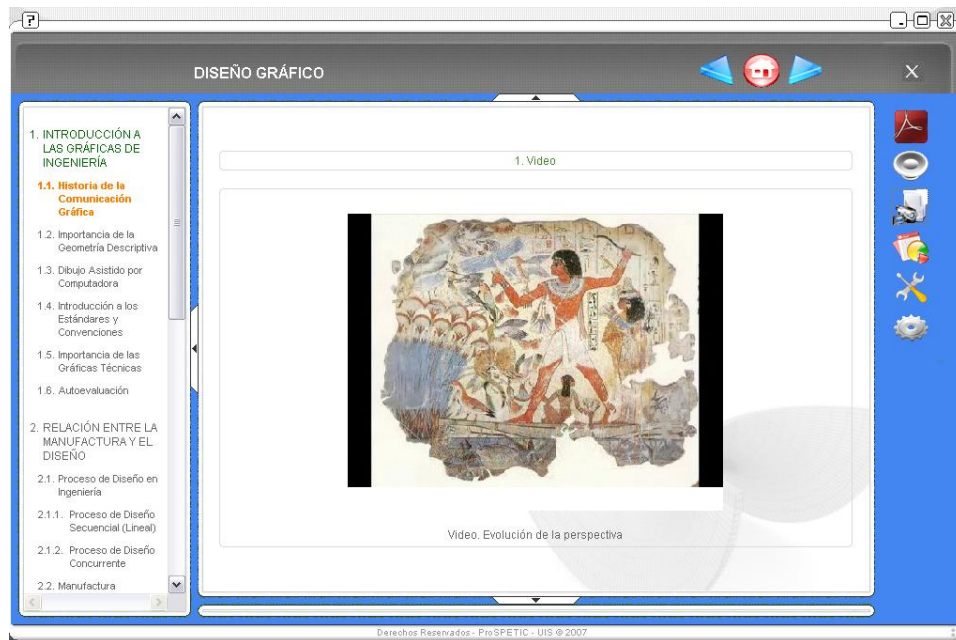


Figura 25. Ventana del archivo de video

#### 4. Gráficos y Tablas



Este recurso proporciona información en forma de imágenes o tablas con el fin de complementar el tema. De esta forma, la información se presenta de manera rápida y concisa, haciendo alusión a la explicación de la temática. Para su elaboración se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- A los gráficos utilizados se les debe hacer tratamiento para que no sean tan pesados a la hora de cargarlos en la plataforma (Calidad Vs. Tamaño).
- Las extensiones de las imágenes fueron: .gif o .jpg (abreviatura de jpeg).

#### 5. Aplicativos



Este botón proporciona acceso a una herramienta software de soporte para dar una explicación práctica que permite al usuario interactuar con este, para su elaboración se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- Debe contener una ayuda muy clara para que haya una interacción entre el usuario y la herramienta de una forma fácil y cómoda.
- El aplicativo debe ser muy intuitivo, que el usuario no se pierda.
- El aplicativo fueron desarrollados en Macromedia Flash 8.

A continuación se detallarán los tres aplicativos diseñados para que el estudiante de Diseño Gráfico posea una herramienta adicional de soporte a su proceso de aprendizaje.

### **Aplicativo 1: Gráficas de ingeniería**

Este aplicativo se encuentra en el primer tema, *Introducción a las gráficas de ingeniería*. Con este recurso didáctico, se busca que el estudiante conozca las principales gráficas de ingeniería, de manera amena, por medio de la utilización de imágenes con las que se puede sentir familiarizado y relacionarlas al mismo tiempo con nuevos conceptos.


La figura 26 muestra la forma en que el estudiante puede acceder al aplicativo, después de dar click en icono: .



Figura 26. Muestra de la activación del aplicativo para el tema: Introducción a las gráficas de ingeniería.

Al dar click sobre la imagen se despliega la animación, hecha en Macromedia Flash 8, con la que el estudiante puede interactuar. La figura 26 muestra la ventana principal de la animación, al dar click sobre la imagen del *boceto* se despliega a su vez otra ventana en la que se encuentra una breve explicación de este tema y una variedad de imágenes que le ayudan al estudiante a comprender mejor el tema.



Figura 27. Ventana principal de la animación (izquierda). Ventana desplegada (derecha)

Una vez el estudiante accede a toda la información concerniente al tema de boceto, puede cerrar la ventana en el icono ubicado en la parte superior derecha, de esta manera regresa a la ventana principal donde aparece una nueva imagen correspondiente al tema de diagramas de cuerpo libre, al dar click sobre ella se despliega la información correspondiente y así sucesivamente aparecen en total seis imágenes relacionadas con Gráficas de ingeniería. Estas son: Boceto, Diagrama de cuerpo libre, Dibujos de trabajo, Diagramas esquemáticos, Modelado analítico, Modelado solido 3D.

Cada tema contiene una breve explicación y diferentes imágenes que ayudan al estudiante a comprender mejor el tema. Una vez se haya navegado secuencialmente por cada gráfica de ingeniería, aparecen todas la imágenes en conjunto para que el estudiante pueda ahora hacerlo de manera aleatoria para reforzar algún tema específico (figura 28).

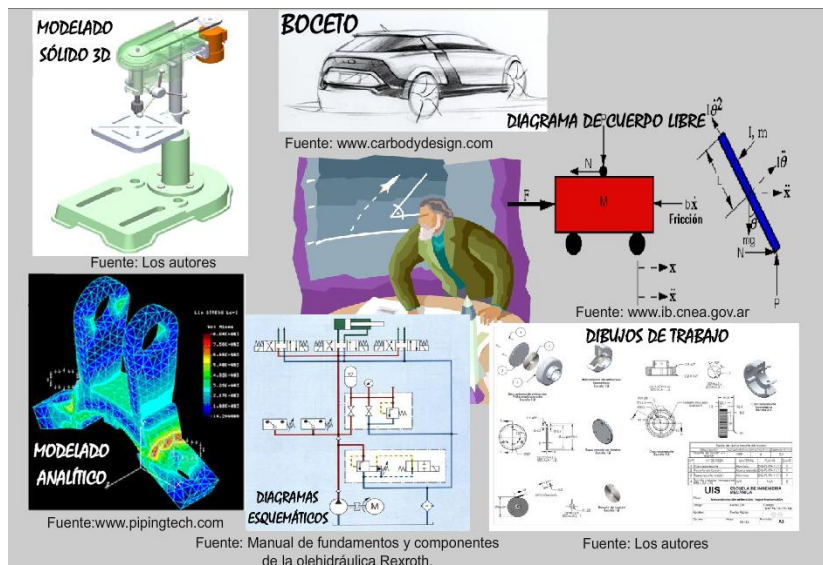


Figura 28. Muestra de la animación totalmente desplegada.

## Aplicativo 2: Historia de la Comunicación gráfica

Este aplicativo se encuentra en el subtema: 1.1. Historia de la comunicación gráfica. Al igual que el primer aplicativo, es una animación hecha en Macromedia Flash 8, que le permite al estudiante interactuar con ella para comprender mejor este tema. A continuación se muestra la forma de acceder y navegar sobre éste.

Una vez el estudiante navega por el tema de Historia de la comunicación gráfica, puede acceder al icono de aplicativo y se despliega la ventana que muestra la figura 29. Al dar click sobre la imagen que allí aparece, se abre la animación como lo muestra la figura 30.



Figura 29. Activación del icono *aplicativo* para el subtema Historia de la Comunicación Gráfica.



Figura 30. Ventana principal de la animación.

La animación presenta una barra en la que se muestra el panorama de los hechos más representativos de la comunicación visual en ingeniería. El estudiante puede navegar sobre cada año, a su vez se despliega otra ventana que muestra el acontecimiento relacionado con la comunicación gráfica, con una breve explicación y una serie de imágenes que le sirven para reforzar el tema. La figura 31 muestra un ejemplo de la ventana que aparece al dar click sobre el primer suceso, como se observa en la parte superior derecha aparece un icono de cerrar, al dar click sobre éste, se regresa a la ventana principal.



Figura 31. Ejemplo de la ventana que aparece para el año 2310 a.C.

### Aplicativo 3: Taladro de Banco

Este aplicativo aparece en el subtema: 1.3 Dibujo Asistido por Computadora.

La forma de acceder a este se muestra en la figura 32.

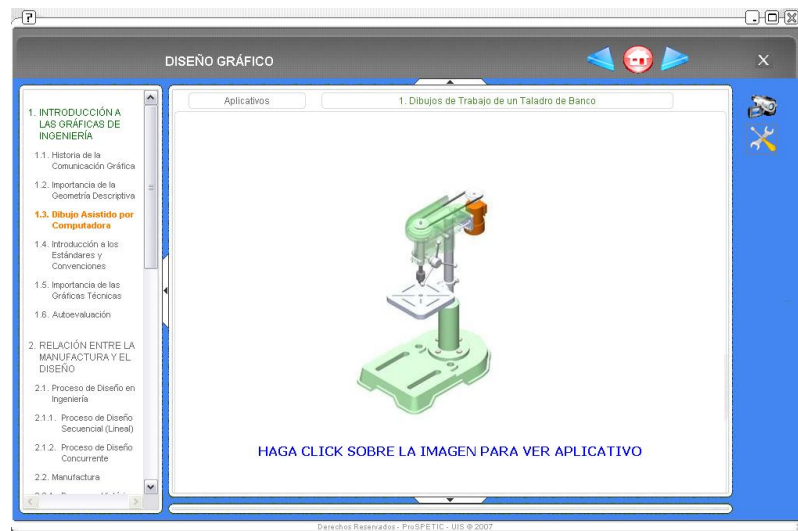


Figura 32. Activación del icono *aplicativo* para el subtema Dibujo asistido por computadora.

Al dar click sobre la imagen se despliega la animación. La figura 33 muestra la ventana principal de esta animación. En esta ventana principal, aparece la imagen de un taladro de banco con sus respectivos componentes señalados, al navegar sobre cada nombre del subconjunto se puede ver su respectivo plano de detalle en formato PDF, además en la parte inferior derecha aparece un botón que conduce al plano de montaje de la máquina.

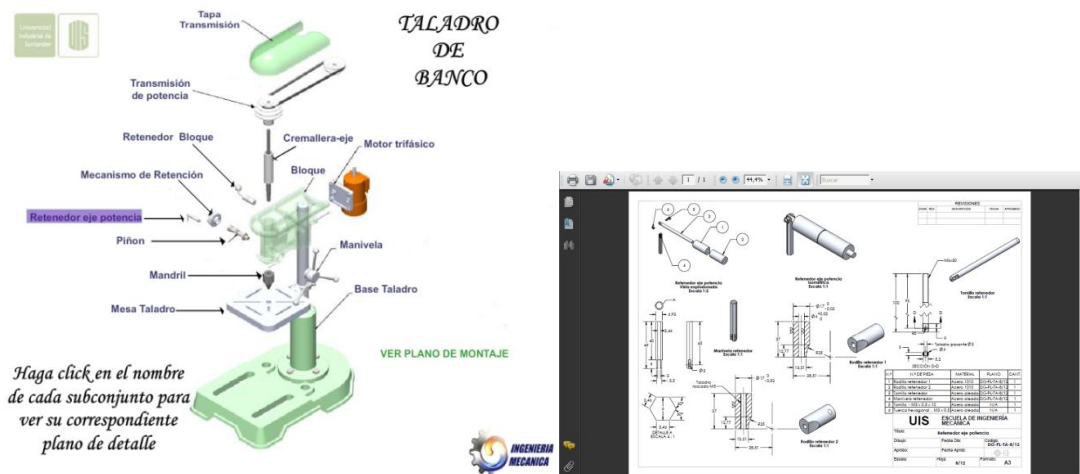


Figura 33. Ventana principal del aplicativo Taladro de banco (izquierda). Ventana desplegada (derecha)

## 6. Ficha técnica

Este botón proporciona acceso a la información complementaria del objeto de aprendizaje como los Autores y el Diagrama de Objetivos de la asignatura Diseño Gráfico (figura 34).

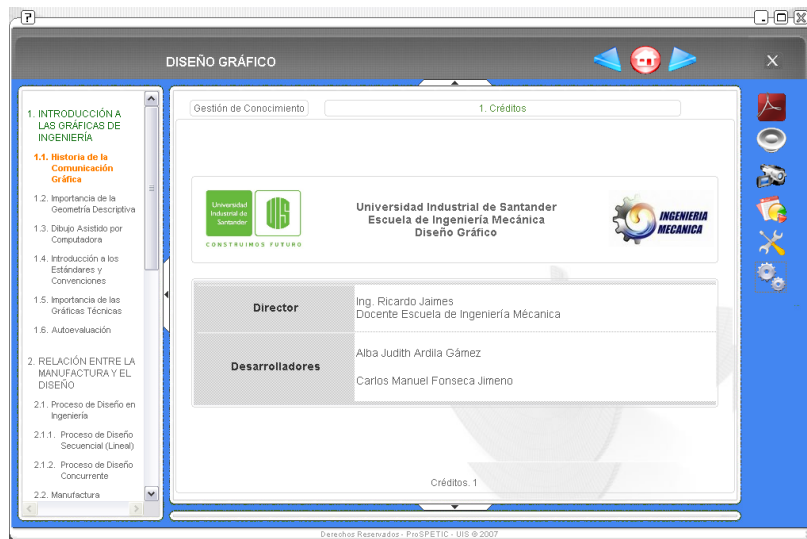


Figura 34. Ventana de activación del icono Ficha técnica



## 7. Enlaces de Interés

El botón *Enlaces de Interés*, brinda al estudiante un recurso adicional en su proceso de aprendizaje. Contiene enlaces a páginas web relacionadas con el tema que se está tratando, esto permite ampliar la utilidad del objeto de aprendizaje, induciendo al estudiante a emplear las tecnologías de información y comunicación para su propio aprendizaje.

## 8. Autoevaluación

Dentro de la tabla de contenido de la asignatura, se encuentra al final de cada capítulo una sección que contiene la autoevaluación que el estudiante puede utilizar como herramienta para afianzar sus conocimientos. La figura 35 muestra la ubicación de la autoevaluación dentro de la tabla de contenido.



Figura 35. Ventana de activación de la autoevaluación.

Esta autoevaluación consta de tres cuestionarios: Falso o verdadero, Opción múltiple con única respuesta y Apareamiento. Cada cuestionario evalúa los temas abordados en cada capítulo.

#### 4.2. ACTUALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS RECURSOS DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Para el mantenimiento y la actualización de los medios didácticos del objeto de aprendizaje, la plantilla proporcionada por el proyecto Prospetic UIS, cuenta con una guía de llenado en donde se especifican las rutas y accesos para este procedimiento.

Los proyectistas que han de continuar con el desarrollo de objetos de aprendizaje para la asignatura Diseño Gráfico, deben seguir esta guía de llenado que se encuentra en el Anexo F.

### 4.3. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Para la creación de los recursos didácticos que componen el Objeto de aprendizaje, fue requerido hardware y software específicos, tanto para la producción, como para la edición y visualización. A continuación se muestran las especificaciones de hardware y software, se utiliza la palabra *empleado* para referirse a la producción y edición y la palabra *requerido* para referirse a las condiciones mínimas que se deben tener para poder acceder de manera adecuada al objeto de aprendizaje.

Tabla 3. Hardware

<b>HARDWARE EMPLEADO</b>	<b>HARDWARE REQUERIDO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Pentium DualCore</li><li>• Memoria RAM de 1 GB</li><li>• Tarjeta de sonido</li><li>• Tarjeta de video</li><li>• Monitor de 1400 x 900</li><li>• Unidad de DVD ROM</li><li>• Parlantes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Pentium o una versión superior</li><li>• Memoria RAM mínimo de 512 MB</li><li>• Tarjeta de sonido</li><li>• Tarjeta de video</li><li>• Unidad de DVD ROM</li><li>• Monitor de 1024 x 768 o superior</li><li>• Parlantes</li><li>• Conexión Internet</li></ul>

Tabla 4. Software

<b>SOFTWARE EMPLEADO</b>	<b>SOFTWARE REQUERIDO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office 2007: creación de documentos PDF.</li><li>• Macromedia Flash 8: creación de animaciones e imágenes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Internet Explorer 7 o superior</li><li>• Adobe Acrobat Reader</li><li>• Macromedia Flash 8 o superior</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• SodelsCot: creación de audio en formato wav.</li> <li>• Macromedia DreamWeaver 8: creación de plantillas en HTML.</li> <li>• Camtasia Studio 6: edición de videos.</li> <li>• SolidWorks 2009: modelado CAD y creación de planos.</li> <li>• Windows Movie Maker: creación de videos.</li> </ul>	
---	--

#### 4.4. PROPUESTAS DE DIFUSIÓN DEL OA

El Objeto de Aprendizaje de la asignatura Diseño Gráfico, fue creado y diseñado con el fin de soportar el proceso de enseñanza/aprendizaje de ésta, por lo tanto su difusión esta básicamente dirigida a estudiantes y docentes relacionados con la misma.

El servidor de la Escuela de Ingeniería Mecánica es la principal propuesta para difundir el OA, sin embargo, por encontrarse éste fuera de servicio, se han estudiado otras estrategias que pueden funcionar para éste propósito.

- 1) La sala CAD de la Escuela de Ingeniería Mecánica, puede ser contemplada como una opción práctica. El OA puede ser instalado en todos los equipos, una ventaja de esta opción es que debido a la prueba hecha y mencionada en el siguiente capítulo, se pudo

comprobar que todas las aplicaciones correctamente en todos los equipos.

- 2) El OA será entregado a los docentes de la asignatura, en medio magnético (CD). Por lo tanto esto representa otra alternativa de difusión.
- 3) Existen servidores gratuitos de internet, en los que el contenido del OA puede ser cargado. De esta manera, la consulta puede ser hecha desde cualquier equipo que cuente con conexión de internet. Un ejemplo de este tipo de servidores es **Diino**<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Es necesario crear una cuenta en la siguiente página web: <http://www.diino.com.mx>

## **5. PUESTA A PRUEBA DEL OBJETO DE APRENDIZAJE (OA)**

Como fue planteado dentro de los objetivos específicos del presente trabajo de grado, después de haber diseñado el objeto de aprendizaje, se realizó una prueba en el aula de clase con el fin de que los estudiantes de la asignatura Diseño Gráfico, evaluaran y aportaran sugerencias a tener en cuenta para el desarrollo de los próximos objetos de la asignatura, así como para corregir falencias del presentado en este trabajo de grado.

A continuación se detalla la manera en que esta prueba fue realizada, el análisis de los resultados, los cambios realizados y las sugerencias de los autores para la realización de los próximos objetos de aprendizaje.

### **5.1. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA PONER A PRUEBA EL OA**

Con el fin de obtener resultados medibles y objetivos, para la evaluación del OA, se elaboró una encuesta que evalúa los tres aspectos más importantes que una herramienta multimedia debe tener en cuenta, como son: Aspectos Técnicos y Estéticos, Aspectos Funcionales y Aspectos Pedagógicos.

A continuación se presenta el formato de la encuesta.

## EVALUACIÓN OBJETO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DISEÑO GRÁFICO

**TEMA:** Objeto de aprendizaje de la asignatura diseño gráfico, con relación a la temática:  
**“RELACIÓN ENTRE DISEÑO EN INGENIERÍA Y LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS”**

**Versión: 1    Año: 2009**

**Autores:** Alba Judith Ardila Gámez. Estudiante décimo nivel Ingeniería Mecánica  
Carlos Manuel Fonseca Jimeno. Estudiante décimo nivel Ingeniería Mecánica

**Director:** Ing. Ricardo Jaimes

Usuario al que va dirigido el objeto de aprendizaje: Estudiantes asignatura Diseño Gráfico.  
Tercer nivel. Ingeniería Mecánica. Universidad Industrial de Santander

<b>Aspectos técnicos y estéticos</b>	<b>Muy adecuad.</b>	<b>Bastante adecuad.</b>	<b>Adecuad</b>	<b>Poco adecuad</b>	<b>Nada Adecuad</b>
Presentación de la información					
Claridad de los textos expuestos					
Calidad de las animaciones					
Calidad, profundidad y organización de los contenidos					
Promueve el uso de otros materiales: libros, exposición del profesor.					
Los iconos son suficientemente grandes y fáciles de seleccionar.					
El acceso a los distintos menús es fácil					
Los iconos permiten reconocer con facilidad las funciones o procesos que representan.					
Los iconos reaccionan rápido a las acciones del usuario.					
Los audios son los adecuados, además de agradables.					

<b>Aspectos funcionales</b>	<b>Muy adecuado</b>	<b>Bastante adecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Poco adecuado</b>	<b>Nada Adecuado</b>
Facilita el logro de los objetivos del primer capítulo de la asignatura DISEÑO GRAFICO					
Facilidad de manejo					
Es útil para comprender mejor el tema					
Permite resolver problemas con facilidad					
Carácter multilingüe (variedad de recursos: audios, videos, animaciones, etc.)					
Múltiples enlaces externos					

<b>Aspectos pedagógicos</b>	<b>Muy adecuado</b>	<b>Bastante adecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Poco adecuado</b>	<b>Nada adecuado</b>
Carácter completo (proporciona todo lo necesario)					
Fomenta el autoaprendizaje y la iniciativa					
Carácter ameno o divertido					
Cantidad de información y datos					
Adecuación a los conocimientos del usuario					
Autoevaluación					

**EVALUACION GLOBAL (OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS):**

---



---

## 5.2. CONDICIONES DE LA PRUEBA

A continuación se presentan las condiciones en las que la puesta a prueba del OA fue llevada a cabo, estos factores deben ser tenidos en cuenta para el análisis respectivo de los resultados obtenidos de la prueba.

- La prueba fue realizada en tres de los cuatro grupos de la Asignatura Diseño Gráfico, existentes para el primer periodo del año 2009. En total fueron 52 estudiantes los encuestados.
- La prueba se realizó durante la penúltima y última semana de clases del periodo.
- El tiempo que los estudiantes tuvieron para navegar sobre el OA fue aproximadamente de 1 hora. La encuesta fue respondida en un lapso aproximado de 15 minutos.
- Debido a que la prueba fue realizada finalizando el semestre, los estudiantes ya habían estudiado el tema del OA, siguiendo el método tradicional.
- La prueba fue llevada a cabo en la sala CAD de la escuela de Ingeniería Mecánica, durante el horario de clase de cada grupo.
- Debido a que la sala CAD no cuenta con audífonos para cada equipo, los audios no fueron evaluados por algunos estudiantes. A aquellos que no contaban con audífonos propios se les sugirió dejar en blanco las preguntas relacionadas con estos.

La figura 36 es una foto tomada en una de las jornadas de prueba del objeto de aprendizaje, con la colaboración del profesor Ricardo Jaimes, director del presente trabajo de grado.



Figura 36. Puesta a prueba del OA

### 5.3. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la prueba a manera de estadística. Para hacer más sencilla la evaluación de estos resultados, a cada respuesta se le asignó un a valor numérico de 1 a 5, siendo: Muy adecuado =5, y Nada adecuado=1.

Para cada pregunta fue registrado el número de estudiantes que dieron una calificación determinada. Por ejemplo, para la primera pregunta: Presentación de la Información, 32 estudiantes respondieron: Muy adecuado, 14 bastante adecuado y 6 adecuado, para un total de 52 estudiantes, como se presenta en la última columna.

El promedio presentado en la columna color gris se determinó, teniendo en cuenta el número de estudiantes y el valor de la respuesta. Por ejemplo para la primera pregunta: Presentación de la información, se hizo de la siguiente manera:

$$Prom = \frac{32 (est.) \times 5 (Muy\ adec.) + 14 \times 4 (bastante\ adec.) + 6 \times 3 (adec.)}{52 (total\ estudiantes)}$$

$$= 4,5$$

Finalmente se obtuvo un promedio total, para cada aspecto evaluado, teniendo en cuenta los promedios parciales obtenidos en cada pregunta. La tabla 5 presenta los resultados numéricos de la prueba realizada.

Tabla 5. Resultados de la prueba

	Muy Adec.	Bastante Adec.	Adec.	Poco Adec.	Nada Adec.	Prom.	# estudiantes
<b>Aspectos técnicos y estéticos</b>							
1. Presentación de la información	32	14	6			4,5	52
2. Claridad de los textos expuestos	24	21	7			4,32	52
3. Calidad de las animaciones	24	18	10			4,26	52
4. Calidad, profundidad y organización de los contenidos	13	24	13	2		3,92	52
5. Promueve el uso de otros materiales: libros, exposición del profesor.	10	12	21	7		3,5	50
6. Los iconos son suficientemente grandes y fáciles de seleccionar.	31	10	11			4,38	52
7. El acceso a los distintos menús es fácil.	30	13	9			4,40	52
8. Los iconos permiten reconocer con facilidad las funciones o procesos que representan.	15	21	13	2		3,96	51

9. Los iconos reaccionan rápido a las acciones del usuario.	31	12	7	1		4,43	51
10. Los audios son los adecuados, además de agradables.	12	15	17	2		3,80	46
<b>Promedio total</b>						<b>4,15</b>	

<b>Aspectos funcionales</b>							
11. Facilita el logro de los objetivos del primer capítulo de la asignatura DISEÑO GRAFICO.	21	19	11	1		4,15	52
12. Facilidad de manejo	26	20	6			4,38	52
13. Es útil para comprender mejor el tema	21	23	8			4,25	52
14. Permite resolver problemas con facilidad	9	18	21	4		3,61	52
15. Carácter multilingüe (variedad de recursos: audios, videos, animaciones, etc.)	28	19	5			4,44	52
16. Múltiples enlaces externos	18	19	13	1		4,05	51
<b>Promedio total</b>						<b>4,15</b>	

<b>Aspectos pedagógicos</b>							
17. Carácter completo (proporciona todo lo necesario)	3	30	15	3		3,64	51
18. Fomenta el autoaprendizaje y la iniciativa	23	18	11			4,23	52
19. Carácter ameno o divertido	26	16	7	3		4,25	52
20. Cantidad de información y datos	13	25	12	2		3,94	52
21. Adecuación a los conocimientos del usuario	18	30	3	1		4,25	52
22. Autoevaluación	23	18	6	2		4,26	49
<b>Promedio total</b>						<b>4,09</b>	

#### 5.4. Análisis de los Resultados

- Teniendo en cuenta el valor asignado a cada respuesta, se puede ver que el promedio total para cada aspecto evaluado arroja un *resultado positivo* para estos tres aspectos, situándose entre el valor de 4 y 5, es decir entre Bastante adecuado y Muy adecuado. Dejando ver de esta manera que se cumple con el objetivo principal del OA de soportar el proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura Diseño Gráfico.
- Todas las preguntas fueron respondidas, por la mayoría de los estudiantes encuestados. La pregunta número 10, es la que presenta un menor número de respuestas, esto se debe a la condición de ausencia de audífonos en la sala CAD como se explicó en la sección 5.2.
- El resultado obtenido en la pregunta 5 es el más bajo. Este resultado pudo verse alterado por el corto tiempo que el estudiante tuvo para navegar sobre el OA, pues cada tema contiene una bibliografía que puede ser consultada y de esta manera ampliar más el tema.
- El número de sugerencias hechas fue bajo, sin embargo, las que se hicieron dejan ver que:
  - Las animaciones cumplen con el objetivo principal de soportar el proceso de enseñanza/aprendizaje.
  - Debido a que los audios fueron realizados por medio de un programa que convierte texto a audio, en algunos casos, no se entiende la idea, debido a la puntuación y en otros porque las palabras no se entienden.

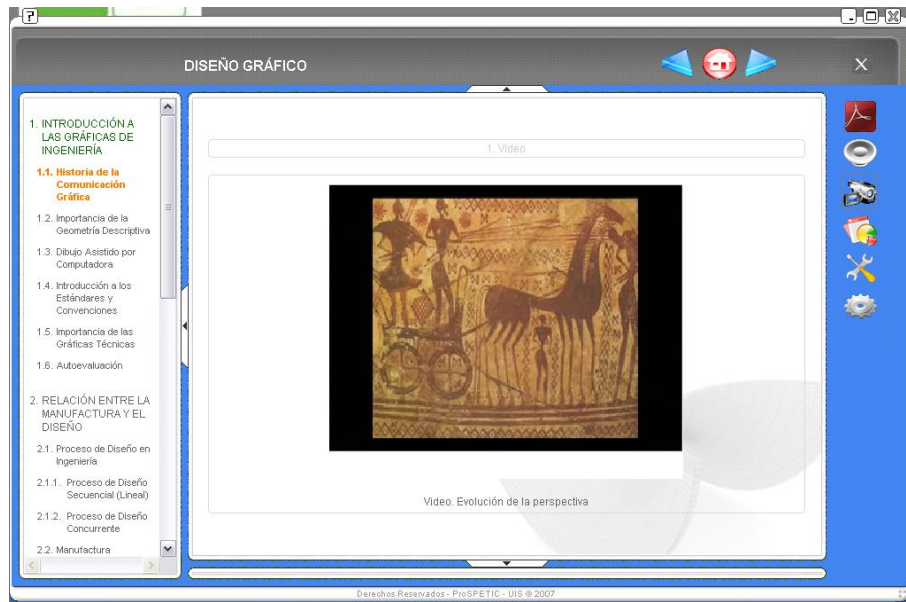
- Los videos presentados no poseen controladores, es decir botones para controlar el inicio y pausa de ellos, por lo tanto, si el estudiante quiere reforzar una parte del video que no está clara, debe ver de nuevo todo el video, lo que puede parecer engorroso y puede hacer perder el interés en él.
- El estudiante se ve motivado por el uso de ejemplos reales de máquinas con sus respectivos planos de trabajo.
- La información presentada mediante los diferentes recursos es del agrado del estudiante y de esta manera se convierte en una herramienta motivadora.
- El estudiante requiere que la aplicación de la autoevaluación, le permita ver cuáles fueron sus errores y le muestre la respuesta correcta para reforzar el tema.

## **5.5. CAMBIOS EFECTUADOS EN EL OA**

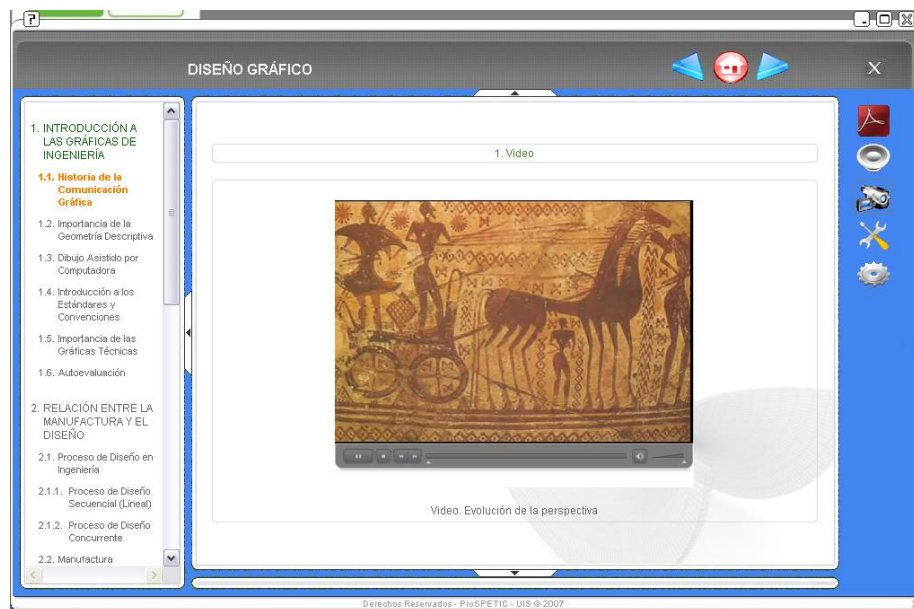
Teniendo en cuenta los resultados y el análisis de éstos, se realizaron algunos cambios en la versión final del OA, con el fin de optimizar su servicio.

A continuación se listan los cambios efectuados en el OA:

1. Los audios fueron digitalizados nuevamente, corrigiendo palabras mal escritas y mejorando la puntuación con el fin de que éste sea coherente y entendible para el estudiante.
2. Los videos fueron editados con el fin de agregar controladores (inicio y pausa) y bajar su peso, esto último con la intención de que el icono de video responda rápidamente (ver figura 37).



(a)



(b)

Figura 37. Adición de controles a los videos. (a) Videos sin controles. (b) Videos con controles

3. A la aplicación de la autoevaluación se le agregó la posibilidad de que el estudiante conozca su resultado una vez responda cada pregunta.
4. La estética de la plantilla principal fue mejorada, agregando imágenes que la hacen más llamativa y motivadora para el estudiante.
5. Durante la puesta a prueba del OA, se percibió que el aplicativo del *taladro de banco* pasaba desapercibido, por no encontrarse directamente enlazado con el subtema de Dibujo Asistido por computadora. Por lo tanto fue necesario ubicar el enlace del aplicativo en la plantilla de dicho subtema.

## 6. CONCLUSIONES

- ✓ El objetivo general, así como los objetivos específicos propuestos al inicio del presente trabajo de grado han sido cumplidos a cabalidad, al elaborar el Diseño Instruccional de la asignatura Diseño gráfico y la construcción del Objeto de Aprendizaje relacionado con la temática: Relación entre el diseño en ingeniería y las representaciones gráficas.
  
- ✓ En lo referente al Diseño Instruccional de la asignatura Diseño gráfico se concluye que:
  - El Diagrama de Objetivos de la Asignatura (DOA), proporciona una visión clara acerca de lo que se busca finalmente que el estudiante aprenda durante el curso. Al estudiarlo, se puede seguir el hilo secuencial de la asignatura, dando valor significativo a todos los conocimientos, incluso aquellos que el estudiante puede percibir como innecesarios.
  
  - La tabla de competencias, plasma las competencias teóricas y prácticas que el estudiante debe haber adquirido al final del curso, estas fueron identificadas con la experiencia y conocimiento del docente.
  
  - La planeación curricular, es una estructura que considera los diferentes estilos de aprender de cada estudiante, sus tiempo y metodologías, así como las diferentes herramientas que tiene para hacerlo.

- ✓ En lo referente al Objeto de Aprendizaje diseñado para la asignatura se concluye:
  - El objeto de aprendizaje desarrollado es una herramienta de gran importancia para el estudiante, porque tiene en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, permitiendo que éste, logre un aprendizaje significativo.
  - El ambiente de ésta herramienta es agradable al usuario. Es de fácil navegación y optimiza la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura.

## 7. RECOMENDACIONES

- Dar continuidad al presente trabajo de grado, construyendo los demás objetos de aprendizaje de la asignatura Diseño Gráfico para las diferentes temáticas.
- Poner a prueba todos los objetos de aprendizaje que serán construidos para la asignatura, pues esto proporciona una guía muy útil del camino que se debe seguir y la consecución de los logros propuestos.
- Mantener, actualizar y corregir el objeto de aprendizaje construido por los autores, así como los que sean construidos en el futuro siguiendo las instrucciones que en este trabajo se especifican

## BIBLIOGRAFIA

**ALVAREZ, J.M.** Dos perspectivas contrapuestas sobre el currículum y su desarrollo. Revista de Educación No. 282, enero-abril, 1987.

**BERTOLINE, Gary. WIEBE, Eric. MILLER, Craig. MOHLER, James;** Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica. México: Mc Graw-Hill. 1999.

**BUNK, G. P.** La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. Revista CEDEFOP, N° 1, 1994.

**CATALANO, Ana M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica G.** Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas. 1º. ed. - Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004.

**FRENCH, T., & VIERCK, C.** *Dibujo de Ingeniería.* México: McGraw-Hill. 1981

**GIESECKE, Frederick. MITCHELL, Alva. SPENCER, Henry. HILL, Ivan. DYGDON, John. NOVAK, James. LOCKHART, Shawna;** Dibujo y Comunicación Gráfica. México: Pearson Educación. 2006

**JENSEN, Cecil;** Dibujo y Diseño de Ingeniería. México: Mc Graw-Hill. 2004.

**KALPAKJIAN, S., & SCHMID, S.** *Manufactura, Ingeniería y Tecnología.* México: Pearson. 2001

**MOTA, Arturo.** Competencias educativa, Abril del 2007.

**PEÑA, C.I.,** Resumen ProSPETIC, Universidad Industrial de Santander, Buracamanga, 2007.

Disponible en:

<http://gavilan.uis.edu.co/~spetic/0definicion/inicio/DocumentacionBase/BancoProyectosUIS/MetodologíaDesarrolloProyectosEducativos/metodologiaDesarrolloProspetic.pdf>.

**Perea R. M.,** Material de estudio para el Diplomado Virtual en Estilos de Aprendizaje de la Universidad del Rosario (Colombia). 2003

**SENA,** Dirección de Empleo, Metodología para la elaboración de normas de competencia laboral, Bogotá, 2003.

**SLADOGNA, Mónica G.** Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia en argentina. Boletín 149. Competencias laborales en la formación profesional. Montevideo, 2000.

Disponible en:

<http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/sladog.pdf>

**SPENCER,** Henry. **DYGDON,** John. **NOVAK,** James; Dibujo Técnico. México: Alfaomega. 2003

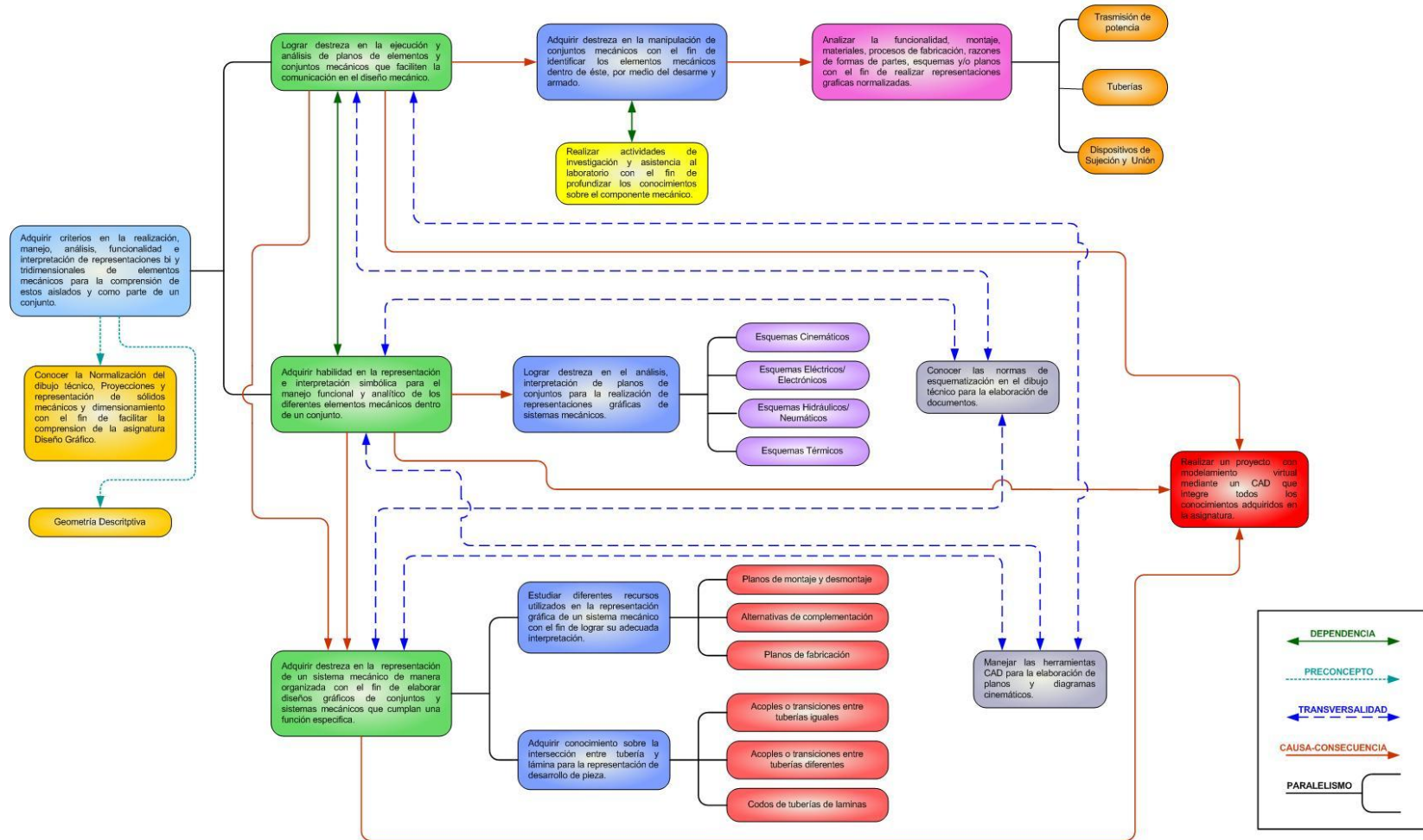
# **ANEXOS**

**ANEXO A**

**DIAGRAMA DE OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

**DISEÑO GRÁFICO**

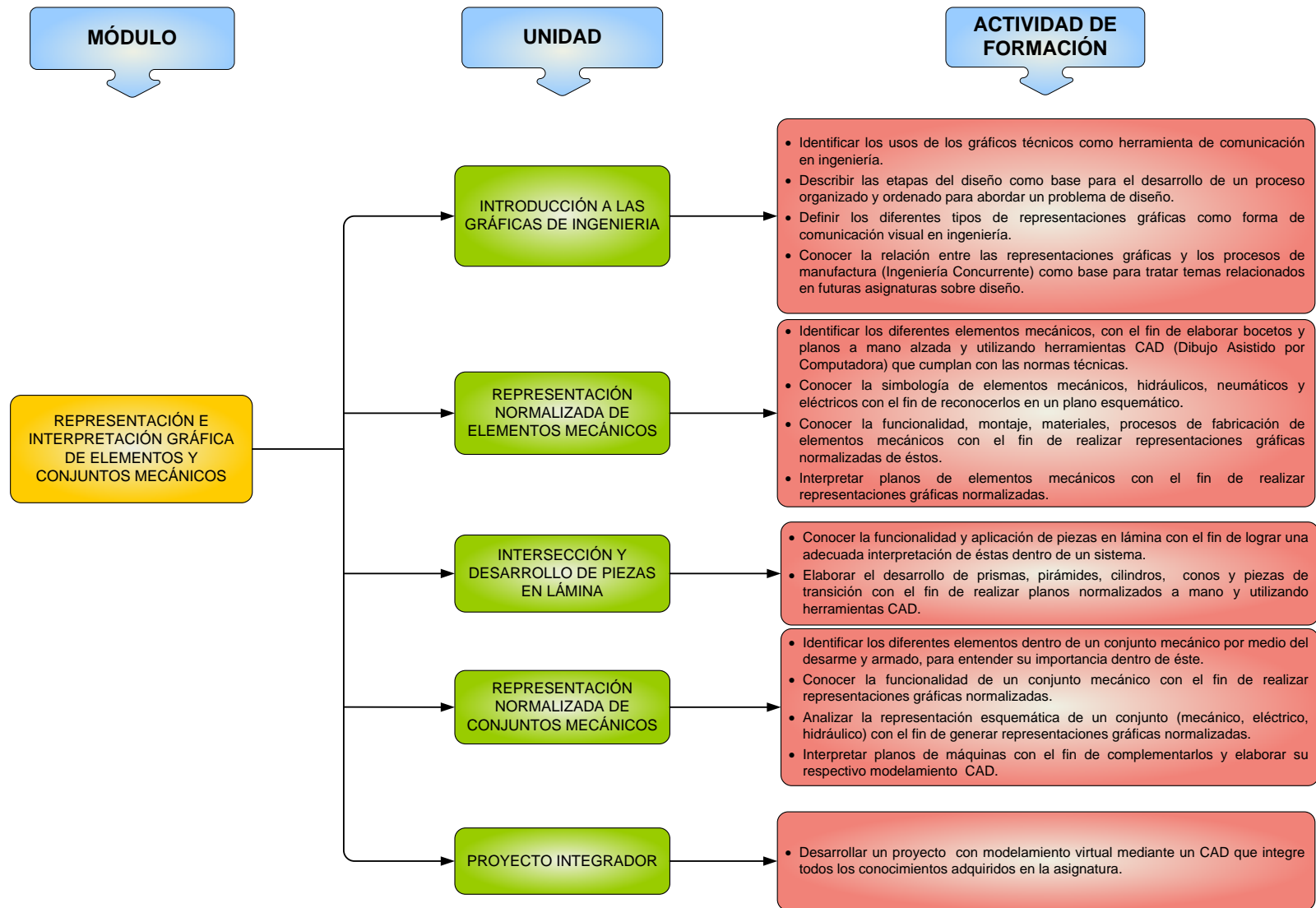
DIAGRAMA DE OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA DISEÑO GRAFICO



**ANEXO B**

**ESTRUCTURACIÓN MODULAR DE LA ASIGNATURA**

**DISEÑO GRÁFICO**



**ANEXO C**

**TABLA DE COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

**DISEÑO GRÁFICO**

<b>Identificar los usos de los gráficos técnicos como herramienta de comunicación en ingeniería.</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>COMPETENCIA TEÓRICA</b>	<b>COMPETENCIA PRÁCTICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dibujo de Máquinas [1,2]</b></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica los diferentes gráficos técnicos como herramienta de comunicación.</li> <li>2. Conoce los estándares del dibujo de máquinas con el fin de asegurar la adecuada interpretación de documentos técnicos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Emplea gráficos técnicos teniendo en cuenta los estándares de dibujo para la realización de documentos técnicos en el diseño de maquinas. [1,2]</li> </ol>
<b>Describir las etapas de diseño como base para el desarrollo de un proceso organizado y ordenado para abordar un problema de diseño.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proceso de diseño [3]</b></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Reconoce las etapas de diseño como guía para afrontar un problema de diseño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>b. Utiliza las etapas del proceso de diseño con el fin de crear un producto nuevo o mejorado que responda a una necesidad específica. [3]</li> </ol>
<b>Definir los diferentes tipos de representaciones gráficas como forma de comunicación visual en ingeniería.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Representaciones gráficas en ingeniería [4]</b></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Reconoce las diferentes formas de representar un sistema (mecánico, hidráulico, neumático y eléctrico) como base para la formación ingenieril.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>c. Maneja las representaciones gráficas como herramienta de comunicación en la industria. [4]</li> </ol>
<b>Conocer la relación entre las representaciones graficas y los procesos de manufactura (Ingeniería Concurrente) como base para tratar temas relacionados en futuras asignaturas sobre el diseño.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proceso de diseño e</b></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Reconoce la ingeniería concurrente como la integración entre el diseño y la manufactura.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>d. Aplica la ingeniería concurrente con la intención de optimizar todos los elementos</li> </ol>

ingeniería concurrente [5]		involucrados en el ciclo de vida de un producto. [5]
<b>Identificar los diferentes elementos mecánicos, con el fin de elaborar bocetos y planos a mano alzada y utilizando herramientas CAD (Dibujo Asistido por Computadora) que cumplan con las normas técnicas.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos mecánicos y medios de unión [6]</li> <li>• Estandarización [7]</li> </ul>	<p>6. Conoce los diferentes elementos mecánicos y medios de unión como introducción al campo del diseño.</p> <p>7. Conoce las normas técnicas que aplican para la elaboración de representaciones gráficas de elementos mecánicos. [2]</p>	<p>e. Elabora documentos técnicos de elementos mecánicos y medios de unión de acuerdo con los requerimientos del entorno laboral. [6, 7]</p>
<b>Conocer la funcionalidad, montaje, materiales, procesos de fabricación de elementos mecánicos con el fin de realizar representaciones gráficas normalizadas de éstos.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de funcionalidad [8]</li> <li>• Análisis detallado de montaje, materiales, procesos de fabricación, razones de partes, esquemas y/o planos [8]</li> </ul>	<p>8. Establece las diferentes características de los elementos mecánicos y medios de unión con el fin de determinar su aplicación.</p>	<p>f. Aplica los conocimientos para diseñar y seleccionar elementos mecánicos y medios de unión de acuerdo con los recursos que existen en el mercado. [8]</p>
<b>Interpretar planos de elementos mecánicos con el fin de realizar representaciones gráficas normalizadas.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos de fabricación [9]</li> <li>• Planos de elementos mecánicos [9]</li> </ul>	<p>9. Reconoce las especificaciones de un plano con el fin de lograr su adecuada interpretación. [2, 7]</p>	<p>g. Obtiene información detallada de planos de elementos mecánicos con el fin de dar un criterio profesional. [9]</p>
<b>Conocer la funcionalidad y aplicación de piezas en lámina con el fin de lograr una adecuada interpretación de éstas dentro de un sistema.</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intersecciones entre tuberías y láminas [10, 11]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Acoples o transiciones entre tuberías iguales</b></li> <li>○ <b>Acoples o transiciones entre tuberías diferentes</b></li> <li>○ <b>Codos de tubería de lámina</b></li> </ul> </li> </ul>	<p>10. Reconoce la importancia de las piezas de transición como parte de un sistema.</p> <p>11. Identifica las piezas elaboradas a partir de lámina como alternativa de solución.</p>	<p>h. Genera criterios a la hora de diseñar y/o seleccionar piezas en lámina en el desarrollo de un proyecto. [10, 11]</p>
<p><b>Elaborar el desarrollo de prismas, pirámides, cilindros, conos y piezas de transición con el fin de realizar planos normalizados a mano y utilizando herramientas CAD.</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Intersecciones y desarrollo [12, 13]</b></li> </ul>	<p>12. Comprende el procedimiento para el desarrollo de piezas en lámina.</p> <p>13. Conoce las normas técnicas para la elaboración de planos de piezas en lámina [2]</p>	<p>i. Elabora planos normalizados de desarrollo de piezas que puedan ser utilizados para su manufactura. [12, 13]</p>
<p><b>Identificar los diferentes elementos dentro de un conjunto mecánico por medio del desarme y armado, para entender su importancia dentro de éste.</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Manipulación de conjuntos mecánicos [14, 15]</b></li> <li>• <b>Desarme y armado de conjuntos mecánicos [14, 15]</b></li> </ul>	<p>14. Comprende el ensamble de un conjunto mecánico con el fin de reconocer los elementos que lo componen.</p> <p>15. Analiza los componentes de un conjunto mecánico con el fin de reconocer su función de dentro de éste.</p>	<p>j. Aplica los conocimientos para el diseño y la selección de elementos mecánicos que cumplan con los requerimientos de una máquina. [14, 15]</p>
<p><b>Conocer la funcionalidad de un conjunto mecánico con el fin de realizar representaciones gráficas normalizadas.</b></p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis de funcionalidad de conjuntos mecánicos [16, 17]</b></li> </ul>	<p>16. Establece la funcionalidad de un conjunto mecánico a partir del estudio de sus componentes. [8]</p> <p>17. Conoce la normativa que aplica para la representación gráfica de la funcionalidad de conjuntos mecánicos. [4]</p>	<p>k. Emplea sus conocimientos para solucionar problemas relacionados con el diseño y mantenimiento de máquinas. [16, 17]</p>
<p><b>Analizar la representación esquemática de un conjunto (mecánico, eléctrico, hidráulico) con el fin de generar representaciones gráficas normalizadas.</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interpretación y diagramación cinemática, hidráulica y eléctrica [18]</b></li> <li>• <b>Simbología de elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos [18]</b></li> </ul>	<p>18. Conoce los estándares de esquematización de planos de conjuntos con el fin de adquirir destreza en la elaboración e interpretación de documentos técnicos. [4]</p>	<p>l. Utiliza los estándares de esquematización como herramienta de comunicación en el diseño gráfico. [18]</p>
<p><b>Desarrollar un proyecto con modelado virtual mediante un CAD que integre todos los conocimientos adquiridos en la asignatura.</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alternativas de complementación [19]</b></li> <li>• <b>Proyecto integrador con modelado virtual mediante un CAD [19]</b></li> </ul>	<p>19. Aplica los conocimientos adquiridos en el curso para el desarrollo de un proyecto de diseño. [2, 3, 7, 18]</p>	<p>m. Plantea la solución a un problema de diseño que responda a una necesidad específica de la industria. [19]</p> <p>n. Aplica el CAD como herramienta para el desarrollo de un proyecto de diseño en el ámbito laboral. [19]</p>

**ANEXO D**

**PLANEACIÓN CURRICULAR DE LA ASIGNATURA**

**DISEÑO GRÁFICO**

## DISEÑO GRÁFICO

### PLANEACIÓN CURRICULAR

**Enfoque:** La elaboración de ésta planeación curricular tiene como base el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de la asignatura Diseño Gráfico, que busca potenciar habilidades tanto en el saber cómo en el saber hacer. Este aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de varios elementos descritos a continuación en donde el estudiante se centra en su propio aprendizaje y el profesor es un orientador y consultor de las actividades educativas, no es el único foco de información de la asignatura.

Escenarios	Tiempo (horas semestre)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase, sala informática, laboratorio de diseño.</li> <li>• Biblioteca, internet, casa, centro de estudios, Centic.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64</li> <li>• 128</li> </ul>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	TÉCNICAS PARA APRENDER	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>❖ <b>Aprendizaje individual</b></p> <p>Esta estrategia permite al estudiante desarrollar su propio método de estudio que se ajuste a sus necesidades y que le permita la reflexión, análisis y comprensión de los contenidos de la asignatura Diseño Gráfico.</p>	<p><b>1. Consulta:</b> Esta técnica dentro del aprendizaje individual busca fomentar en el estudiante la habilidad de la investigación con el fin de generar reflexión, análisis y cuestionamiento acerca de los temas de consulta. Esta consulta se realiza de manera previa a la presentación de los contenidos en el aula contribuyendo de esta manera al autoaprendizaje y reafirmando así el papel del profesor como orientador.</p>	<p><b>Preguntas informales [1,2]</b></p> <p>Las preguntas informales le permiten al profesor valorar el seguimiento de la asignatura por parte de los estudiantes y evaluar que tanto ha sido interiorizado por él.</p>

<p>❖ <b>Aprendizaje interactivo</b></p> <p>Con esta estrategia el estudiante utiliza la tecnología como herramienta de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta sus propias necesidades.</p>	<p>2. <b>Grupo virtual de la asignatura:</b> Este grupo virtual permite que los estudiantes interactúen con demás estudiantes y con el profesor, con el fin de compartir información actualizada acerca de la materia, postular dudas, opiniones e inquietudes acerca de la misma. Este grupo sirve de soporte a los estudiantes y al profesor en casos en que existan limitantes de tiempo y espacio en el aula de clase.</p> <p>3. <b>Objeto de aprendizaje:</b> El objeto de aprendizaje relacionado con la temática Relación entre el diseño en ingeniería y las representaciones gráficas es una herramienta que contribuye a la construcción de un aprendizaje significativo ya que cuenta con una variedad de recursos tales como pdf, videos, animaciones, etc., los cuales tienen como base los estilos de aprendizaje según Felder y Silverman que comprenden las diferentes formas de aprender de los estudiantes creando una cultura de aprendizaje por medio de las TIC.</p>	<p><b>Informe [5]</b></p> <p>El informe es una herramienta que permite medir el grado de comprensión de los ejercicios realizados en las rondas por ello es planteado como instrumento de evaluación.</p> <p><b>Examen Teórico y Procedimental [1,2,4,5,6]</b></p> <p>Diseño gráfico es una asignatura que tiene dos componentes, uno teórico que se evalúa a través de un examen escrito que determina la eficacia de los métodos de aprendizaje en la adquisición de conocimientos y otro procedimental que se evalúa por medio de un examen en el que se pone a prueba la eficacia de las técnicas de aprendizaje, especialmente las que tiene que ver con la solución de problemas de diseño utilizando herramientas CAD.</p>
<p>❖ <b>Aprendizaje basado en problemas</b></p> <p>Diseño gráfico es una asignatura en donde el estudiante pone a prueba sus conocimientos con la aplicación y análisis de problemas relacionados con el diseño, por esto el aprendizaje de este tipo conlleva al desarrollo de habilidades y destrezas en el planteamiento de soluciones.</p>	<p>4. <b>Resolución y análisis de problemas:</b> Como parte de la construcción de su propio aprendizaje el estudiante de Diseño Gráfico utiliza esta técnica debido al carácter mismo de la asignatura en donde la adquisición de conocimientos se apoya en la resolución y el análisis de problemas relacionados con el diseño de máquinas. Con esto se desarrolla en el estudiante la capacidad de análisis y comprensión de los contenidos temáticos, además se estimula la habilidad de plantear soluciones a problemas utilizando los conocimientos ya adquiridos, generando así auto evaluación y se incita a la búsqueda y manejo de recursos.</p>	<p><b>Participación activa [3]</b></p>

### ❖ **Aprendizaje colaborativo**

El aprendizaje colaborativo es una estrategia de enseñanza aprendizaje que se enfoca en establecer una interdependencia positiva entre estudiante-estudiante y estudiante-profesor en donde el aprendizaje tiene un enfoque constructivista.

5. **Socialización grupal:** Este método de aprendizaje esta orientado a la retroalimentación de los contenidos, por medio del planteamiento de dudas por parte de los estudiantes y la socialización por parte del profesor acerca de las mismas. Estos cuestionamientos son el resultado de la reflexión y análisis que se da en las anteriores estrategias de enseñanza aprendizaje.
6. **Rondas de ejercicios:** Esta técnica de aprendizaje enfocada al aprendizaje significativo busca fortalecer en el estudiante el compromiso que tiene con su propio su aprendizaje, desarrollando habilidades tanto individuales como grupales. Se reafirma el papel del profesor como un guía en el proceso, se genera discusión e intercambio de ideas y de esta manera se logra el objetivo final individual y colectivo.

El estudiante como actor principal en el proceso de su propio aprendizaje debe mantenerse siempre motivado e interesado, esto con la interacción de todos los factores ya mencionados. El profesor puede medir el grado de comprensión del estudiante por medio la participación activa en el grupo virtual, en el aula, consultas etc.

## **COMPETENCIAS TRANSVERSALES.**

En la planeación curricular de la asignatura Diseño Gráfico se encuentran implícitas las competencias transversales que desarrolla el estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, que son la recopilación de un grupo de destrezas, conocimientos y actitudes que contribuyen al enriquecimiento del perfil profesional del estudiante. Las competencias trasversales se conocen de tres tipos:

- **Personales:** Se refieren al trabajo en equipo, habilidades en las relaciones interpersonales, razonamiento crítico y al compromiso ético de los estudiantes. En la asignatura se promueven competencias tales como:
  - Desarrollar la auto evaluación e incentivar la búsqueda y el manejo de recursos.
  - Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales.
  - Desarrollar habilidades para trabajos grupales, por medio de discusiones e intercambio de ideas.
- **Instrumentales:** Se definen como las capacidades de análisis, síntesis, organización, planificación, comunicación oral y escrita, conocimientos de informática en el ámbito de estudio, resolución de problemas y toma de decisiones. En la asignatura se promueven competencias tales como:
  - Crear iniciativas de reflexión y generar dudas en el estudiante acerca de los temas de consulta.
  - Impulsar el espíritu investigativo.
  - Generar en el estudiante la capacidad de análisis y comprensión de los contenidos temáticos.
  - Fomentar la habilidad de plantear soluciones a problemas utilizando los conocimientos ya adquiridos.
  - Promover una cultura del aprendizaje interactivo por medio de las TIC.
  - Motivar la comunicación oral y escrita.
  - Potenciar en el estudiante la capacidad de análisis, síntesis, toma decisiones y eficiencia en la solución de ejercicios.
- **Participativas:** Este tipo de competencias transversales tratan sobre la predisposición al entendimiento interpersonal así como a la comunicación y cooperación con los otros demostrando un comportamiento orientado al grupo. En la asignatura se promueven competencias tales como:
  - Expresar ideas en base de fundamentos sólidos.
  - Mejorar habilidades en las relaciones interpersonales.
  - Promover en el estudiante el compromiso tanto de su aprendizaje como el de sus compañeros.

**ANEXO E**

**GUÍA DE MEDIOS DIDÁCTICOS DE LA ASIGNATURA**

**DISEÑO GRÁFICO**

# GUÍA DE MEDIOS DIDÁCTICOS

## DISEÑO GRÁFICO

**MÓDULO:** REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE ELEMENTOS Y CONJUNTOS MECÁNICOS

**Unidad 1:** *Introducción a las gráficas como herramienta de comunicación en ingeniería*

### Actividades de formación

- Identificar los usos de los gráficos técnicos como herramienta en el proceso de diseño.
- Describir las etapas del diseño como base para el desarrollo de un proceso organizado y ordenado para abordar un problema.
- Definir los diferentes tipos de

**NÚCLEO DE CONOCIMIENTO:** En éste núcleo se plasma una idea general de la representación grafica en el proceso de diseño.

**PDF:** Por medio de este recurso se explica detalladamente una breve historia del diseño grafico, proceso de diseño, los diferentes tipos de representaciones graficas, ingeniería concurrente.

**VIDEO:** Se exponen videos donde se muestre la relación de las representaciones gráficas dentro del proceso de diseño.

<p>representaciones gráficas como forma de comunicación visual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la relación entre las representaciones gráficas y los procesos de manufactura (Ingeniería Concurrente) como base para tratar temas relacionados en futuras asignaturas sobre diseño.</li> </ul>	<p><b>APLICATIVO:</b> Se presentará una aplicación que parta de una máquina real y de la que se puedan observar sus dibujos de trabajo a manera de introducción a la materia.</p> <p><b>ANIMACIÓN:</b> Estas animaciones deben estar relacionadas con cada núcleo de conocimiento, deben hacer referencia a los diferentes tipos de representación gráfica en ingeniería.</p> <p><b>GRÁFICOS:</b> Se muestran gráficos relacionados con las graficas de ingeniería, actuales y a través de la historia.</p>
<p><b><i>Unidad 2: Representación normalizada de elementos mecánicos</i></b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Actividades de formación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los diferentes elementos mecánicos, con el fin de elaborar bocetos y planos a mano alzada y utilizando herramientas CAD que cumplan con las normas técnicas.</li> </ul>	<p><b>NÚCLEO DE CONOCIMIENTO:</b> En éste núcleo se presentará una idea general de las representaciones normalizadas de elementos mecánicos utilizados en ingeniería.</p> <p><b>PDF:</b> Se documenta los diferentes elementos mecánicos empleados en la asignatura con sus respectivas normativas, representaciones, funcionalidad,</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la funcionalidad, montaje, materiales, procesos de fabricación de los elementos mecánicos con el fin de realizar representaciones gráficas normalizadas de éstos.</li> <li>• Interpretar planos de elementos mecánicos con el fin de realizar representaciones gráficas normalizadas.</li> </ul>	<p>procesos de fabricación y planos detallados.</p> <p><b>VIDEOS:</b> Se muestra videos de elementos mecánicos en el cual se pueda observar su funcionalidad dentro de un conjunto mecánico y procesos de fabricación.</p> <p><b>ANIMACIONES:</b> De cada uno de los elementos mecánicos donde se muestre los detalles más importantes y cómo funciona.</p> <p><b>GRÁFICOS:</b> Se mostrara diferentes elementos mecánicos con sus correspondientes representaciones (esquemáticas, simbólica, simplificada).</p>
---	---

***Unidad 3: Intersección y desarrollo de piezas en lámina***

<p style="text-align: center;"><b>Actividades de formación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la funcionalidad y aplicación de piezas en lámina con el fin de lograr una adecuada interpretación de éstas como parte de un sistema.</li> <li>• Elaborar el desarrollo de prismas, pirámides, cilindros, conos y piezas de</li> </ul>	<p><b>NÚCLEO DE CONOCIMIENTO:</b> Se enuncia de forma general la aplicación de piezas en desarrollo en ingeniería.</p> <p><b>PDF:</b> En este documento se enuncia y explica de forma detallada los diferentes tipos de desarrollo de elementos en lámina, su funcionalidad y planos de piezas en desarrollo.</p> <p><b>VIDEOS:</b> Se muestra un video de cómo se hace el desarrollo de una pieza en</p>
--	---

<p>transición con el fin de realizar planos normalizados a mano y utilizando herramientas CAD.</p>	<p>lamina ya sea un cono, en cuadrado, una pirámide o un cilindro.</p> <p><b>GRÁFICOS:</b> Se mostraran imágenes en 3D de piezas elaboradas en desarrollo y su correspondiente desarrollo.</p>
--	--

***Unidad 4: Representación normalizada de conjuntos mecánicos***

<p style="text-align: center;"><b>Actividades de formación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los diferentes elementos dentro de un conjunto mecánico por medio del desarme y armado, para entender su importancia dentro de éste.</li> <li>• Conocer la funcionalidad de un conjunto mecánico con el fin de realizar representaciones gráficas normalizadas.</li> <li>• Analizar la representación esquemática de un conjunto (mecánico, eléctrico, hidráulico) con el fin de generar representaciones gráficas normalizadas.</li> </ul>	<p><b>NÚCLEO DE CONOCIMIENTO:</b> Se muestra de forma breve el uso de las representaciones de conjuntos mecánicos dentro de la ingeniería.</p> <p><b>PDF:</b> Se explicará detalladamente el funcionamiento de diferentes conjuntos mecánicos, los elementos que los componen con su respectiva importancia dentro de este, la representación esquemática y planos de montaje de cada conjunto mecánico.</p> <p><b>VIDEOS:</b> Se mostrará videos de maquinas donde se pueda apreciar su funcionamiento, desarmadas donde se puedan identificar sus componentes y de montaje.</p> <p><b>ANIMACIONES:</b> Donde se muestre la vista explosionada de conjuntos mecánicos donde se pueda ver detalladamente el conjunto y los elementos que</p>
---	--

	<p>lo componen.</p> <p><b>GRÁFICOS:</b> Imágenes de planos de conjuntos mecánicos son su respectiva normalización, vista en 3D y vista explosionado.</p> <p><b>APLICATIVO:</b> Se tomaran conjuntos mecánicos en los cuales el estudiante pueda navegar en él, para ver sus planos estandarizados, fotos de los elementos que la componen, una breve explicación proceso de fabricación y material de elemento y los esquemas que necesite el conjunto (cinemática, eléctrico, hidráulico).</p>
<p><b><i>Unidad 5: Complementación gráfica</i></b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Actividades de formación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un proyecto con modelado virtual mediante un CAD que integre todos los conocimientos adquiridos en la asignatura.</li> </ul>	<p><b>NÚCLEO DE CONOCIMIENTO:</b> Se explican los diferentes tipos de complementaciones graficas que se puede aplicar a un proyecto de diseño.</p> <p><b>PDF:</b> Se documentará ejemplos de complementación de conjuntos mecánicos.</p> <p><b>GRÁFICOS:</b> De planos de conjuntos mecánicos que le hagan falta elementos</p>

**ANEXO F**

**GUIA DE ACTUALIZACION Y MANTENIMIENTO**

**DEL OBJETO DE APRENDIZAJE**

# PARÁMETROS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE

Para llevar a cabo el desarrollo del contenido del objeto, se hace necesaria la implementación de plantillas que permitan facilitar el diseño del mismo, economizando tiempo y recursos en la generación de objetos, y facilitando la secuenciación de estos bajo un mismo contexto de enseñanza. El uso de plantillas no solamente favorecerá el trabajo de diseño del objeto, sino también el proceso de comprensión del contenido por parte de los mismos estudiantes, quienes dispondrán de objetos con un formato estándar.

## 1. Plantilla para la visualización del Objeto de Aprendizaje



Figura 1. Plantilla para la visualización de los objetos de aprendizaje

### Estructura de carpetas de la plantilla

Para visualizar los objetos de aprendizaje, la plantilla presenta la siguiente estructura de carpetas y archivos.

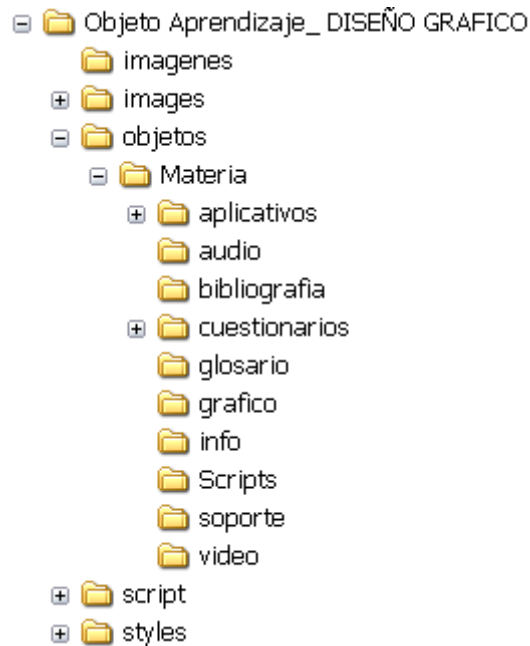


Figura 2. Estructura de carpetas de la plantilla

En cada una de las carpetas se encuentra la siguiente información:

- Carpeta *imágenes e images*. Contienen las gráficas e imágenes que utiliza la plantilla.
- Carpeta *Script*. Se encuentran los métodos que utiliza la plantilla para realizar cada una de sus funcionalidades.
- Carpeta *Styles*. En esta carpeta se encuentran definidos cada uno de los estilos que utiliza la plantilla para la visualización de los materiales didácticos.
- Carpeta *Objetos*. Es el lugar donde se ubican los materiales que hacen parte de los objetos de aprendizaje de las diferentes materias y asignaturas.

**Nota:**

Para ubicar los recursos dentro de la plantilla, la única carpeta a modificar será la llamada “Objetos”. Las otras carpetas contienen código y elementos estándar para todos los objetos de aprendizaje y por esta razón no deben ser editadas. Las Carpetas imágenes e images, contienen los iconos y colores de fondo que pueden ser cambiados en cualquier momento, sin cambiar su nombre.

La carpeta objetos contiene otra carpeta llamada *Materia* (figura 3). Dentro de la carpeta *Materia* se listan varias carpetas que se mencionan a continuación:

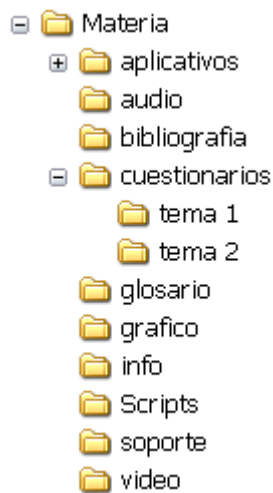


Figura 3. Estructura de la carpeta Materia

- a. **aplicativos.** En esta carpeta se almacenan los ejecutables de las aplicaciones realizadas.
- b. **audio.** En esta carpeta se almacenan los archivos de audio que se asocian a los núcleos de conocimiento (asociar un audio a un núcleo es opcional). Los audios que apoyan los demás recursos pertenecientes al objeto de aprendizaje deben ubicarse en la carpeta a la que pertenece el

recurso, es decir, el archivo de un audio que explica un gráfico debe ubicarse en la carpeta *grafico*.

- c. ***bibliografía***. En esta carpeta se almacenan los archivos XML con la información de la bibliografía
- d. ***glosario***. En esta carpeta se almacenan los archivos XML con la información del glosario.
- e. ***grafico***. En esta carpeta se almacenan los gráficos, en sus diferentes formatos, las animaciones realizadas en flash y los documentos .html que contengan tablas.
- f. ***info***. En esta carpeta se almacena la información relacionada al diseño instruccional y la información sobre los participantes del desarrollo de los objetos de aprendizaje.
- g. ***soporte***. En esta carpeta se almacenan los documentos soporte de los objetos de aprendizaje, archivos en formato pdf.
- h. ***video***. En esta carpeta se almacenan los archivos de video de la vida real realizadas por los estudiantes o fotografías organizadas en forma de video con su respectivo audio.

## 2. Llenado de la Plantilla

En la carpeta *materia* existen páginas .html (figura 4) donde se colocan los núcleos de conocimiento y su respectiva tabla de contenido con los temas que se van a tratar en el objeto que se está desarrollando.

Para el llenado de la plantilla se debe ingresar a la carpeta *Materia* que tiene la siguiente estructura:

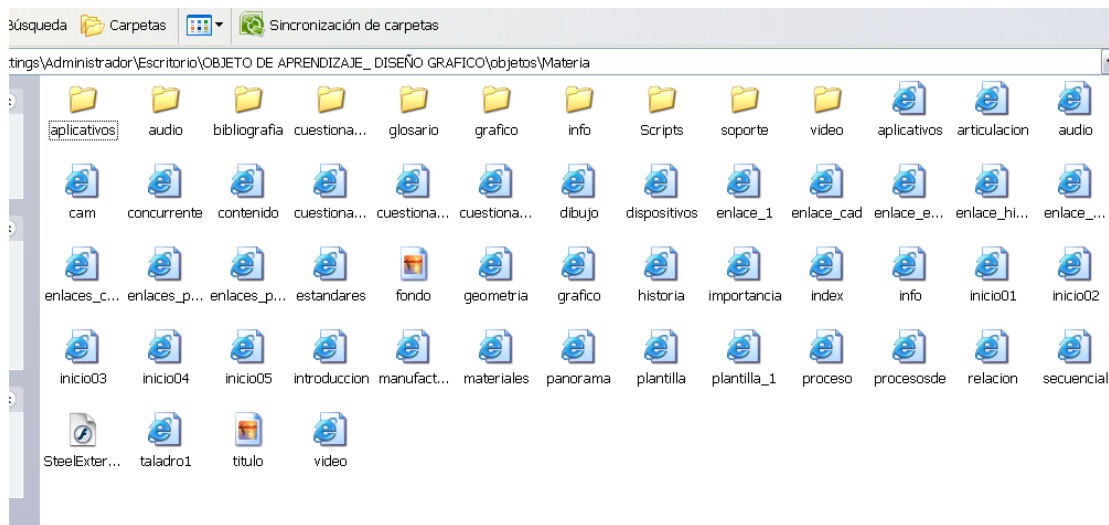


Figura 4. Vista de la carpeta Materia

La página ***contenido.html***, ubicada en la carpeta *Materia*, es la página que la plantilla carga como tabla de contenido.

Una tabla de contenido es una lista de los títulos de un documento que se puede insertar en una ubicación específica; puede utilizarse, como índice, para obtener información general acerca de los temas que se tratan en un documento, o para buscar un tema rápidamente, ya que los elementos de la tabla de contenido quedan enlazados automáticamente con sus referencias.

El listado de títulos que se ubican en la tabla de contenidos al abrir la página *index.html* es el que se obtiene del diseño instruccional realizado a la asignatura. Estos títulos están clasificados en temas y subtemas.

### **Tabla de Contenido**

Para su llenado debe seguirse la estructura definida para la tabla de contenido teniendo en cuenta la siguiente sintaxis:

Sintaxis:

```
parent.elementos = Array(  
[Nivel, Título, Enlace, Activo, Navegado, Área de Trabajo]  
.....  
);
```

Donde:

- **Nivel:** Indica si el ítem es tema o subtema. No se deben colocar subtemas sin que tengan temas asociados. El número uno (1) indica que es tema, el número dos (2) indica que es subtema. En la plantilla se pueden colocar hasta tres niveles para subtemas que necesiten mayor nivel de desagregación.
- **Título.** Es el título del tema o subtema que se mostrara en la tabla de contenido.
- **Enlace.** Es el documento que se cargara cuando se haga clic sobre el titulo del tema o subtema. Por lo general es una página en formato html.
- **Activo.** Indica si esta activo o no el enlace del tema o subtema. La letra t indica que esta activo el enlace. La letra f indica que no está activo el enlace.
- **Navegado.** Indica si el enlace del tema o subtema ha sido navegado. La letra t indica que ha sido navegado el enlace. La letra f indica que no ha sido navegado el enlace. Por defecto, debe colocarse la letra f.
- **Área de Trabajo.** Indica en cual tamaño de área de trabajo se mostrará el enlace. Para el núcleo de conocimiento se utilizará el área de trabajo por defecto, es decir, igual a 1. Este ítem se verá con detalle más adelante.

Ejemplo:

```
parent.elementos = Array(  
  ['1','Tema 01','',t,f,'1']//0  
  ,  
  ['2','Subtema 11','inicio02.html',f,f,'1']//1  
  ,  
  ['2','Subtema 12','inicio03.html',f,f,'1']//2  
  ,  
  ['2','Subtema 13','inicio04.html',f,f,'1']//3  
  ,  
  ['1','Tema 02','inicio01.html',t,f,'1']//4  
  ,  
  ['2','Subtema 21','inicio02.html',t,f,'1']//5  
  ,  
  ['2','Subtema 22','inicio03.html',t,f,'1']//6  
  ,  
  ['2','Subtema 23','inicio05.html',t,f,'1']//7  
);
```

A continuación se presentan dos figuras (figura 5), las cuales muestran un ejemplo de la información en la página *contenido.html* y como se visualiza dicha página en la plantilla.

```

parent.elementos = Array(
  //[Nivel, Título, Enlace, Activo, Navegado, Área de trabajo]
  ['1','Ajuste de Curvas','nucleo-ajuste.html','t','f','1']
  /
  ['1','Mínimos Cuadrados','nucleo_minimos.html','t','f','1']
  /
  ['2','Regresión Lineal','nucleo_regresion_lineal.html','t','f','1']
  /
  ['2','Regresión Polinomial','nucleo_polinomial.html','t','f','1']
  /
  ['2','Linealización','nucleo_linealizacion.html','t','f','1']
  /
  ['2','Algoritmo Escala','nucleo_escala.html','t','f','1']
  /
  ['1','Interpolación','nucleo_interpolacion.html','t','f','1']
  /
  ['2','Coeficientes Indeterminados','nucleo_coeficientes.html','t','f','1']
  /
  ['2','Método Lagrange','nucleo_lagrange.html','t','f','1']
  /
  ['2','Método Newton','nucleo_newton.html','t','f','1']
  /
  ['2','Spline','nucleo_spline.html','t','f','1']
  /
  ['2','Bezier','nucleo_bezier.html','t','f','1']
)

```



Figura 5. Estructura de la información para la tabla contenido

La plantilla hace una búsqueda y ubica automáticamente, como página de inicio, al primer título activo que contenga un enlace válido.

### Estado de los Enlaces

- a. Enlace Inactivo. Representado por el color gris claro (#CCCCCC)
- b. Enlace Activo. Representado por el color gris oscuro (#666666)
- c. Enlace Actual. Representado por el color azul (#0000FF)
- d. Enlace Navegado. Representado por el color verde (#006600)

### Área de trabajo

Esta parte de la plantilla está destinada para que sea mostrado el núcleo de conocimiento y todos los recursos relacionados a un tema o subtema.

Cuando se selecciona un título de la tabla de contenido, es en esta área donde se muestra su núcleo de conocimiento. Para acceder los demás recursos que hacen parte de los objetos de aprendizaje se debe usar los botones que se ubican en la parte derecha de la platilla.

En la tabla 1 se listan las diferentes dimensiones del área de trabajo.

Tabla 1. Dimensiones del área de trabajo

<b>No</b>	<b>Ancho (Píxeles)</b>	<b>Alto (Píxeles)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Figura</b>
1	700	500	Área de trabajo por defecto	Figura 6
2	700	570	Área de trabajo ocultando la barra de herramientas	Figura 7
3	870	500	Área de trabajo ocultando la tabla de contenido	Figura 8
4	870	570	Área de trabajo ocultando la barra de herramientas y la tabla de contenido	Figura 9



Figura 6. Área de trabajo por defecto



Figura 7. Área de trabajo ocultando la barra de herramientas



Figura 8. Área de trabajo ocultando la tabla de contenido



Figura 9. Área de trabajo ocultando la barra de herramientas y la tabla de contenido

## Ventana para la reproducción de archivos de audio

Esta ventana permite ver el listado de archivos de audio que se relacionan a un núcleo de conocimiento. Al hacer clic, el archivo de audio seleccionado se reproduce mostrando una pequeña descripción en la parte inferior de la ventana (Ver Figura 10).

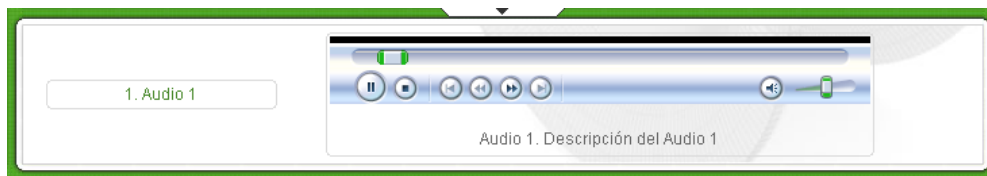


Figura 10. Ventana para la reproducción de archivos de audio

Se recomienda incluir únicamente un archivo de audio por cada núcleo de conocimiento.

### **Núcleo de conocimiento**

Representa la idea clara (inteligible, fácil de comprender), concreta (preciso, determinado, sin vaguedad) y concisa (brevedad y economía de medios en el modo de expresar un concepto con exactitud) del tema o subtema del cual se está mostrando la información.

#### **Nota:**

*Los materiales que se carguen en la plantilla deben ser una extensión (complemento) del núcleo de conocimiento*

### **3. Carga de los materiales didácticos en la plantilla**

Las páginas plantillas (*inicio01.html, inicio02.html, inicio03.html, inicio04.html*), ubicadas en la carpeta *Materia*, son las páginas que la plantilla carga como núcleos de conocimiento y que contienen la información de los recursos relacionados al tema o subtema.

Estas páginas son plantillas, es decir, patrones o modelos que sirven de muestra para obtener otro similar. Cuando sean usadas dichas páginas, se debe trabajar sobre una copia. A su vez, a la página copia se le debe establecer un nombre de archivo corto (entre 6 y 14 caracteres), que se

identifique con el tema o subtema, sin espacios, sin caracteres especiales, sin tildes, y en minúsculas.

Cada una de las plantillas presenta dos partes para trabajar. La primera parte (scripts en la página) es donde se relacionan el tema o subtema con los diferentes tipos de objetos de aprendizaje y esta es igual en todas las plantillas. La segunda parte (cuerpo de la página) es donde se ubica el núcleo de conocimiento. Cada plantilla presenta diferentes formas para mostrar la información.

Para el núcleo de conocimiento se tienen 4 páginas de ejemplo que muestran diferentes formas de representar una idea.

- a. Texto e imagen (inicio01.html).
- b. Texto (inicio02.html).
- c. Texto y animación (inicio03.html).
- d. Tablas (inicio04.html).

**Nota:**

*Se pueden usar combinaciones de las diferentes plantillas, pero es importante conservar los estilos que se manejan en cada una de estas páginas*

Para su llenado debe seguirse la estructura definida y suministrarse la siguiente información:

- a. Título del Tema o Subtema:** Este se ubica en la parte superior de la plantilla. Debe ir el nombre de la materia seguido del tema que hace referencia el núcleo de conocimiento.

Sintaxis:

[parent.vituloObjeto="Nombre de la asignatura - Título de tema o subtema";](#)

**b. Información Soporte:** Corresponde al nombre del archivo de información soporte del tema o subtema. Estos archivos deben estar ubicados en la carpeta *soporte*.

Sintaxis:

```
parent.varchivoSO="Ruta del archivo"
```

Ejemplo:

```
parent.varchivoSO="soporte/" + "collection.pdf"
```

**Nota:**

En la carpeta *soporte* de *Materia* se debe ubicar el archivo **collection.pdf**.

**c. Archivos de Audio:** Nombre de los archivos de audio. Se maneja la siguiente estructura usando el separador '|'. Se recomienda en lo posible establecer sólo un (1) archivo de audio.

Sintaxis:

```
parent.vaudioSO[elemento]="Titulo que aparecerá en el hipervínculo | ubicación de archivo/" + "Nombre del archivo de audio | Descripción del archivo";
```

Ejemplo:

```
parent.vaudioSO[0]="Audio 1|audio/" + "audio.swf |Descripción de Audio 1";
```

Cuando el tema o subtema no presente archivos de audio, la sintaxis es la siguiente:

```
parent.vaudioSO[0]="";
```

**Nota:**

En la carpeta *audio* de *Materia* se debe ubicar el archivo **audio.swf**.

**d. Archivos de Video:** Se maneja la siguiente estructura usando el separador '|'. Se recomienda no establecer más de ocho (8) archivos de video por cada Ítem de la tabla de contenido.

Sintaxis:

parent.videoSO[*elemento*]="Titulo que aparecerá en el hipervínculo | ubicación del archivo"  
+ "Nombre del archivo de video | Longitud del video en píxeles | Altura del video en píxeles |  
Descripción del archivo | área de Trabajo";

#### Ejemplos:

```
parent.videoSO[0]="Video1|video/"+"video.swf|300|250|Descripcion de Video 1|1";
```

```
parent.videoSO[1]="Video 2|video/"+"video1.swf |300|250|Descripción de Video 2|1";
```

Cuando el tema o subtema no presente archivos de video, la sintaxis es la siguiente:

```
parent.videoSO[0]="";
```

#### **Nota:**

En la carpeta *video* de *Materia* se debe ubicar el archivo **video.swf**.

**e. Archivos de Gráficos y Tablas:** Se maneja la siguiente estructura usando el separador '|'. Se recomienda no establecer más de ocho (8) archivos.

#### Sintaxis:

```
parent.vgraficoSO[elemento]="Titulo que aparecerá en el hipervínculo | ubicación del  
archivo" + "Nombre del archivo de la imagen o tabla | Longitud de la imagen en píxeles |  
Altura de la imagen en píxeles | Descripción del archivo | área de Trabajo"
```

#### Ejemplos:

```
parent.vgraficoSO[0]="Gráfico1|grafico/"+"grafico.jpg|164|59|Descripción del Grafico 1|1";
```

```
parent.vgraficoSO[1]="Gráfico 2|grafico/"+"grafico2.gif|537|51|Descripción del Grafico 2|1";
```

```
parent.vgraficoSO[2]="Gráfico 3|grafico/"+"grafico3.pdf|650|440|Descripción del Gráfico  
3|1";
```

Cuando el tema o subtema no presente archivos gráficos o tablas, la sintaxis es la siguiente:

```
parent.vgraficoSO[0]="";
```

### **Nota:**

En la carpeta *grafico* de *Materia* se debe ubicar el archivo grafico **.jpg, .png, .gif, .swf, etc.**, según sea el caso o **html** de ser una tabla.

**f. Aplicativos:** Para los aplicativos se maneja la siguiente estructura usando el separador '|'. Se recomienda no establecer más de tres (3) aplicativos por tema o subtema. El aplicativo se divide en tres partes: enunciado, aplicativo y manual de usuario.

- Enunciado. Contiene una breve descripción del aplicativo que se va a trabajar, es como una introducción al mismo.
- Aplicativo. Es la aplicación en sí. Se debe tratar de construir aplicativos que sean intuitivos para los estudiantes y que integren ayudas o mensajes que le permitan conocer su funcionamiento básico sin necesidad de salirse del mismo.
- Manual de usuario. Corresponde a un manual para el uso del aplicativo explicando en qué consiste el procedimiento a desarrollar y la función de cada una de las partes que componen el aplicativo.

### Sintaxis:

```
parent.vaplicativoSO[0]="Titulo que aparecerá en el hipervínculo | ubicación del archivo/" +  
"Nombre del archivo.html | Descripción del archivo | área de Trabajo"
```

### Ejemplos:

```
parent.vaplicativoSO[0]="Enunciado1|aplicativos/"+enunciado01.html|Enunciado para la  
Aplicación 1|1";
```

```
parent.vaplicativoSO[1]="Aplicación1|aplicativos/"+simulador01.html|Aplicación 1|1";
```

```
parent.vaplicativoSO[2]="Manual de usuario 1|aplicativos/" +"manual01.html|Manual de la  
Aplicación 1|1";
```

Cuando el tema o subtema no presente aplicativos, la sintaxis es la siguiente:  
`parent.vaplicativoSO[0]="";`

**g. Gestión de Conocimiento:** La gestión de conocimiento se realiza para cada tema o subtema y está compuesta por: el DOA y la página de créditos. Para su llenado en la plantilla se maneja la siguiente estructura usando el separador '|'

Sintaxis:

`parent.vinfoSO[0]="Titulo que aparecerá en el hipervínculo | ubicación del archivo/ " + "Nombre del archivo | área de Trabajo"`

Ejemplos:

`parent.vinfoSO[0]= "Objetivos|info/" + "objetivos.html|1";`

`parent.vinfoSO[1]="DOA|info/" + "mapa.swf | Diagrama de Objetivos de la Asignatura|1";`

`parent.vinfoSO[2]= "Créditos|info/" + "creditos.html|1";`

**h. Núcleo de conocimiento:** En esta parte se inserta el texto que conformará el núcleo de conocimiento

```
<table width="650" border="0" cellpadding="0" cellspacing="8" align="center" >
  <tr>
    <td colspan="5" class="titulo_Contenido_01">Subtítulo</td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="5" class="division_punteada"></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="40%" height="229" valign="top" class="Contenido_01">
      <div align="justify">
        <p>
```

Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba , Esto es texto de prueba

</p>

<p>

</div>

.....  
.....  
.....

**Nota:**

*El texto no se debe copiar directamente desde Microsoft Word. Se debe primero copiar la información en un editor de texto plano y después cortar y pegar en el editor HTML*

**4. Barra de herramientas superior**

La plantilla muestra unos iconos en parte superior donde cada uno de los cuales cumple una función específica, su llenado se explicara a continuación:

- *Atrás, Adelante.* Estos botones sirven para desplazarse sobre las páginas que se han visitado, ya sean gráficos, animaciones, videos, núcleos de conocimiento, DOA, créditos y la página objetivos.
- *Home.* Con este comando accedemos al núcleo de conocimiento del tema actual, es decir, si el estudiante está mirando los gráficos del tema y da clic en este botón aparecerá el núcleo de conocimiento del tema que se está tratando

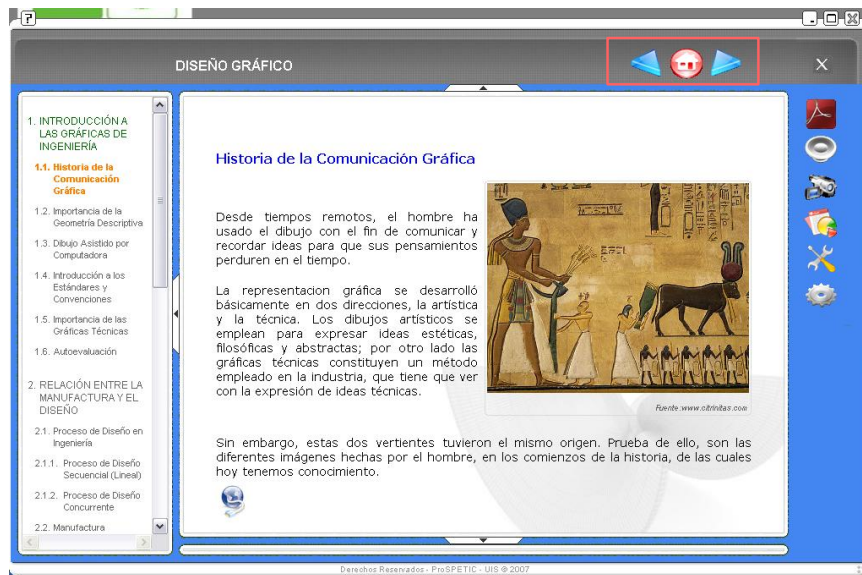


Figura 11. Barra de herramientas superior (de izquierda a derecha: atrás, home, adelante)

**Nota:**

*Esta barra se puede modificar, dentro de la carpeta Materia hay una pagina .html llamada index, al editar esta página se pueden habilitar otros iconos como calculadora, bibliografía, glosario, etc.*

**5. Recursos Didácticos**

Para la producción de los objetos de aprendizaje es muy importante utilizar las herramientas adecuadas para facilitar el desarrollo de los materiales didácticos con el fin que estos puedan verse en diferentes plataformas y desde distintos navegadores.

A continuación se hace una lista de los formatos recomendados para la elaboración de cada uno de los materiales didácticos.

**1. Documento Soporte**

Para la construcción de los documentos soporte asociados a los diferentes núcleos se recomienda la utilización de Microsoft office Word 2003 o la versión office vista Word pero guardando los archivos como .doc y no .docx.

Cuando esté listo el documento soporte en formato .doc es necesario convertirlo a formato .pdf para ser incluido en la plantilla, lo cual se realiza utilizando las diferentes herramientas existentes en la web de distribución gratuita como pdfcreator, solidconverterpdf, etc.

Debe ser un documento fácil de leer de no más de 10 páginas, siguiendo la plantilla definida para éste que se encuentra en la carpeta donde está ubicada la plantilla del objeto (Archivo pdf - 1.0.doc) y se le debe establecer un nombre de archivo corto (entre 6 y 14 caracteres), que se identifique con el tema o subtema, sin espacios, sin caracteres especiales, sin tildes, y en minúsculas

## **2. Archivo de Audio**

Los archivos de audio pueden acompañar un *núcleo de conocimiento* o un *gráfico o tabla* cuando se considere necesario su uso para clarificar o ampliar la información que se está dando en cualquiera de estos recursos, pero es indispensable que hagan parte de los recursos *video y animación*.

Para los archivos de audio debe utilizarse el formato .wav y convertirlo al formato .swf.

Se debe hacer un tratamiento al archivo para disminuir su tamaño en KB, sin afectar su calidad y duración.

## **3. Archivo de video**

Se debe hacer un tratamiento al archivo para disminuir su tamaño en KB, sin afectar su calidad y duración.

Los formatos a utilizar pueden ser los archivos en flash .flv (Flash Video) ó.wmv, .mpeg y .avi y deben convertirse posteriormente al formato .swf.

#### 4. Gráficos, tablas y animaciones

Se debe hacer un tratamiento al archivo para disminuir su tamaño en KB, sin afectar su calidad.

Los archivos fuente de los gráficos pueden ser .vsd, .fla, etc. Pero deben guardarse con extensión JPG, GIF, PNG, SWF, SVG.; las tablas se guardarán como documentos .html y las animaciones como .swf.

#### 5. Aplicativos

Los tipos de aplicaciones a utilizar pueden ser las aplicaciones en java (applets), javascript y las aplicaciones en flash en formato swf.

Se recomiendan los siguientes entornos integrados de desarrollo (IDE):

- BlueJ – libre, desarrollado como un proyecto de investigación universitario. BlueJ es también un entorno interactivo adecuado para aprender Java - <http://www.bluej.org/>
- Eclipse – libre y de código abierto, Eclipse es desarrollado por la Fundación Eclipse - <http://www.eclipse.org>
- NetBeans – IDE y plataforma base para aplicaciones ricas de escritorio gratuito de código abierto desarrollado por NetBeans.org <http://www.netbeans.org/>

#### **Nota:**

Se recomienda trabajar con la versión 1.5 de Java. (jdk-1\_5\_0\_09-windows-i586-p.exe).

#### ***Look and Feel***

El Look-and-Feel es la apariencia que se proporciona a los diferentes componentes: botones, cajas de texto, cajas de selección, listas, etc.

Se recomienda trabajar con el Look and Feel definido por Sun Microsystems, que se encuentra en la siguiente dirección electrónica: <http://java.sun.com/products/jlf/ed2/book>

**TAMAÑO SUGERIDO PARA CADA UNA DE LAS HERRAMIENTAS QUE HACEN PARTE DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE**

<b>Nombre de la Herramienta</b>	<b>Tamaño Recomendado</b>
Documento Soporte	En lo posible <=10 páginas
Gráficos y Tablas	Máximo 200 k
Animaciones	Máximo 350 k
Archivos de Video	<= 4000 K
Archivos de Audio	96 kbps << Calidad de audio << 128 kbps, Máximo 2000 K
Aplicativos	<= 200 K

*Todas las herramientas nombradas anteriormente deben ser usadas con el fin de promover el aprendizaje significativo en los estudiantes. Es importante tener en cuenta que todas las extensiones de los medios didácticos deben ir en minúscula es decir .jpg en vez de .JPG.*

**6. Edición de las Plantillas**

Dentro de la carpeta Materia, se encuentran varias páginas .html, como se mencionó en la sección 1. Para la creación de nuevas plantillas se debe seguir el procedimiento explicado en la sección 3, las plantillas existentes así como para crear nuevas se debe realizar empleando el programa

Macromedia Dreamweaver 8. Al dar click derecho sobre cada plantilla se debe acceder a la opción: Editar con Dreamweaver 8, en donde se abre el programa como muestra la figura 12.

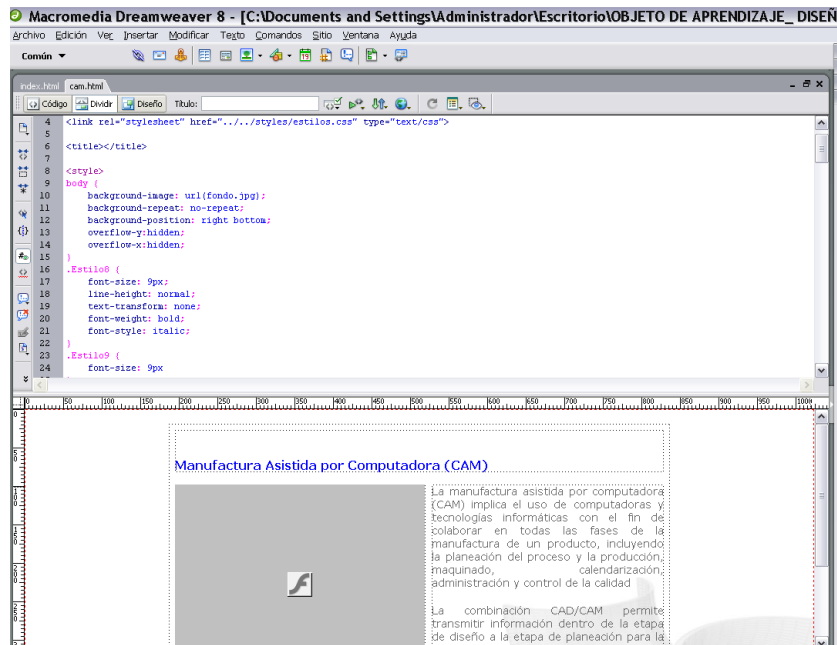


Figura 12. Visualización del programa Macromedia Dreameaver 8, para la edición de las plantillas

## 7. Actualización de los Cuestionarios y Aplicativos

Para la edición de los cuestionarios, se debe contar con el programa Macromedia Flash 8. La ubicación de los cuestionarios es la mostrada en la figura 13. En cada carpeta (tema1 y tema 2), se encuentran los tres tipos de cuestionarios (falso o verdadero, selección múltiple y apareamiento). Los cuales se debe abrir con el programa Macromedia Flash 8, en donde aparece la ventana mostrada en la figura 14.

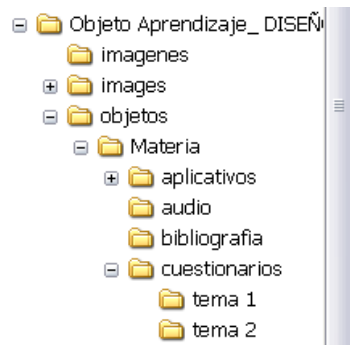


Figura 13. Ubicación de los cuestionarios

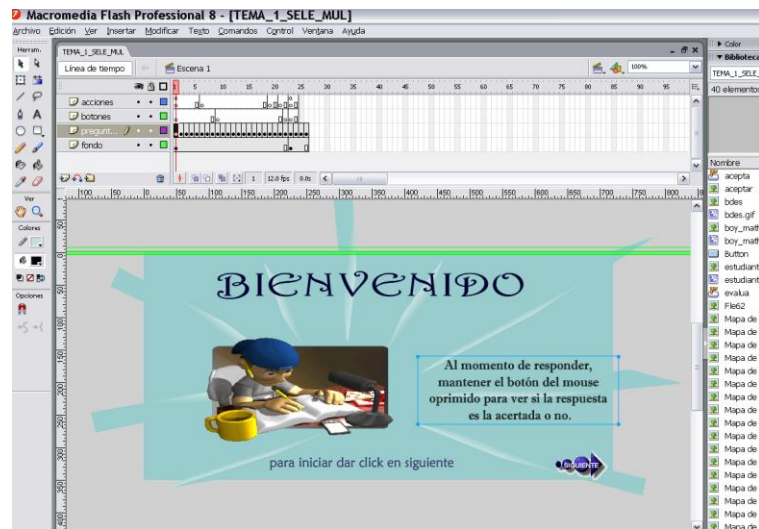


Figura 14. Visualización del programa Macromedia flash 8, para editar los cuestionarios

Dentro de este programa se encuentra un tutorial, en el que se explica la forma de manejar esta herramienta. De igual manera para la edición de los aplicativos, cuya ubicación es la mostrada en la figura 15.



Figura 15. Ubicación de la carpeta de aplicativos