



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"CAMPUS ARAGÓN"

**"PROPUESTA METODOLOGICA
PARA EL PROCESO ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DEL TEMA
MAPAS CONCEPTUALES "**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN ENSEÑANZA SUPERIOR
P R E S E N T A :
RAÚL RIVERA CARREÑO**

ASESOR :Dr. en T.E. JOSÉ LUIS ORTIZ VILLASEÑOR

México.

206333

Diciembre 2000.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Como reconocimiento al apoyo que me brindaron, dedico este trabajo

A BEATRIZ, MI AMADA ESPOSA

A MIS NIÑOS, ALI Y MAU

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

A MIS PROFESORES

AL I. P. N. - U. P. I. I. C. S. A.

A quienes ayudaron a guiar mi pensamiento:

DR. EMILIO AGUILAR RODRÍGUEZ

MTRO. VICTOR MANUEL ALVARADO HERNÁNDEZ

MTRA. GUADALUPE BECERRA SANTIAGO

MTRO. JUAN GARCÍA CORTÉS

A mi director de tesis:

DR. JOSÉ LUIS ORTIZ VILLASEÑOR

A MI NUEVA ALMA MATER:
U. N. A. M. - E. N. E. P. ARAGÓN.

RAÚL RIVERA CARREÑO

México, 2000.

ÍNDICE

Tema	Hoja
Introducción	1
Capítulo 1. Características de los Programas de Estudio	9
1.1 Tipos de programas de estudio	10
1.2 Principios de diseño con base en el contenido	13
1.3 Componentes del proceso de elaboración	18
Capítulo 2. Conceptos de Aprendizaje y Aprendizaje Significativo	21
2.1 Conceptos	22
2.2 Estrategias de enseñanza: Objetivos, Resúmenes, Ilustraciones, Organizadores previos, Preguntas intercaladas, Pistas tipográficas y discursivas, Analogías, Estructuras textuales, Redes semánticas y Mapas conceptuales	30
Capítulo 3. Descripción de los Mapas Conceptuales	35
3.1 Técnica cognitiva	37
3.2 Proceso de construcción	40
Capítulo 4. Proceso Enseñanza-Aprendizaje de los Mapas Conceptuales	48
4.1 Estructura programática	53
4.2 Contenido programático	71
Conclusiones	95
Bibliografía	101
Anexo 1. Formato del cuestionario	110
Anexo 2. Materias de la carrera de Ingeniería Industrial y cursos extracurriculares	114
Anexo 3. Formato de programas extracurriculares UPIICSA	120

INTRODUCCIÓN

Uno de los resultados de haber cursado la Maestría en Enseñanza Superior, impartida por la UNAM-ENEP Aragón, fue la apertura de horizontes en cuanto a problemáticas y soluciones en el área de lo educativo; especialmente en el tan importante nivel Universitario o Superior.

Así fue viable detectar el conflicto actual entre la *exigencia* del profesor de estudiar y la *carencia* de técnicas en el alumno que le permitan no sólo repetir el conocimiento, sino darle un sentido, un contexto: una *interpretación* personal a lo aprendido y una participación activa en el proceso de aprender.

Para aliviar tal conflicto se realiza un trabajo de investigación bibliográfica propositiva dirigida por la siguiente metodología:

1.- QUÉ.

Esta interrogante conduce a la definición de la problemática, objetivos e hipótesis.

De manera breve:

El problema: ¿Cómo aprender a aprender.?

El objetivo: Diseñar un programa de estudio (que posteriormente pueda desembocar en un curso correspondiente) para coadyuvar en la tarea de aprender a aprender.

La hipótesis: Dados los resultados del Aprendizaje Significativo y de las propuestas de Desarrollo Curricular es posible elaborar un Programa de Estudio que enseñe a construir el conocimiento por medio del diseño de Mapas Conceptuales.

2.- POR QUÉ o PARA QUÉ.

La respuesta conforma la justificación del trabajo de investigación.

De manera breve:

El por qué: Para generar conocimiento y no sólo repetirlo.

3.- CÓMO.

Este punto se relaciona con la metodología y todos sus aspectos.

De manera breve:

El cómo: Fundamentalmente investigación bibliográfica.

Fuentes de información: Libros, folletos, documentos de Internet.

Recolección de información: Selección, lectura, elaboración de fichas y organización de las mismas.

Tipo de análisis: Descriptivo, de contenido y de comparación.

4.- CON QUÉ.

Delimita el marco teórico y la bibliografía:

De manera breve:

Con qué: Con el siguiente soporte teórico

a) Programa de Estudio

- Tipos
- Principios de diseño
- Elementos.

b) Aprendizaje Significativo

- Conceptos
- Estrategias

c) Mapas Conceptuales

- Elementos
- Construcción

d) Bibliografía fundamental:

Díaz Barriga, Frida. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.

Novak, Joseph D. y Gowin, D. Bob. (1988). *Aprendiendo a aprender*. España: Ediciones Martínez Roca.

Pansza González, Margarita. Et al. (1997) *Operatividad de la didáctica*. Tomo 2, séptima edición. México: Gernica.

5.- DÓNDE.

Finalmente, este rubro solicita el importante elemento del contexto.

De manera breve:

Dónde: El contexto es la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, en sus actuales o próximos inmediatos alumnos del primer año de la Carrera de Ingeniería Industrial.

De esta manera, para responder a las citadas interrogantes, y dirigido por ellas mismas es que se desarrolla el plan de trabajo de investigación que en seguida se explica; ahora sí, en extenso:

En el proceso Enseñanza-Aprendizaje es muy importante, no sólo "enviar" o enseñar un contenido, sino coadyuvar también en la acción de "recibir" o aprender tal contenido bajo la idea de elaborar el conocimiento. Sin embargo, se da por hecho que tanto quienes enseñan como quienes aprenden cuentan con técnicas o elementos, suficientes, para poder realizar eficientemente la función de metaaprendizaje (aprendizaje sobre el aprendizaje) y sin embargo, existen serias deficiencias en la forma de "Aprender", de "Enseñar a Aprender" y de "Aprender a Aprender".

La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA)¹ debe tratar de resolver este problema y apoyar a sus alumnos, dado que, en la carrera de Ingeniería Industrial, no se cuenta incluido en el Plan de Estudios o de manera extracurricular, ningún curso, que ayude a los estudiantes en la formación precisa de un modo de construcción del conocimiento; el

¹ La UPIICSA es un plantel de educación superior, que depende del Instituto Politécnico Nacional, donde se imparten las licenciaturas de Administración Industrial, Ciencias de la Informática, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Transporte; así como maestrías en Administración, Informática e Ingeniería. Más adelante, en el Capítulo 4 se profundizará sobre la Carrera de Ingeniería Industrial.

supuesto, parece ser, de que los egresados del "nivel medio superior" ya "saben" aprender, que por ello ingresaron al "nivel superior" y entonces no es necesario profundizar específicamente en este tema. La idea implícita puede entenderse como: "sólo se aprende a estudiar estudiando" y se olvidan los aportes que en esta área ofrece la Psicología Educativa; por lo que el objetivo del presente trabajo es:

Diseñar un Programa de Estudio, para un curso extracurricular, que enseñe a construir Mapas Conceptuales a quienes estén estudiando, o por realizar estudios de nivel superior en el primer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la UPIICSA.

Un Programa de Estudio, para un tema como el propuesto, es muy importante, ya que maestros y alumnos necesitan de elementos que permitan una efectiva construcción del conocimiento.

¿Pero cómo Aprender a Aprender?

Antes de resolver la pregunta debe establecerse que en el presente trabajo de investigación se acepta que el aprendizaje humano conduce a un cambio en el significado de la experiencia, o a una resignificación de la misma, y en este contexto, la palabra "*significado*" es tan importante en el concepto de aprender, que si la práctica educativa no coadyuva a que el alumno comprenda el sentido de la actividad de aprendizaje, entonces no podrá, normalmente, darle confianza en sus aptitudes, ni incrementar su sensación de dominio sobre los acontecimientos; en otras palabras, realmente no educa.

Contestando, a la cuestión anterior, se puede asegurar que: los programas educativos, si quieren enseñar a aprender, deben proporcionar a los alumnos la base necesaria para entender cómo y por qué se relacionan las nuevas pericias con lo que ellos ya saben, y generarles la seguridad de que son capaces de utilizar lo recientemente elaborado en situaciones diferentes. Es decir, se debe aprender de una manera significativa.

En este mismo orden de ideas, todos los involucrados en el proceso enseñanza-aprendizaje tienen la responsabilidad de volver su atención hacia una teoría enfocada en los "conceptos y en el aprendizaje proposicional" (base sobre la que construyen los individuos sus significados propios e idiosincráticos) pues se requieren estrategias que ayuden a aprender sobre el aprendizaje humano, la naturaleza del conocimiento, la construcción de nuevo conocimiento y las posibilidades de una educación liberadora y enriquecedora.

Además, lo anterior propicia que los estudiantes puedan hacerse cargo del compromiso de su aprendizaje y entender esta actividad como una responsabilidad del propio individuo, ya que aprendizaje y conocimiento no son la misma cosa; es decir, mientras que el primero es personal, el segundo es público y compartido. Así, el aprender sobre la naturaleza y la estructura del conocimiento ayuda a los estudiantes a entender cómo se aprende, y el conocimiento sobre el aprendizaje sirve para mostrar cómo construimos el conocimiento los seres humanos.

Precisamente un resultado práctico de la teoría del aprendizaje significativo diseñado para Aprender a Aprender, es la elaboración de Mapas Conceptuales que

constituyen un método para apoyar a quien enseña y a quien aprende a captar el significado de los materiales que se van a estudiar.

Pero, ¿cómo obtener la mayor comprensión de esta técnica? De igual manera que a través de una teoría del aprendizaje se plantea la realización de Mapas Conceptuales; es mediante la propuesta de elaboración curricular de Hilda Taba (1983) que se diseñará un Programa de Estudios el cual contemple:

- "Diagnóstico de Necesidades"
- "Formulación de Objetivos"
- "Selección del Contenido"
- "Organización de este Contenido"
- "Selección de Actividades de Aprendizaje"
- "Organización de Actividades de Aprendizaje"
- y "Determinación de lo que se va a Evaluar"

para después integrarlo en un todo que concluya en el objetivo del actual tema de investigación.

A continuación se explicita, a través de una descripción global, cuál será la tarea a realizar y cómo se pretende efectuarla.

El Capítulo 1, tratará el concepto de Programa de Estudio, destacando sus principios de diseño, o dicho en otras palabras, la manera en que éste debe ser estructurado para lograr el enfoque deseado.

Con las bases de un Programa de Estudio, es en el Capítulo 2 donde se buscará obtener el fundamento del "Contenido"; por lo que el punto a desarrollar será el del Aprendizaje Significativo; y en el Capítulo 3 se explicará la técnica de construcción de los Mapas Conceptuales, para finalmente combinar Estructura del Programa con Contenido del Programa en una sola unidad que es el Capítulo 4: Proceso Enseñanza-Aprendizaje de Mapas Conceptuales.

Concretando: este trabajo considera los resultados de la teoría del aprendizaje significativo aunados a una propuesta metodológica de elaboración del currículo; lo cual permite definir un Programa de Estudio encaminado a enseñar a *Aprender a Aprender por medio de la construcción de Mapas Conceptuales*.

Capítulo 1

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO

La elaboración de los Programas de Estudio “es una de las tareas más importantes de la docencia” (Margarita Pansza, 1997). Incluye los objetivos a alcanzar, los contenidos de enseñanza, y las formas de adquirirlos, a través de experiencias de aprendizaje con miras a desarrollar las actitudes (afectivo), habilidades (cognoscitivo) y destrezas (psicomotor) que debe obtener el alumno y propiciar el docente.

Es fundamental perseguir un orden coherente entre objetivos, contenidos, tiempos y actividades, considerando la evaluación del proceso como un todo y en sus partes. De igual manera, el Programa requiere adecuarse a las características, tanto de la escuela, como a las de quienes enseñan o aprenden; con la intención de transmitir conocimientos, crear reacciones positivas y despertar su interés

fomentando la participación, cada vez más activa, de ellos mismos en el proceso educativo.

1.1 TIPOS DE PROGRAMAS DE ESTUDIO.

Con el propósito de establecer los recortes conceptuales que guiarán la elaboración de la Propuesta Metodológica para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje del tema Mapas Conceptuales, se tomará la línea marcada por Morán Oviedo² para clasificar a los Programas.

En la Didáctica Tradicional:

El diseño del Programa de Estudio, considerado como pieza fundamental de la instrumentación didáctica, no es normalmente realizado por el instructor, sino que éste lo recibe, ya elaborado por los profesores de mayor experiencia, o bien como copias de índices, más o menos arreglados, de los libros de texto. En pocas palabras, usualmente, el docente no participa en la creación de los Programas de Estudio, "simplemente", los aplica.

En la Tecnología Educativa:

"La propuesta fundamental de programa para la Tecnología Educativa es la Carta Descriptiva", donde quedan definidos los objetivos educacionales (en términos conductuales), se determinan las características del alumno, e indica cómo alcanzar los objetivos y cómo controlar los resultados.

En la Didáctica Crítica:

² Porfirio Morán Oviedo (21) en el tema Instrumentación Didáctica (Tomo I, pp. 151-155) clasifica los tipos de Programa con base en las propuestas de la didáctica tradicional, tecnología educativa y didáctica crítica.

Esta propuesta considera que los maestros son más que "simples repetidores" o ejecutores parecidos a obreros o soldados cumpliendo órdenes "sin pensar". Se rechaza la "especialización que sirve para todos" (elaborada con el estilo de la organización fabril), con sólo llenar huecos en un formulario o repitiendo recetas que no se sabe quién diseñó. Por lo tanto, se requiere de un docente capaz de interpretar y aplicar cada Programa a la luz del Plan de Estudios, es decir contextualizado académicamente y en lo social.

Para poder interpretar el mencionado Programa, se necesita que éste, sin ser ni rígido ni "acabado", sí permita la adecuación al alumno o grupo de alumnos, en cada proceso enseñanza-aprendizaje en particular; no de una manera arbitraria sino acorde al contenido mínimo y en un tiempo específico determinado por los lineamientos generales.

La selección:

Toda didáctica tiene sus propuestas y ha sido cuestionada de diferentes maneras; por ejemplo, se habla de una falta de planeación "real" en el proceso enseñanza aprendizaje y de la casi nula participación del profesor al elaborar los programas de estudio en la Didáctica Tradicional.

Por otra parte, la Tecnología Educativa con su Carta Descriptiva, al incluir objetivos conductuales cuya finalidad es medir, resulta acusada de atomizar el conocimiento hasta extremos insostenibles y de desvincularse del contexto del

aprendizaje para transformarse, no en una forma de enseñar sino en un modo, peyorativo, de entrenar o "amaestrar alumnos".

La Didáctica Crítica también cuenta con detractores que señalan con dedo "flamígero", su incapacidad para aterrizar propuestas, y finalmente caer en lo que critican.

Sin embargo, una enorme ventaja de las censuras, y de quienes señalan errores, es que cuando las fallas son bien planteadas y se saben atender, esto permite a las propuestas evolucionar. Tal ha sido el caso de la Tecnología³ Educativa que con base en sus propias raíces⁴ y concepciones internas ha seguido un camino que va desde "la apreciación de HOBAN -«una compleja trama de ideas, procedimientos y sistemas»- hasta la expresada por ROMISZOWSKI -«un cuerpo coherente de técnicas basadas en el método científico y los resultados de las investigaciones científicas y aplicadas a los problemas prácticos de la educación»-⁵ para finalmente definirse como:

La Tecnología Educativa es "una forma sistemática de diseñar, desarrollar y evaluar el proceso total de la enseñanza-aprendizaje en términos de objetivos específicos, basada en las investigaciones sobre el mecanismo del aprendizaje y la

³ Más adelante se explica la relación y diferencia entre técnica, tecnología y ciencia, pero puede adelantarse que el concepto de tecnología ha recorrido un largo camino en cuanto a su definición clara, completa y totalmente aceptada; sin embargo, lo siguiente aplica correctamente al enfoque en cuestión: "Técnicas para organizar lógicamente cosas, actividades o funciones de manera que puedan ser sistemáticamente observadas, comprendidas y transmitidas" como señala el Diccionario de las Ciencias de la Educación [(23), p. 1330].

⁴ Las raíces y concepciones internas son el "cambio y la evolución" ya que la base de la tecnología es la ciencia y "la racionalidad del conocimiento científico no puede consistir en su supuesto carácter definitivo, completo y seguro. Por el contrario, reside en los mecanismos de su desarrollo, en la actitud crítica de revisión continua y, por lo tanto, en último término, siempre parcial y provisional. Paralelamente la racionalidad de un sistema de valores no puede asentarse en su inamovilidad, sino en los mecanismos para su revisión, y para la innovación valorativa" [Quintanilla, (22) p. 107].

comunicación que, aplicando una coordinación de recursos humanos, metodológicos, instrumentales y ambientales, conduzca a una educación eficaz⁶.

De lo anterior se desprende que la tecnología educativa, sin negar sus orígenes (técnica, tecnología y ciencia⁷), sino precisamente apoyándose en ellos ha superado la etapa del "simple" apoyo audiovisual y de la enseñanza programada para ser un proyecto viable de la aplicación tecnológica (y por lo tanto científica) al problema de la educación. Es por esto y porque la UPIICSA⁸ toma la citada forma de sistematización de la enseñanza que el presente trabajo selecciona a la Tecnología Educativa como rectora en la elaboración de la propuesta.

1.2 PRINCIPIOS DE DISEÑO CON BASE EN EL CONTENIDO

De acuerdo con Taba⁹, tradicionalmente, un Programa de Estudio se ha diseñado en su contenido (lo que incluye el programa como tal, en sí mismo, sin considerar la temática a que vaya a referirse) por cuatro elementos fundamentales:

⁵ Nuevamente, con base en el Diccionario de Ciencias de la Educación [Op. cit., p. 1330].

⁶ De Pablos Pons [(20), p. 24] presenta diferentes definiciones entre las que aparece la propuesta dada por el Seminario Permanente de Tecnología Educativa (INCIE, Madrid, 1976).

⁷ Mientras que por técnica debe entenderse una "acción" (una intervención que implica un proceso de transformación), la tecnología es una técnica que "aplica conocimiento científico" (una sistematización de la acción). Esto es, tiene sentido hablar de una técnica artesanal y de la tecnología industrial pero no viceversa. Al respecto De Pablos Pons [Ibid., p. 5] concluye que la "tecnología pretende la aplicación sistemática del conocimiento científico u organizado a las tareas prácticas". También es conveniente señalar la diferencia entre ciencia y tecnología; donde a las ciencias se les puede identificar con "sistemas de conocimientos" y a las tecnologías con "sistemas de acción" basados en conocimientos científicos (Ibid., p. 11).

⁸ El IPN y por lo tanto la UPIICSA hacen hincapié en el logro de objetivos mensurables, a través de la obtención de competencias en el alumno y utilizan los principios de la Tecnología Educativa, como puede desprenderse de la forma de elaboración de sus Programas de Estudio.

⁹ Los elementos fundamentales de que consta un currículo han sido tomados del libro *Elaboración del currículo: teoría y práctica* de Hilda Taba [(24), pp. 232-254].

“hechos y procesos específicos”, “ideas básicas”, “conceptos” y finalmente, “sistemas de pensamiento”. Se explican a continuación:

“Hechos y procesos específicos”

Bajo este rubro se incluyen las ideas, los procedimientos y las habilidades que no requieren mayor explicación, sino que deben ser aceptados tal cual se les presenta, es decir, son de un “bajo nivel de abstracción” y “específicos”. Este tipo de conocimiento constituye la base o la “materia prima” de la cual surgirán “el análisis y la síntesis” para el futuro desarrollo de las ideas. Pero en ocasiones se abusa al recargar los programas de información o de datos que no comunican “nada” y en los cuales continúan centradas tanto la instrucción como la evaluación; cuando en realidad no deben ser el punto principal de atención en un proceso enseñanza-aprendizaje.

“Ideas básicas”

Las “ideas básicas” son los aspectos generales que explican los hechos específicos y que constituyen lo que normalmente se reconoce con el nombre de “estructura de la materia”. Representan los fundamentos de un tema y señalan, de esta manera, los conocimientos necesarios sobre los cuales apoyar la construcción del currículo.

“Conceptos”

En un proceso ascendente en el grado de complejidad y abstracción, la base está dada por los hechos, le siguen las ideas simples, para finalmente llegar a los

"conceptos", que implican la organización de ideas mucho más complejas que las anteriores y que requieren, para ser enseñadas y aprendidas, de una cantidad de actividades de aprendizaje notablemente mayor y variada que la sola presentación de éste por parte del maestro y la aceptación del mismo por parte del alumno. Tales experiencias deben desarrollar una integración y diferenciación progresiva de los conceptos.

"Sistemas de pensamiento"

Un aspecto especialmente importante de la organización del currículo es el "pensamiento disciplinado" conformado por los principios, los conceptos, las definiciones propias del contenido, y la forma de vincularse entre sí; tanto como sus muy particulares métodos de investigación.

Si bien todos los elementos que se encuentran involucrados en el diseño de los Programas son importantes; el orientar a las personas a utilizar no sólo lo enseñado sino también a aplicar sus facultades mentales en el desarrollo de nuevos conocimientos y novedosas soluciones, resulta de vital importancia. Sin embargo, transmitir un contenido y la forma de pensarlo, de manera eficiente, requiere de modelos de enseñanza-aprendizaje que coadyuven no sólo al aspecto memorístico; sino a un aprendizaje que tenga sentido, por medio del descubrimiento y de razonar con creatividad.

"NUEVO ENFOQUE"

Como se mencionó anteriormente, el diseño de Programas de Estudio ha estado basado en los elementos ya descritos; pero si se desea mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, es imperativo utilizar una nueva aproximación acerca de cómo abordar este importante instrumento de organización de los contenidos y la forma de desarrollarlos.

Continuar la "enseñanza" de componentes aislados, hechos específicos e ideas poco elaboradas, o que no permiten mayor afinación, produce un atraso dado que es gracias a los "principios generales" que se produce nuevo conocimiento y que "pensando" tal conocimiento es como se resolverán los problemas futuros

Por lo anterior, los elementos fundamentales, alrededor de quienes deben girar el diseño y la evaluación curriculares han de ser: "Alcance del contenido" , "Secuencia de aprendizaje" e "Integración del conocimiento"

"Alcance del contenido"

Como se ha señalado, normalmente se considera que un programa de estudio debe incluir Hechos, Ideas, Conceptos y Sistemas de Pensamiento, pero en lo que respecta al *Alcance del Contenido*, se requiere tratar el tema que se va a aprender, no únicamente como la colección de datos o de sucesos que abarca tal *contenido*, sino que, además el enfoque debe ponerse en elaborar un currículo que contemple la comprensión y desarrollo de los "Principios Generales", la creación de relaciones apropiadas entre los hechos, junto a métodos convenientes de interpretación y

generalización, para también *aplicar* lo aprendido y generar un sentido completamente claro, de las ideas que efectivamente permitan alcanzar los "objetivos funcionales" deseados.

Trabajar el diseño curricular bajo este enfoque de hechos y conexiones ubica los detalles en su justa dimensión y ayuda al estudiante a desarrollar una mirada nueva de la tarea de aprender, tanto dentro, como fuera de la escuela.

"Secuencia de aprendizaje".

En este punto debe quedar clara la necesidad de modificar la actitud de primero adquirir conocimiento para después "pensar" y finalmente construir "lo nuevo". Por secuencia de aprendizaje se entenderá "la continuidad de las etapas del aprendizaje que conducen a la formación de ideas y al empleo de los procesos cognoscitivos" es decir, estas ideas se tratan acorde a su complejidad y abstracción y la "secuencia de los procesos cognoscitivos en el orden del rigor intelectual en creciente exigencia, tal como la precisión que se requiere del análisis o el alcance que se espera de la aplicación"

"Integración del conocimiento".

Un buen diseño de programa de estudio debe contemplar no sólo la especialización necesaria acorde a cada disciplina, sino la obligada base general que permita la unificación de los campos básicos del conocimiento, es decir, la tendencia debe ser hacia una educación globalizadora de lo aprendido entre sí y con otros conocimientos, lo que ayuda al estudiante a participar en su propio aprendizaje, sea éste de manera escolarizada o no.

1.3. COMPONENTES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

Las guías principales para la realización del presente trabajo se basarán fundamentalmente sobre los conceptos de lo que debe constituir la acertada elaboración y contenido de un Programa de Estudio considerando la ordenación de los elementos según Hilda Taba¹⁰:

1. Diagnóstico de Necesidades.

En este punto se hace un análisis suficiente y general de los problemas, las condiciones y dificultades relacionadas con el curriculum; es decir, se reúne toda la información ya existente o se procesan nuevos datos, para después analizar el conjunto, con objeto de descubrir aquello que pueda sugerir una nueva aproximación o necesidades anteriormente descuidadas.

2. Formulación de Objetivos.

Aquí se establecen los objetivos y los aspectos de ellos donde se desea poner énfasis, como por ejemplo los conceptos o ideas que requieren ser aprendidos, las actitudes, sensibilidades y sentimientos a desarrollar; las formas de pensamiento que serán iniciadas o reforzadas, además del dominio de hábitos o destrezas.

3. Selección del Contenido.

Se eligen los temas, las ideas básicas, es decir, se opta de una manera específica por lo que habrá de ser enseñado y aprendido.

¹⁰ Además de la obra citada para Taba se puede confrontar Díaz Barriga, A. [(5), p. 24].

4. Organización del Contenido.

En esta etapa se procura dar un orden secuencial a los contenidos partiendo de la base de que exista un avance, por ejemplo, de lo conocido a lo desconocido, de lo inmediato a lo remoto, de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil.

5. Selección de Actividades de Aprendizaje.

La selección de actividades de aprendizaje tiene la idea fundamental de encontrar la mejor manera de ayudar tanto a maestros como a alumnos a desarrollar y ejercitar las facultades y conductas que deben aprenderse.

6. Organización de Actividades de Aprendizaje.

Organizar implica tener un objetivo y considerar las acciones para lograr tal objetivo, por lo que en este punto se trata de que toda función sea pensada para desempeñar "algo" bien definido y necesario en el proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, no debe existir la actividad por la actividad misma (activismo). Una secuencia de aprendizaje psicológicamente adecuada consiste, en realidad, en un aprendizaje "planeado" que incluye no sólo un avance inductivo hacia la generalización y la abstracción - al menos en las unidades centradas en el desarrollo de las ideas fundamentales (lo cognoscitivo) -, sino también las etapas apropiadas para intervenir en lo afectivo y lo psicomotor.

7. Determinación de lo que se va a Evaluar.

En este momento del proceso de diseño curricular se hace el diagnóstico o el establecimiento de los puntos de referencia para el aprendizaje y la estimación del

progreso y los cambios. Con el propósito de ser más exacto y objetivo es aconsejable que los juicios evaluativos se basen en la evidencia.

Finalmente:

8. Verificación del equilibrio y la secuencia.

El punto de "cierre" del proceso consiste en examinar la compatibilidad total de las partes. O dicho en otras palabras: Al iniciar el diseño curricular se necesita contar con una visión sistémica que permita integrar las partes en el "todo" y al finalizar el proceso debe comprobarse que efectivamente es un "todo coherente".

Hasta este momento se han trabajado los conceptos más importantes en lo que respecta a la estructuración de un Programa sin tomar en cuenta el tema al cual se destine, por lo que a partir del capítulo siguiente se iniciará el tratado de los puntos específicos del Aprendizaje Significativo que es el asunto global que enmarca el contenido programático al cual se encaminará la propuesta concreta. De igual manera, para ir conjuntando las partes, más adelante, en el Capítulo 4 se unirán los aspectos del marco conceptual referente a los "Principios de diseño con base en el contenido" del Programa así como los "Componentes del proceso de elaboración" del mismo, con las ideas y formas de diseño de Mapas Conceptuales, para hacer la Estructura Programática y el Contenido Programático del tema en cuestión.

Capítulo 2

CONCEPTOS DE APRENDIZAJE Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Un objetivo en el proceso enseñanza-aprendizaje es lograr que el docente enseñe a pensar y el alumno aprenda a aprender^a. Esto puede lograrse construyendo y compartiendo los conocimientos a través del Aprendizaje Significativo. Las ideas anteriores parten de los principios derivados de la psicología cognitiva, por lo que más adelante se analizarán palabras como "Conocer", "Aprender", "Sentido", "Estructura", "Comprender", "Asimilar" y otras que contribuirán a explicar que la actividad docente no reside únicamente en transmitir conocimientos o ser un facilitador del aprendizaje, sino fundamentalmente en coadyuvar a aprender, es decir, en guiar la actividad constructiva de los alumnos frente al conocimiento, dándoles una asistencia adecuada a su nivel (función tutorial que debe ejercer el profesor); y para ello quien enseña requiere de conocer al alumno:

^a El tema del aprendizaje y de los enfoques utilizados para su interpretación se adjunta en una *nota especial* al final del presente capítulo ($\alpha\beta$).

con cuáles ideas ya cuenta, qué puede aprender en un momento dado, la forma como aprende, los motivos propios y ajenos que influyen en él, así como, finalmente las actitudes y valores adquiridos con respecto al estudio, en general y en concreto, de cada tema. Todo lo anterior con una meta: aumentar la competencia, la comprensión y muy importante, la futura actuación autónoma del estudiante.

2.1 CONCEPTOS

El cómo aprenden los seres humanos ha sido abordado desde enfoques que a veces se tocan, rechazan o comparten opiniones. Tal es el caso de la sistematización de la enseñanza llamada Tecnología Educativa la cual tiene sus inicios en el Modelo Conductista¹¹ pero que al evolucionar también toma aportaciones del Modelo de Procesamiento de la Información¹² donde se encuentra directamente involucrado Ausubel con su teoría del Aprendizaje Significativo¹³. Así pues, resulta correcto desde el punto de vista teórico mezclar a la Tecnología Educativa con la elaboración de Mapas Conceptuales los cuales son una técnica que se deriva precisamente de la aproximación constructivista del Aprendizaje Significativo.

¹¹ Ontoria (17) en la página 13 menciona una clasificación propuesta por Joyce y Weil (1985, pp. 1-24) en la cual incluye Modelos Conductistas con teóricos como Skinner; Modelos de Interacción Social con Cox, entre otros; Modelos Personales, Rogers; y Modelos de Procesamiento de la Información donde Ausubel tiene una actuación importante.

¹² Juan de Pablos Pons (Op. cit., pp. 36-37) señala que Hawkrigde (1981, pp. 4-18) establece "unos desarrollos multidisciplinares de la Tecnología Educativa" donde se une a ésta con la Psicología Cognitiva y el Procesamiento de la Información a través de los Estilos y Métodos de Aprendizaje.

¹³ Novak (6) en la p. 26 indica a Ausubel (2) como creador de la citada teoría e incluye en la bibliografía (p. 223) la obra: "Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México, 1983".

Es conveniente, ahora, definir la propuesta de Ausubel: Cuando analizó la situación escolar pudo advertir que la forma más común de aprender era a través de procedimientos repetitivos con el objeto de memorizar alguna información; es decir, la tarea de aprendizaje constaba de asociaciones arbitrarias de conceptos carentes de una relación sustancial o significado lógico (lo cual se explicará más adelante).

Existía también la alternativa del *aprendizaje por descubrimiento*, donde el alumno adquiere los conocimientos por sí mismo, en otras palabras los redescubre, sin darles una organización previa. No obstante, Ausubel dudó que el descubrimiento fuese una buena opción contra la memorización mecánica. Para él, la diferencia entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo es lo fundamental, pues se apoya en criterios de contraposición más coherentes, debido a que este último tiene lugar cuando se da sentido o se producen relaciones no arbitrarias y sí sustanciales, entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos existentes en el estudiante, o con sus experiencias anteriores. "Por relación sustancial se entiende que esta relación se establece con algún aspecto específicamente relevante de la estructura cognitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, p. 48)"¹⁴. Dos puntos clave en la idea anterior son el de estructura cognoscitiva¹⁵ y el

¹⁴ Ontoria [Op. cit. (17), pp. 18-19], quien [también (ver cita anterior)] se refiere a la obra: Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H., (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. (2ª Ed.). México: Trillas. Se repite aquí toda la *ficha*, pues una observación muy importante al título de la obra es que, en inglés, el nombre dice: "cognitive", lo cual supone un error en su traducción al español. Otro desacuerdo es que Ausubel en la obra citada se refiere a lo "cognoscitivo" y no a lo "cognitivo" como apunta Ontoria.

¹⁵ Se ha hecho el cambio de cognitivo por cognoscitivo, pues por estructura cognitiva puede entenderse "el modelo perceptivo de la experiencia pasada que posee un sujeto y al que refiere toda experiencia actual o futura a fin de interpretarla". Esta es la definición que da el Diccionario de las Ciencias de la Educación (véase cognitivo, p. 269), aunque se refiera explícitamente a el Esquema y

de proposición. Así, puede entenderse por estructura cognoscitiva "la estructura del conocimiento del individuo"¹⁶, mientras que "Novak (1985, p. 192, nota 22) señala que las proposiciones son dos o más conceptos ligados en una unidad semántica"¹⁷.

Otra característica del Aprendizaje Significativo es que puede clasificarse en función del grado creciente de complejidad, como aprendizaje de representaciones, conceptos y proposiciones. Por las características propias del presente trabajo el tipo relevante será el del aprendizaje de proposiciones ya que involucra a los otros dos y consiste, como se señaló, en captar el significado de nuevas ideas expresadas en una frase u oración que contiene varios conceptos.

Abreviando: el aprendizaje significativo es el resultado de "una serie de reorganizaciones sucesivas sobre lo que se percibe" [Sprinthall (39), p. 164], es decir, la interacción sustancial de nueva información con la estructura cognoscitiva personal del individuo que aprende.

De acuerdo con lo anterior se tiene que la estructura de conocimientos de una persona es el elemento concluyente acerca del significado del nuevo material y de su adquisición y retención, pues, *lo desconocido* sólo puede aprenderse y conservarse si se refiere a conceptos o proposiciones previamente obtenidos (ideas relevantes: inclusores), que funcionan como anclas respecto a dicho nuevo material, por semejanza y contraste.

no a la Estructura, aquí se les ha considerado como sinónimos. En breve, lo cognitivo se refiere a lo intelectual y lo cognoscitivo al conocimiento.

¹⁶Arancibia (30) señala en la p. 85: "Para Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo".

¹⁷ Cfr. Ontoria (Op. cit, p. 21) quien hace alusión a la obra de Novak *Aprendiendo a aprender* (16)

Dado que se aprende cuando se desarrollan estructuras significativas y se conoce cuando se comprenden significados, puede darse el caso de que "lo nuevo" entre en conflicto con la estructura cognoscitiva actual o que no se conecte con ella y entonces la información no será incorporada ni retenida y el alumno deberá reflexionar activamente sobre las recientes declaraciones, pensar los enlaces y semejanzas, y reconciliar diferencias o discrepancias con lo que él "ya sabe". De esta manera, quien está interesado y decidido a aprender construye su propio conocimiento.

Es importante notar que lo antes señalado implica aceptar el aprendizaje desde la perspectiva del alumno y con un contexto específico ya que como puede desprenderse, es el individuo que aprende, quien al enlazar conceptos con estructura cognoscitiva realiza el *proceso de asimilación*.

La Teoría de la Asimilación es el punto central del planteamiento de Ausubel sobre el *aprendizaje significativo* y se lleva a cabo mediante tres formas o modalidades diferentes¹⁸:

Aprendizaje Subordinado

"Se produce cuando las nuevas ideas se relacionan subordinadamente con ideas relevantes (inclusores) de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. Se genera, pues, una diferenciación progresiva de los conceptos existentes en varios de nivel inferior de abstracción" (de las ideas más generales a las más concretas).

¹⁸ Novak (Ibid, p. 23) los nombra aprendizaje subordinado, supraordenado y combinatorio. Por su parte, Ontoria [(19), p. 58] conceptualiza a los dos primeros tipos como de *relaciones verticales* y al último, de *relaciones horizontales*.

Con la determinación de actuar favorablemente en esta situación "total" el docente cuenta con estrategias entre las que se encuentran la elaboración de Mapas Conceptuales; lo cual será el tema del próximo capítulo. Pero antes de continuar es conveniente cerrar el aspecto del Aprendizaje Significativo señalando algunas de sus limitaciones [García Madruga (1990)²²].

- La teoría sobre el aprendizaje proposicional está más ligada a una explicación de cómo los humanos construyen conocimientos de tipo conceptual o declarativo, mientras que para dilucidar la adquisición de conocimientos de tipo procedimental o valoral se requiere de distintos aspectos teórico-epistemológicos.

- "Ausubel insiste demasiado" en el requisito de usar materiales introductorios de un mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad, que lo que se pretende enseñar (v. gr. los organizadores anticipados), con la meta de propiciar el aprendizaje significativo; pero también se pueden activar los conocimientos previos (y a veces resulta más fácil y eficaz), mediante otro tipo de estrategias de instrucción, como sumarios, mapas conceptuales, etc. Además no siempre es posible acceder al conocimiento con que ya cuentan los estudiantes y el cual en ocasiones lejos de facilitar, obstaculiza el aprendizaje debido a que no sólo no existe, sino peor: tal vez sean preconcepciones erróneas.

- "Finalmente, no todas las situaciones de aprendizaje pueden (o deben) plantearse como fin exclusivo el aprendizaje verbal significativo, puesto que la memorización comprensiva o el aprendizaje guiado o autónomo también requieren un espacio curricular".

²² Ibid., p. 28

Sin embargo, para el presente trabajo de investigación es importante tener en cuenta las restricciones; aun cuando no afectan de manera fundamental, ya que la meta es elaborar un Programa para estudiantes del primer año de la Carrera de Ingeniería Industrial donde la parte preponderante se relaciona precisamente con el aprendizaje de conceptos. Sumado a lo anterior, en este nivel de educación superior se busca enseñar y aprender conceptos, principios y explicaciones más que “sólo” conocimiento factual o de hechos (si bien, éste también es muy importante).

Por último sin menospreciar ningún tipo de aprendizaje, puede afirmarse que una buena comprensión de lo declarativo ayudará tanto a lo procedimental como a lo actitudinal.

2.2 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Anteriormente se mencionó que con la idea de influir favorablemente en el proceso enseñanza-aprendizaje “total” el docente cuenta con estrategias. Especificando en este momento, “estrategias cognitivas de enseñanza para propiciar aprendizajes significativos” entre las que se encuentran:

- “Objetivos o propósitos del aprendizaje
- Resúmenes
- Ilustraciones
- Organizadores previos
- Preguntas intercaladas

- Pistas tipográficas y discursivas
- Analogías
- Uso de estructuras textuales
- Redes semánticas y
- Mapas conceptuales²³

A continuación un breve comentario de cada una de ellos:

- En la estrategia de *Objetivos* se persiguen activar los conocimientos previos así como aclarar las condiciones, actividades y forma de evaluación del tema de aprendizaje, lo cual facilita que el alumno genere expectativas sobre lo que se espera de él y sobre lo que él puede esperar.

- El *Resumen*, entendido como síntesis de la información relevante funciona enfatizando los conceptos clave del argumento central y promueve una organización más adecuada de lo aprendido.

- Las *Ilustraciones* son la representación visual que muestran la información importante de algún contenido de enseñanza específico y pretenden generar o mantener la atención hacia el tema.

- Para establecer un contexto y dar información de tipo introductorio se puede presentar un *Organizador previo* que tenga la finalidad de ser puente cognoscitivo entre lo ya aprendido y lo por aprender.

- Las *Preguntas intercaladas* buscan orientar y mantener la atención en el tema, al igual que favorecer la práctica y consolidación del mismo así como permitir

²³ Ibid. p. 71

tanto la retención como la obtención de información relevante. De ésta manera el alumno también puede autoevaluarse, al inicio, durante o final del aprendizaje según se inserten las preguntas.

- Las *Pistas tipográficas* y las *discursivas* se usan para resaltar u organizar elementos importantes del contenido por aprender dirigiendo de este modo la atención. Las primeras en un texto, las segundas en otras situaciones de enseñanza.

- La *Analogía* se utiliza cuando se desea indicar que una cosa o evento, que ya es concreto y familiar al alumno, es semejante a otro que le es desconocido y abstracto pero que dejará de serlo a través de tal parecido. De acuerdo a lo anterior, se traslada lo aprendido a otros ámbitos.

- El empleo de diferentes *Estructuras textuales*, ya sea en un discurso oral o escrito se hace con el fin de influir adecuadamente en la comprensión y recuerdo del mismo.

- Las *Redes semánticas* y los *Mapas conceptuales* son formas, no arbitrarias, de representar gráficamente esquemas de conocimiento a través del uso de conceptos, proposiciones, explicaciones o ejemplos para mejorar las conexiones internas que favorezcan la integración "aprendido-por-aprender". Estas estrategias tienen la característica de que al mismo tiempo de realizar una contextualización entre conceptos y proposiciones también se obtiene una codificación visual: se "ve" la relación entre conceptos.

Si bien todas las estrategias presentadas se pueden usar durante el acto de enseñar, tienen mejores resultados dependiendo del momento en el que se apliquen. Es decir se puede considerar que existen estrategias que funcionan mejor como preinstruccionales, otras coinstruccionales y finalmente como posinstruccionales²⁴, aun cuando algunas pueden estar en dos o más momentos, sin menoscabo de su utilidad o propiedades.

Una estrategia preinstrucciona es aquella que prepara al estudiante en relación a qué, cómo y el contexto del aprendizaje. Ejemplos de éste tipo de estrategias son: los *Objetivos*, los *Organizadores previos* y los *Mapas conceptuales*²⁵

La estrategia coinstrucciona es la que sirve para apoyar el proceso mismo de enseñanza conforme ocurre. Su función puede ser destacar la información principal, conceptualizar contenidos; delimitar la organización, estructurando e interrelacionando dichos contenidos, y mantener tanto la atención como la motivación. Algunos ejemplos son las *Ilustraciones*, *Redes semánticas*, *Mapas conceptuales* y *Analogías*, etc.

De manera posinstrucciona se tienen las *Pospreguntas intercaladas*, los *Resúmenes finales*, las *Redes semánticas* y , por supuesto, los *Mapas conceptuales*, ya que todas estas estrategias se aplican después de haber trabajado algún contenido temático. Se utilizan para facilitar en el alumno la elaboración de una

²⁴ Idem.

²⁵ Frida Díaz Barriga (Ibid.) no señala como ejemplo típico a los *Mapas conceptuales*, sin embargo, en la p. 96 especifica que la citada estrategia se puede usar como pre, co o posinstrucciona, por lo que aquí se le incluye.

visión integradora e incluso, en ocasiones, crítica y autoevaluativa de lo que ha aprendido.

Es tan relevante la importancia de la estrategia cognitiva llamada *Mapa Conceptual* que será tema del siguiente capítulo.

($\alpha\beta$). Nota especial, pues no es intención del trabajo aproximarse en detalle a estos puntos.

Lo "educativo" puede ser abordado desde múltiples enfoques, pero una de las aproximaciones más importantes, por su coherencia con el presente estudio, es la de la Psicología de la Educación; ya que su objetivo es precisamente "descubrir las leyes y causas que rigen la conducta de los individuos en torno al proceso enseñanza-aprendizaje"⁸.

La dificultad del tema ha generado distintos enfoques, todos ellos relevantes, pues enriquecen el concepto del siempre complejo proceso del cómo Aprendemos los seres humanos.

ENFOQUE CONDUCTISTA.

Se apoya en principios de conducta extraídos de la investigación de laboratorio, utiliza medidas directas de conducta y análisis experimental para evaluar la eficacia del cambio (aprendizaje). Sus procedimientos de análisis descansan sobre dos principios: a) la frecuencia de la respuesta depende de las consecuencias que tiene esa respuesta; y b) el orden de la conducta consiste en una serie de relaciones funcionales entre la actuación del organismo y su ambiente. Conocer tales relaciones es conocer las causas de esa conducta, pudiendo así controlarla y predecirla.

ORIENTACIÓN COGNITIVA.

El modelo cognitivo interpreta la conducta como algo más que la simple respuesta a los estímulos, y trata de comprender el verdadero proceso del comportamiento que es la mente humana-, en la *cibernética y la teoría de la información*- que conciben el organismo como una realidad activa que procesa y actúa sobre los mensajes- y en la corriente de la *psicología cognitiva* que busca no sólo predecir y controlar la conducta, sino explicarla con unos esquemas interpretativos alejados de la secuencia mecanicista estímulo-respuesta y más cercanos al procesamiento de la información. Además, atribuye la significación psicológica del cambio de conducta, no tanto a los sucesos externos del ambiente cuanto a complejas situaciones mentales y a mecanismos de carácter interior. Aquí es donde se encuentra inserto el tema del Aprendizaje Significativo caracterizado como "un cambio en el significado de la experiencia".

ORIENTACIÓN PSICOSOCIAL.

Esta dimensión total de tratamiento educativo obliga a desplazar el foco de atención de los procesos intraindividuales a los procesos interpersonales. No se trata, pues, únicamente de examinar la vertiente social del estudiante individualmente considerado sino, sobre todo, el modo en que afectan las relaciones interpersonales dentro de la clase a la conducta escolar de los estudiantes.

ORIENTACIÓN ECOLÓGICA.

Se señala por encima de todo, la necesidad de interpretar la conducta humana y escolar como una función de la interacción individuo-ambiente y de investigar esa conducta en su complejo contexto natural. De esta forma, el proceso enseñanza-aprendizaje debe entenderse como un fenómeno psicosocial, y la conducta del alumno como algo simultáneamente *situacional* -porque se realiza dentro de un determinado contexto o escenario educativo- y personal, porque es el resultado de la interpretación que del mismo hace cada sujeto.

⁸ Esta parte específica fue tomada de la fuente "Beltrán, Jesús y otros. *Psicología de la educación*. Madrid, Eudema (Ediciones de la Universidad Complutense de Madrid), 1995. pp 1-6" la cual esta incluida en la Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000, México. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

Capítulo 3

DESCRIPCIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

En el capítulo 2, al tratar el tema del “Aprendizaje Significativo” se estableció que una estrategia cognitiva denominada Mapas Conceptuales era muy importante ya que puede apoyar tanto al docente como al alumno en el proceso de construir y compartir los conocimientos, contextualizando el enseñar a pensar y el aprender a aprender; o dicho en otras palabras: aprender y enseñar a pensar. Ahora se procederá a definir concretamente, en qué consiste tal “recurso esquemático”.

La idea de hacer Mapas Conceptuales fue elaborada por Joseph D. Novak²⁶ con la finalidad de liberar y enriquecer la educación a través de desarrollar la noción de aprender, lo que implican el aprendizaje humano, la naturaleza del conocimiento

²⁶ Ontoria [(18), p. 6] se refiere a la obra *Aprendiendo a aprender* (16)

y cómo se construye nuevo conocimiento; además de presentar una estrategia²⁷ válida para el mejor diseño curricular. El resultado es que los Mapas Conceptuales son un instrumento acorde con la teoría del aprendizaje proposicional expuesta por David Ausubel²⁸ sobre la forma en que "construyen los individuos sus significados propios e idiosincráticos" y que pueden ser utilizados tanto por alumnos de preescolar como por egresados de estudios del nivel superior o universitario siempre que traten con objetos "conceptualmente ordenados"; pues es un método para auxiliar a quien enseña y a quien aprende a captar el significado de los materiales que van a trabajar.

Así, se conforma esta respuesta práctica, con sólidas bases teóricas y una investigación empírica considerable que respalda sus afirmaciones²⁹. El punto del fundamento científico o teórico es muy importante ya que algunas técnicas como las llamadas reglas mnemotécnicas y otra estrategias de "superaprendizaje" además de que poco o nada tienen que ver con el aprendizaje significativo; normalmente, se caracterizan por no incluir o especificar en qué se apoyan al hacer aseveraciones sobre las ventajas del método propuesto en cuanto al aprendizaje individual o al desarrollo del conocimiento en general; lo cual es muy importante, pues el "aprender sobre la naturaleza y la estructura del conocimiento ayuda a los estudiantes a

²⁷ Ontoria [Op. cit. (17), pp. 31-32] señala varias formas de referirse a los Mapas Conceptuales: Estrategia, Método, Recurso Esquemático, Instrumento o Medio.

²⁸ Novak [Op. cit. (16), p. 26] puntualiza: "La teoría del aprendizaje propuesta por David Ausubel es la mejor entre las que concentran su atención en los conceptos y el aprendizaje proposicional como base sobre la que construyen los individuos sus significados propios e idiosincráticos"

²⁹ Aun cuando Novak (Ibid., p. 15) se refiere al libro completo, puede deducirse que como se aplica al todo también es correcto para la parte: en este caso para Mapas Conceptuales.

entender cómo se aprende, y el conocimiento sobre el aprendizaje nos sirve para mostrarles cómo construyen el nuevo conocimiento los seres humanos"³⁰

Finalmente, el Mapa Conceptual pretende una educación donde lo más importante sea lo que le sucede al alumno en materia de su desarrollo armónico-integral, y no continuar con un modelo basado únicamente en la repetición memorística de la información, bajo el pretexto de "desarrollar" la dimensión intelectual.

3.1 TÉCNICA COGNITIVA

El sustento de lo que se presentará a continuación depende de los trabajos desarrollados por Novak³¹ para quien el aprendizaje no es sinónimo de cambio de conducta, como postulaban los primeros conductistas, sino que él entiende que el aprendizaje humano conduce a un "cambio en el significado de la experiencia" por lo que éste no únicamente implica pensamiento y actuación, sino muy importante: también toma en cuenta a los sentimientos o el aspecto afectivo, pues posibilitan el enriquecimiento de la misma. En concreto: pensamiento, sentimiento y actuación; los tres están presentes en lo educativo.

Dado que las personas piensan mediante conceptos, los Mapas Conceptuales son útiles para ponerlos de manifiesto y así razonar mejor; entonces ésta técnica "es un método para ayudar a estudiantes y educadores a captar el significado de los

³⁰ Ibid., p. 28

³¹ Quien a su vez se apoya en las propuestas de Ausubel

materiales que se van a aprender³² y cuando se aplican correctamente favorecen el compartir, entre los participantes, tanto significados como sentimientos. Pero más aun, y esto es fundamental, la estrategia también sirve para entender cómo elaboran "el conocimiento los seres humanos: estudiantes, profesores y estudiosos"³³.

Al respecto Novak explica que "la construcción de nuevos conocimientos comienza con la observación de acontecimientos o de objetos a través de los conceptos que ya poseemos"³⁴. Donde un "acontecimiento" es cualquier cosa que suceda o pueda provocarse, mientras que un "objeto" es algo que existe y se puede observar. Cabe la posibilidad de que ambos, o uno u otro; acontecimiento y objeto, sean de origen natural o creados por los seres humanos. Por último, al término "concepto", se le entiende como "una regularidad en los acontecimientos o en los objetos, que se designan mediante algún término"³⁵.

Así, el conocimiento no es algo que se descubre como "la beta en la mina", sino más bien algo que se construye como "una empresa minera", y siempre bajo la participación del individuo que es quien aporta *sus propios* conceptos gracias a que tiene la capacidad innata de percibir regularidades, de inventar, reconocer y aplicar símbolos para designar y comunicar dichas regularidades a través de un lenguaje.

Es oportuno realizar una distinción entre Conocimiento y Aprendizaje, ya que se ha hablado de ambos términos y no debe haber confusión: ¡no son la misma

³² Ibid., p. 19. Aveyra [(42), p. 1] señala en este contexto: "está demostrado que aumentan tu capacidad de aprendizaje y la comprensión más rápida de los temas"

³³ Op. cit. (16), p. 22

³⁴ Idem.

³⁵ Idem.

cosa! El "aprendizaje es personal e idiosincrásico; el conocimiento público y compartido."³⁶

De acuerdo con lo anterior habrá que observar que los Mapas Conceptuales, como un resumen esquemático de lo aprendido, también son un medio de "negociación" pues, para aprender el significado de cualquier conocimiento se requiere entablar un diálogo, intercambiar, contribuir y a veces, llegar a un compromiso; sin embargo, como se señaló con anterioridad, en ningún momento se pretende un aprendizaje compartido: pero el significado, este sí se puede acordar con alguien, discutir, tratar y convenir. Esto es fundamental pues implica que las partes maestro-alumno, ambas participan y no sólo el profesor "llena un depósito" como en una "educación bancaria".

Con base en las características propias de los Mapas Conceptuales, Ontoria³⁷ destaca "importantes repercusiones en el ámbito afectivo-relacional de la persona", pues dependiendo del protagonismo que se otorgue al alumno, la atención y aceptación prestada a sus aportaciones y el aumento de su éxito en el aprendizaje, favorecerá el desarrollo de su autoestima. Además, la utilización de esta estrategia en "...la negociación de significados, mejora las habilidades sociales y desarrolla actitudes acordes con el trabajo en equipo..."³⁸.

³⁶ Ibid, p. 23. Aunado a esto, Novak especifica en las pp. 27-28: por "metaconocimiento se entiende el conocimiento relativo a la naturaleza misma del conocimiento y del conocer (...) mientras el...metaaprendizaje se refiere al aprendizaje relativo a la naturaleza del aprendizaje, es decir, aprendizaje sobre el aprendizaje

³⁷ Ontoria [Op. cit.(17), p. 32]

³⁸ Idem.

3.2 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

No existe un modo óptimo de acceder a la elaboración de los Mapas Conceptuales. Sin embargo, dado que como se ha definido con anterioridad éste "es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones", entonces; puesto en su forma más simple, se le construye, gráficamente, a través de la unión de dos o más conceptos relacionados por palabras para establecer una unidad semántica.

De lo anterior resulta que sus tres elementos fundamentales son: el "Concepto", la "Palabra de Enlace" y la suma de ambas que produce la "Proposición". Definiendo la terminología:

1.- Concepto: Tal y como lo describe Novak, es "una regularidad en los acontecimientos o en los objetos, que se designa mediante algún término"³⁹. Esto da pie a aclarar otras dos ideas: "Acontecimiento" y "Objeto". La primera son "cualquier cosa que sucede o puede provocarse" y la segunda "cualquier cosa que exista y se pueda observar".

Al construir el Mapa, los "conceptos" o los "términos conceptuales" (unión de dos o más conceptos para formar uno solo: compuesto)⁴⁰ deben quedar enmarcados en una elipse.

³⁹ Las definiciones de *Concepto*, *Acontecimiento*, *Objeto* y *Término Conceptual*, son tomadas de Novak (Op. cit., p. 22)

⁴⁰ Por ejemplo: la palabra Ingeniería es un concepto, otro es Industrial y ambos confluyen para crear el distinto concepto de "Ingeniería Industrial".

Un caso especial son los nombres propios, ya que como éstos no constituyen una regularidad (concepto), sino una singularidad, podrán aparecer dentro del Mapa Conceptual, pero únicamente como ejemplos de conceptos y no deben enmarcarse.

2.- Palabra de Enlace:

“Son las palabras que sirven para unir conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos”⁴¹

Aun cuando es importante prestar atención particular a las palabras que se seleccionan para asociar los conceptos, esto no significa que haya una y sólo una palabra de enlace que sea la “correcta”, ya que “otras” pueden ser igualmente apropiadas.

En la representación gráfica, la conexión de conceptos se realiza mediante una línea recta, y palabras de enlace escritas, ya sea encima de dicha línea o a un lado, pero siempre mostrando adecuadamente cuál es la liga que fundamentan.

Un caso especial lo constituyen las “Relaciones Cruzadas”, que pueden dibujarse con trazos curvos o rectos, según convenga, para evidenciar el vínculo entre conceptos que de no ser por esta técnica, se considerarían sin conexión alguna.

A veces es útil terminar la línea que conecta conceptos, con una flecha, para mostrar que la relación de significados entre ellos y la palabra o palabras de enlace se expresa primordialmente en un solo sentido; pero también es conveniente dibujarlas, exclusivamente en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación de conceptos, pues sería redundante.

⁴¹ Ontoria [Op. cit. (17), p. 36].

Igualmente puede darse la situación de asociar un Mapa Conceptual con otro, lo cual es muy deseable ya que esta "capacidad de relación es la que nos hace ser listos"⁴².

3.- Proposición:

"Una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica"⁴³. Lo expuesto es relevante, ya que dicha entidad debe ser coherente con el objetivo propuesto, pues la mayor parte de los significados conceptuales se aprenden mediante la composición de proposiciones en las que se incluye precisamente, el concepto que se va a adquirir.

Además la proposición requiere ser "jerárquica", es decir: al estructurar el Mapa, "los conceptos más generales e inclusivos deben situarse en la parte superior y los conceptos progresivamente más específicos y menos inclusivos, en la inferior"⁴⁴ porque el aprendizaje significativo se facilita cuando los nuevos conceptos o significados conceptuales se engloban bajo otros de mayor amplitud.

Algunas consideraciones finales en cuanto a la construcción:

Es recomendable dibujar los Mapas Conceptuales varias veces porque el primero que se construye "tiene siempre, casi con toda seguridad algún defecto"⁴⁵.

⁴² Novak (Op. cit., p. 48).

⁴³ Ibid., p. 33

⁴⁴ Esta es tal vez la característica más importante de los Mapas Conceptuales (tal cual los concibió Novak con base en Ausubel) ya que otros autores, como Trochim [(48), p. 1], se acredita el desarrollo de una herramienta "Concept Mapping" muy parecida al "Concept Map" en cuestión, pero que difiere en este punto de la Jerarquía cognitiva descrita en *Aprender a aprender* (Op. cit., p. 34-35).

⁴⁵ Ibid., p. 52. Novak señala como las deficiencias más comunes: "puede que haya sido difícil mostrar relaciones jerárquicas importantes entre conceptos, o puede que algunos conceptos íntimamente relacionados estén situados en posiciones opuestas del mapa, de tal modo que aparezcan conexiones cruzadas que atraviesen todo el papel por lo que al menos, debería hacerse una segunda versión".

De igual manera puede resultar conveniente hacerlos más atractivos, "para que tengan mayor valor educativo"⁴⁶, pegándoles fotos o dibujos que representen los conceptos clave e ilustrar así acontecimientos y objetos específicos.

Una propuesta adicional es iniciar construyendo *mapas globales* en los que aparezcan únicamente relacionados los conceptos más importantes, para hacer luego otros *específicos* y dibujar finalmente representaciones más detalladas.

Véase en la siguiente hoja un ejemplo de construcción de un Mapa Conceptual sobre el tema de la Ingeniería Industrial con base en su propia definición.

Resulta así, que la elaboración del Mapa Conceptual es una técnica destinada a poner gráficamente de manifiesto proposiciones jerárquicamente enlazadas; pero éste no es el objetivo final: sino el buscar desarrollar, de una manera activa, nuevas proposiciones, "en especial entre conceptos que previamente no considerábamos relacionados"⁴⁷. De esta manera, si bien los Mapas Conceptuales no son una representación completa de los conceptos y proposiciones relevantes que el alumno conoce, sí constituyen un enfoque factible a partir del cual trabajar el aprendizaje, reconociendo y valorando el cambio en el significado de las experiencias de la persona.

⁴⁶ Aveleyra (Op. cit., p.5) dice "usa de preferencia varios colores para marcar las relaciones entre conceptos" y Novak (Op. cit., p. 65) resalta la conexión *educativo-atractivo*.

⁴⁷ Ibid., p. 37.

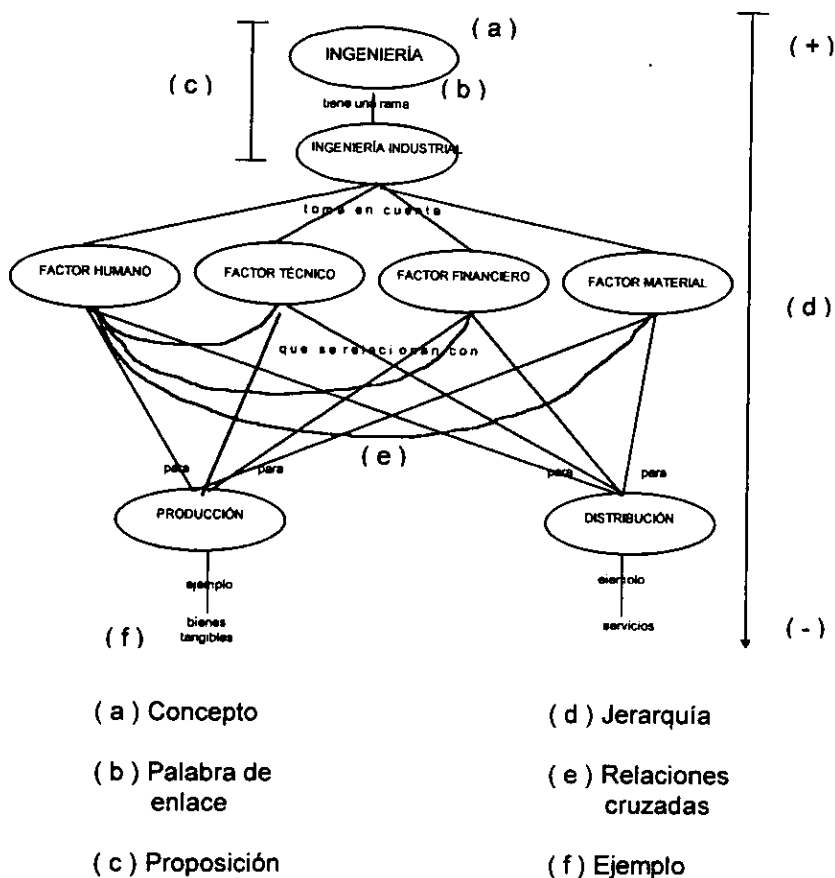


FIGURA 1. COMPONENTES DEL MAPA CONCEPTUAL

Ejemplos de Construcción y evolución de un Mapa Conceptual, tanto en el diseño (dibujo) como en el contenido (transformación del conocimiento), tomando en cuenta el concepto a introducir de ingeniería industrial y los conocimientos que un egresado del nivel medio superior en el área de físico-matemáticas ya debe tener:

..."ingeniería industrial como la ingeniería que se ocupa de la aplicación de todos los factores, incluso el factor humano, relacionados con la producción y distribución de productos o servicios"⁴⁸

⁴⁸ H. B. Maynard. *Industrial Engineering*, Encyclopedia Americana. Grolier Inc., vol. 15. EE. UU.; Nueva York, 1953, pp 84-84j. Tomado de Vaughn, R. C. *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Ed. Reverté. España, 1981. (26)

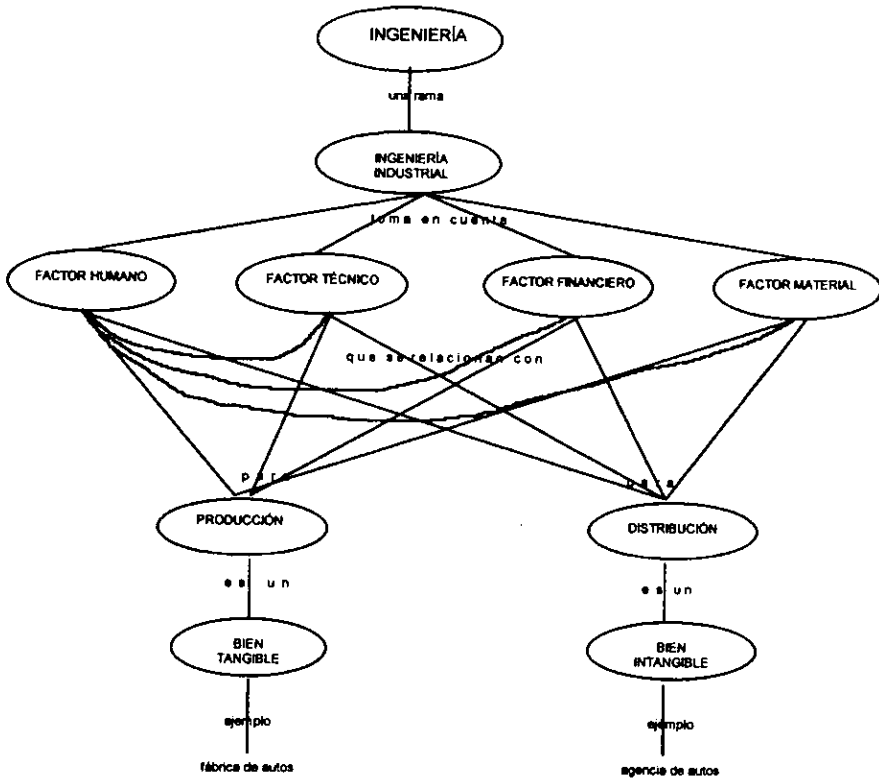


FIGURA 2. CAMBIOS EN LOS EJEMPLOS.

En la figura anterior (1), aparece un mapa conceptual en el que se han representado los elementos más importantes de una definición de Ingeniería Industrial, pero ahora, en ésta nueva versión de mapa (Fig. 2) se observa que como resultado de exponer gráficamente las ideas, aparecen cambios importantes; tal es el hecho de agregar bajo las elipses de *producción* y *distribución*, nuevas palabras de enlace, el concepto de *bien intangible* y nuevos ejemplos (*fábrica de autos* y *agencia de autos*, respectivamente), lo cual sugiere un trabajo intelectual de transformar el conocimiento más que sólo repetirlo.

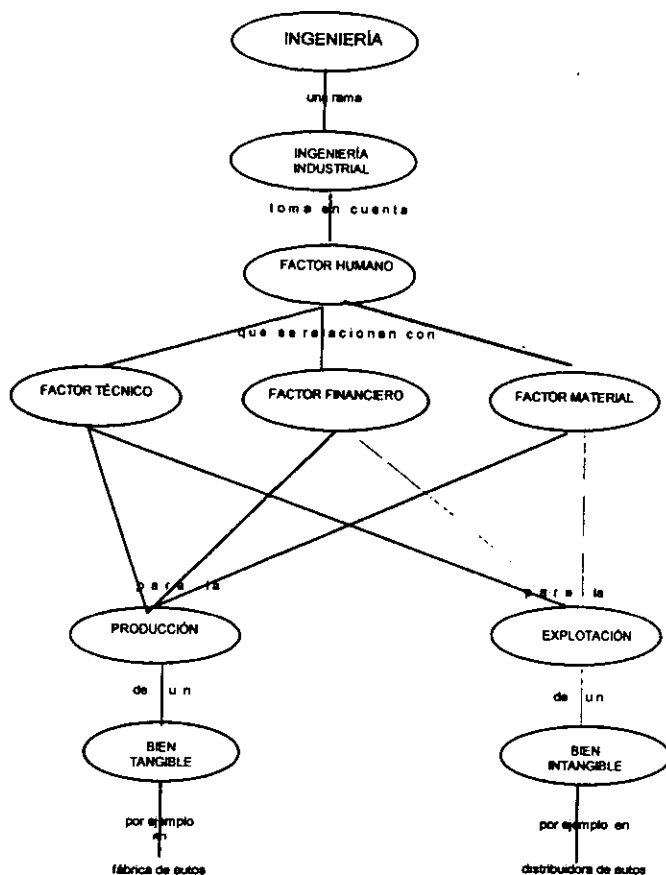


FIGURA 3. REACOMODO DE CONCEPTOS.

En esta nueva reelaboración del mapa conceptual, y en relación con los anteriores, se pretende dar una mayor dimensión al concepto de *Factor Humano*; lo cual es notable, ya que ésta es precisamente una diferencia fundamental entre la Ingeniería Industrial y otro tipo de Ingenierías. Sin embargo, se observa del dibujo que el Factor Humano, como concepto es muy importante, pero jerárquicamente no es más inclusivo que los otros, sino que la relación debe buscarse en sentido horizontal. Así queda en la Fig. 4 (a continuación) una inédita construcción y comprensión del mismo tema.

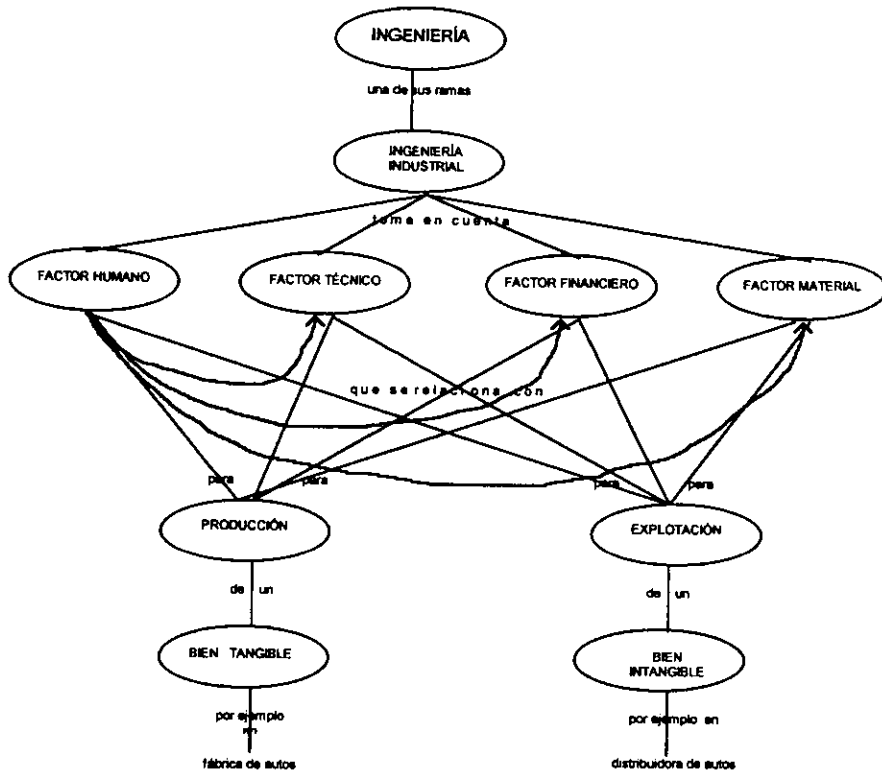


FIGURA 4. RELACIONES CRUZADAS

Un resultado importante de la elaboración y reelaboración de mapas conceptuales es que también se reelabora el pensamiento y se descubren conexiones que antes no estaban claras, como es el caso de la relación entre el *Factor Humano* y los factores técnico, financiero y material. Queda, ahora más claro, que lo importante para el ingeniero industrial no es el estudio de las personas (en sí mismas), sino su comprensión en la medida que se conectan con los demás recursos involucrados.

Capítulo 4

PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Para elaborar el Programa de Estudios del tema Mapas Conceptuales se requiere tomar las opiniones explicitadas a lo largo del trabajo y desarrollarlas acordes con la situación de la UPIICSA. Esto significa que habrá que considerar, contextualizados, los componentes del Proceso de Elaboración de un Programa: Diagnóstico de Necesidades; Formulación de Objetivos; Selección del Contenido; Organización del Contenido; Selección de Actividades de Aprendizaje; Organización de Actividades de Aprendizaje; Determinación de lo que se va a Evaluar; y, Verificación del Equilibrio y la Secuencia.

Realizado lo anterior se constata que el resultado se apegue a los principios de diseño: Alcance del Contenido; Secuencia de Aprendizaje e Integración del Conocimiento.

Antes de iniciar con el desarrollo de los componentes es conveniente profundizar acerca de lo que constituyen la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, por una parte y la carrera de Ingeniería Industrial, por la otra.

La UPIICSA forma parte del Instituto Politécnico Nacional e inicia actividades el 6 de noviembre de 1972 con el objetivo de preparar profesionales a nivel de licenciatura y posgrado; mediante una formación interdisciplinaria en las áreas de Administración, Informática e Ingeniería, para contribuir al impulso económico y social del país. Esto último es fundamental pues el lema del I P N, es precisamente: "La Técnica al Servicio de la Patria". Aunado a lo anterior, buscando mayor eficiencia, se pretende establecer una relación permanente entre el desarrollo y el ejercicio profesional, a través de la vinculación del proceso enseñanza-aprendizaje con el sector productivo generando un Plan Escuela Industria. De igual manera, se incluyen aspectos como el de la difusión de la cultura y promoción del avance científico y tecnológico.

Localizado al oriente del Distrito Federal, el plantel está construido sobre una superficie de terreno de 112,000 m² y cuenta con los edificios de: Gobierno, Centro Cultural, Ciencias Básicas, Posgrado, Laboratorio de Ciencia Básicas, Ciencias

Sociales y Administrativas, Ciencias de la Ingeniería, Laboratorio de Ciencias Aplicadas y Departamento Atlético. En esta infraestructura se ubican un total de 160 aulas, tres auditorios, dos bibliotecas, un centro de cómputo y 8 salas de microcomputadoras.

Por su parte, la carrera de Ingeniería Industrial está planteada como una licenciatura que permite al egresado contribuir a la solución de los problemas de la industria y al desarrollo económico, social y tecnológico del país; mediante el diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas que incrementen la productividad.

Se identifica al egresado como: "El ingeniero industrial, es el profesional que analiza, diseña, construye, opera y mantiene sistemas que conlleven al incremento de productividad y de eficiencia, en los medios productivos"⁴⁹.

UPIICSA pretende alcanzar este resultado cumpliendo el programa establecido en el plan de estudios en un período de ocho semestres, el cual incluye un total de 50 asignaturas y 15 laboratorios.

Perfil del alumno de nuevo ingreso

"Para lograr una preparación exitosa en la licenciatura de Ingeniería Industrial, el aspirante debe caracterizarse por reunir los conocimientos, habilidades

⁴⁹ Tanto la definición como el objetivo han sido tomados del Plan de Estudios y Programa de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial [(11), p. 43].

y aptitudes necesarios que son requisitos que exige el plan de estudios⁵⁰, y dentro de estos se mencionan:

1.- Ser egresado del nivel medio superior o de bachillerato técnico en el área de ciencias físico-matemáticas.

2.- Poseer los conocimientos de ciencias básicas: en matemáticas, física y química así como los conocimientos metodológicos, técnicos de ingeniería y socioeconómicos, administrativos congruentes con los objetivos del nivel medio superior.

3.- Poseer las habilidades:

- Creatividad e ingenio
- Análisis y síntesis
- Manejo de relaciones humanas
- Solucionar problemas
- Lectura de instrumentos de medición
- Criterio de decisión

4.- Mostrar la actitud de:

- Identificarse con la filosofía de la escuela
- Confianza en sí mismo
- Alto sentido de responsabilidad
- Personalidad extrovertida
- Sinceridad y honradez

⁵⁰ Los datos sobre el perfil del alumno al ingresar y egresar de la carrera de Ingeniería Industrial, aparecen en el Plan de Estudios y Programa de Estudios correspondiente (Ibid., pp. 37-38).

- Interés en el estudio
- Voluntad de cooperación y trabajo en grupo
- Capacidad de coordinación de grupos
- Ser consciente de la proyección y desarrollo de su profesión

Perfil del egresado

"Actualmente el país reclama ingenieros industriales que realicen eficientemente las tareas técnicas de su profesión, así como captar su papel de transformadores sociales y entender la responsabilidad que tienen de evitar que la tecnología se convierta en un vehículo para aumentar la dependencia con el exterior".

De lo señalado se establece que una de las misiones del ingeniero industrial es crear e innovar para:

- "Buscar tecnologías de vanguardia, que puedan ser exportables y competitivas"
- "Desarrollar tecnologías apropiadas a las condiciones de vida del país"

También el ingeniero industrial debe participar en:

- "La toma de decisiones para definir y evaluar los proyectos de modernización y el financiamiento necesario en condiciones preferentes"
- "Perfeccionar y agilizar los métodos de trabajo mediante el uso de sistemas computacionales, informáticos y de automatización y robótica"

- "Reorientar el aparato productivo con la finalidad de asegurar la producción más eficiente de bienes manufacturados, los cuales deberán ser competitivos en el mercado internacional"

- "La búsqueda de la eficiencia en organizar, integrar y optimizar los recursos para la producción"

- "Diagnóstico y diseño de sistemas para incrementar la producción"

- "Reorientar el sector primario, hacia la óptima explotación de los recursos naturales"

4.1 ESTRUCTURA PROGRAMÁTICA

Ahora sí, con lo anteriormente expuesto se procede al:

1. Diagnóstico de Necesidades

Para aproximarse a este punto se consideraron, además de algunos aspectos generales contenidos en el perfil de ingreso y egreso, la opinión⁵¹ de 111 alumnos inscritos a la materia de Organización Industrial⁵², es decir que iniciaron el segundo semestre del primer año de la carrera en cuestión, durante la segunda mitad de 1999. Los resultados muestran que la población estudiantil esta compuesta aproximadamente, de un 20% de mujeres y un 80% de hombres, cuya edad promedio es 18 años con 7 meses para las mujeres, y 18 años con 10 meses en los

⁵¹ En el Anexo 1 se muestra el formato del cuestionario que se utilizó al respecto.

⁵² Tyler [(20), p. 18] considera que una forma de obtener datos puede limitarse a un simple muestreo dado que "se ofrece así la posibilidad de obtener información más espontánea acerca de cómo los jóvenes enfrentan sus problemas revelando sus actitudes, sus intereses y su filosofía de la vida".

hombres; ubicándose "la generalidad" en 18 años y 9 meses. La menor edad encontrada es de 17 y la mayor de 25 años.

Se les preguntó a dichos alumnos si la UPIICSA ofrece alguna asignatura, módulo o curso donde pudieran "aprender a aprender" o "aprender a estudiar" y más de la mitad, contestaron *no*, mientras algunos agregaron que tal vez existe, pero que ellos no lo conocen. Pocos dijeron que sí, aunque sin especificar, y algunas respuestas interesantes fueron:

- "No, pero eso debe traerse como cultura o costumbre"

- "Enfocada especialmente a eso no, pero se consideran consejos de los buenos maestros"

Como si el aprender dependiera de algo que se "lee entre líneas" o que se adquiere de alguna manera no institucionalizada, "en la vida".

De las respuestas se desprende que:

La UPIICSA no imparte alguna asignatura, módulo o curso donde se enseñe a "aprender a aprender" o "aprender a estudiar" (ver Anexo2).

Dado que esta escuela no les ayuda en dicho sentido, se les preguntó si conocían alguna materia, en otra institución, que les ayudara a mejorar su rendimiento escolar y nuevamente, la mayoría respondieron que no saben de estos cursos. Unos pocos, conocen disciplinas relacionadas con el tema, pero parece que tales estudios no tienen relación directa con una filosofía o teoría actual vigente sobre el proceso de aprender a aprender, y mezclan aspectos relacionados con la meditación, la relajación o el yoga que, indudablemente pueden ayudar a "mejorar",

pero bajo una filosofía muy distinta a la del Aprendizaje Significativo. No obstante, se reportan datos interesantes, dignos de tenerse en cuenta, como los esfuerzos realizados por la Universidad del Valle de México y la Normal Superior, así como la mención de que saben que existen libros dedicados al tema.

De las respuestas se desprende que:

Los alumnos no han tomado dichos cursos porque desconocen su existencia.

La mayoría opina que sí necesita una materia de este tipo, pero resulta curioso que aunque reflexionan que su trayectoria escolar es regular, (el promedio de calificaciones es de 7.36 y el de asignaturas reprobadas es de 2.8) muy pocos dijeron que consideraban su desempeño bueno, y ninguno dijo que fuera malo. Llama la atención que quienes expresaron no necesitar un curso así, tienen un promedio de 2.5 materias reprobadas. Es triste, pero alguien escribió "ya perdí la cuenta" refiriéndose al número de asignaturas que no acreditó oportunamente.

Parece que obtener pésimos resultados fuera parte del "paisaje" y no un algo en lo que se puede mejorar. Como si pensarán: "Todos somos un desastre o nos va mal, entonces no puede ser tan terrible". "¿Mal de muchos consuelo de otros tantos?" Es interesante advertir que ellos no se juzgan malos alumnos por tener bajo promedio de calificaciones y haber reprobado varias materias desde el nivel medio superior hasta el presente.

De las respuestas se desprende que:

Sí hace falta un curso que les enseñe a *aprender* porque mejoraría su desempeño como estudiantes, al aumentar sus calificaciones y ayudarlos, según

opinan, a no reprobar. Algo importante al respecto es que también estiman que un módulo así les serviría no sólo en la escuela sino de igual manera, después de terminar su carrera, por lo que tales estudios se deberían impartir al iniciar la licenciatura, o más aún que requeriría ser un proceso continuo desde la escuela primaria.

La mayoría, tomarían el curso si éste fuera gratis y con una duración de 10 h.

Los alumnos piensan que dichos temas son importantes y "llevarlos" mejoraría su actuación; sin embargo un comentario interesante es "son buenos, pero más que nada deberían enseñar a interesarse en enseñarnos a interesarnos". "Interesante" juego de palabras y muestra que ellos no piensan que el problema sea de aprendizaje sino de *incentivos* o *motivaciones*

Cuando se les preguntó para qué les serviría un módulo sobre cómo aprender, en general la respuesta tuvo que ver con aprender más; pero he aquí dos relatos particularmente interesantes: el primero, porque dice, para "entender los conceptos y crear uno su propio concepto"; lo cual es a grandes rasgos la idea del aprendizaje significativo, y el segundo, establece que "suena ilógico cómo voy a aprender a aprender"; lo que demuestra lo lejos que está el alumno del mismo aprendizaje significativo. Tan cerca, tan lejos.

Por otra parte, al consultarles qué creen que sea lo que más se exige en sus materias, opinaron que lo más importante es "estudiar-aprender", la asistencia, realizar trabajos, memorizar conceptos y "pasar exámenes". Para afrontar estas

tareas, los alumnos reconocen como su mayor fortaleza la capacidad de análisis y como debilidades la de sintetizar y memorizar. Esto es importante porque puede ser superado con el Aprendizaje Significativo y la elaboración de Mapas Conceptuales si se cambia a la memorización, como memorización repetitiva, en memorización significativa. De igual manera, el desinterés, distracción o falta de concentración que presentan como un problema colateral también es factible reducirlo con el aprendizaje significativo ya que éste pretende la significatividad lógica y psicológica de los materiales como un procedimiento para incentivar a los estudiantes, favoreciendo la diferenciación progresiva, la reconciliación integradora o el aprendizaje combinatorio, y ha demostrado apoyar tanto a la creatividad como a la motivación.

En general, el alumnado opina que asisten a clases para aprender, sin embargo algunos comentarios interesantes son: "la idea es aprender pero muchas veces te enseñan para mi es aprender"(sic) como señalando que "si me enseñan bien, yo en ese mismo acto aprendo", es decir, que cuando el proceso es correcto la distancia entre enseñar el maestro y aprender el alumno es mínima o no existe y este último se da como resultado de aquel primero. Otro comentario fue "a aprender cómo hacer las cosas con la ayuda de la enseñanza de los profesores": aquí se reconoce una diferencia donde el maestro debe ser el "tutor"; y finalmente, una afirmación adicional es "a las dos cosas": como si cada quien tuviera un trabajo que hacer, el alumno aprender, el maestro enseñar.

Otro tema que se les consultó fue ¿cómo aprendes o estudias? A esto, la mayoría responde que entra a clase pone atención y después, para las asignaturas teóricas hace repasos, resúmenes y memoriza. En materias prácticas o teórico-prácticas resuelve ejercicios. Algunos hablan de analizar, y sobresale que una persona estudia de manera muy semejante a el método de elaboración de los Mapas Conceptuales: "leo y analizo, resumo y luego lo desgloso y expongo a mí mismo" lo que pudiera entenderse como una aproximación a buscar los conceptos relevantes, reordenarlos y crear con ellos una nueva explicación. Resulta curioso porque parece un buen acercamiento a un método complejo, explícito: una comprensión del metaaprendizaje a la cual sólo le falta la representación gráfica de la jerarquización y acomodo de conceptos con miras a integrar en un todo lo analizado y generar relaciones cruzadas para constituirse en el recurso en cuestión. Hay (entre los alumnos) un extraño uso de palabras como si fueran sinónimos de estudiar: leer, repasar (como volver a leer) y memorizar, lo cual da un sentido "muy amplio" a la acción de estudiar.

El aspecto de "análisis" lo manejan como la capacidad de "extractar", muy útil al hacer resúmenes: pero con la intención de repetir el conocimiento, no de generarlo. En este sentido les falta una técnica como la de los Mapas Conceptuales.

De las respuestas se desprende que:

La idea del estudiante en lo que respecta al aprender, parece tomada de la perspectiva de una "educación bancaria", pero desde el punto de vista opuesto: el

alumno debe saber "recibir" los depósitos que hace el maestro. Ninguno habla de transformar cambiar o innovar, aun cuando mencionan "procesar la información", ésta tiene la connotación de entenderla bien para en un futuro poder "repetirla".

No conocen alguna clasificación sobre los tipos de aprendizaje y piensan que aprender significa únicamente, retener las cosas. Por supuesto tampoco saben lo que es el Aprendizaje Significativo, o no lo comentan, pero los que lo intentan creen que éste tiene que ver con la aplicación de lo aprendido (el resultado) y no con el proceso de aprender. Dan la impresión de no distinguir diferencias entre aprendizaje y conocimiento, y que al primero lo relacionan únicamente con lo conceptual, ignorando tanto lo actitudinal como lo valoral.

En otro orden de ideas, explorando "lo que saben" de los elementos que conforman un Mapa Conceptual se encontró que:

- Aun cuando utilizan correctamente diversas acepciones del término "concepto", ninguna habla de una "regularidad" en los objetos o en los acontecimientos.

- No manejan o no recuerdan la idea de "proposición" ya que todas sus respuestas fueron muy vagas o confusas.

- Para "unidad semántica" existe la idea de unión como agrupación, pero no de lo que involucra la acepción: semántico.

- Sí manejan convenientemente el término de "jerarquía"

- Para Mapa Conceptual, no saben, pero lo intentan. Habrá que cuidar que lo que saben lo saben mal o parcial. Piensan que es un término autodescriptivo y que

con eso basta. Recuerda la técnica de la "Lluvia de Ideas" que cuenta con un proceso bien definido, pero que en general se supone como únicamente la etapa de decir lo primero que se le ocurra a alguien sobre algún tema, despreciando las etapas anteriores y subsecuentes.

Se observa, de los resultados, la conveniencia que tiene para la UPIICSA la impartición de un curso que enseñe a sus alumnos una técnica destinada a *aprender a aprender* que vaya desde el concepto mismo de aprendizaje, hasta la elaboración de los mapas conceptuales, pasando por los aspectos de aprendizaje significativo y formación de proposiciones.

Teniendo en mente los elementos anteriormente descritos ya se puede pasar a la etapa de:

2. Formulación de Objetivos

El paso anterior, *Diagnóstico de Necesidades*, proveyó una orientación con respecto a las insuficiencias que habrá que subsanar, por lo que el Objetivo General será: Impartir un curso extracurricular sobre la forma de elaborar Mapas Conceptuales, dirigido a quienes estén estudiando, o por realizar estudios de nivel superior en el primer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la UPIICSA.

La duración de dicho curso será de 10 h (2 h diarias de lunes a viernes) y se enfocará a:

- Diferenciar los tipos de Aprendizaje, en general, y desarrollar el concepto de Aprendizaje Significativo, en especial;

- Descubrir o fomentar la actitud de participación individual en la actividad de aprender;

- Iniciar o reforzar las formas de pensamiento a través de la diferenciación progresiva (Aprendizaje Subordinado), la reconciliación integradora (Aprendizaje Supraordenado) y la asimilación general (Aprendizaje Combinatorio); y

- Generar la destreza de elaborar representaciones gráficas de proposiciones jerárquicamente estructuradas⁵³.

No obstante lo anterior, dadas las características de la UPIICSA, y que el proceso enseñanza-aprendizaje se dará acorde a éste contexto, los únicos objetivos que se definirán y evaluarán son aquellos que están en función del dominio cognoscitivo.

Para poder cumplir con el *Objetivo General* habrá que hacer correctamente, tanto una Selección como una Organización del Contenido Programático por lo que ambos puntos conviene tratarlos conjuntamente, pretendiendo un orden lógico y psicológico (de lo conocido a lo desconocido; de lo concreto a lo abstracto, etc.).

3. Selección y 4. Organización del Contenido

Las carencias y motivaciones en el conocimiento de los alumnos marcan la pauta de lo que será el *contenido programático* y su *orden*. Así, lo más conveniente es tratar los temas de Aprendizaje, Teorías de Aprendizaje, Aprendizaje Significativo, y Mapas Conceptuales; que van jerárquicamente estructurados en nivel

⁵³ Con respecto a los objetivos Tyler (Ibid., p. 37) comenta "Lo esencial, entonces, consiste en elegir un número razonable de objetivos que sean en verdad asequibles en buena medida en el tiempo de que se dispone y realmente importantes".

de generalidad, de lo más inclusivo a lo más específico, y que han sido detectados como aspectos a abordar, por el *diagnóstico de necesidades* y la propia lógica de los conceptos enunciados.

Las ideas centrales son las siguientes:

- Los alumnos requieren una comprensión sobre lo que se entiende por aprendizaje para poder manejar un lenguaje común y ubicar su actuación comparándola con lo definido.
- No todos (ni para todo) realizamos el mismo proceso de aprender en igual forma.
- El aprendizaje tiene un carácter necesariamente individual y éste proceso queda determinado por lo que la persona "ya sabe".
- El Aprendizaje Significativo es una opción conveniente porque está basado en una teoría sólida sobre el cómo aprenden los seres humanos.
- El método para la elaboración del recurso llamado mapa conceptual se desprende de la teoría de la asimilación y aprovecha la enorme capacidad que tiene lo "visual" en el aprendizaje.

5. Selección y 6. Organización de Actividades de Aprendizaje

El fundamento de este punto es como dice Taba⁵⁴ "considerar lo que los estudiantes necesitan hacer o experimentar, para lograr determinadas competencias de conducta, y además, cuál será el orden de estas experiencias". Al respecto Frida Díaz Barriga⁵⁵ muestra una clasificación de estrategias de la que se desprende que para un aprendizaje significativo se pueden utilizar las técnicas o habilidades de:

⁵⁴ Op. cit., p. 475

⁵⁵ Op. cit., pp. 119-121

- Identificar la "Palabra clave"
- Hacer "Rimas"
- Elaborar "Imágenes mentales"
- "Parafrasear"
- Realizar "inferencias"
- "Resumir"
- Hacer "Analogías"
- "Elaborar conceptualmente"
- "Utilizar categorías"
- Dibujar "Redes semánticas"
- Diseñar "Mapas conceptuales" y
- Usar "Estructuras textuales"

Complementa la relación anterior, señalando específicamente para información como Conceptos, Propositiones y Explicaciones, recurrir a estrategias de "Elaboración conceptual" como tomar notas y diseñar preguntas o hacer "Resúmenes". Pero muy en especial para un caso como el particular, se propone la "Estrategia Guía⁵⁶" para la enseñanza de cualquier tipo de habilidad o técnica cognitiva (p. ej. los Mapas Conceptuales): "se aprenden progresivamente en un contexto interactivo". Explicado en forma de pasos básicos en el aprendizaje, queda como:

1. Exposición y ejecución de la "forma de hacer" por parte del instructor.

⁵⁶ Ibid., p. 134

2. Realización guiada, del mismo procedimiento, por el aprendiz y/o compartida con el enseñante.
3. Elaboración de quien aprende, en forma independiente y autorregulada, del procedimiento

En este mismo orden de ideas, Novak [(10), pp. 53-55] propone directamente algunas actividades para introducir los mapas conceptuales a nivel universitario. Una característica de tal sugerencia es que *integra en el mismo grupo lo que debe hacerse para enseñar y lo que debe hacerse para aprender.*

Teniendo cuidado en especificar lo que *"requieren hacer los alumnos"* el procedimiento se resume en:

A. Actividades previas a la elaboración de mapas conceptuales

Aquí los estudiantes necesitan:

- Descubrir o reconocer la diferencia entre objetos y acontecimientos, seleccionándolos de una lista de palabras, y establecer las diferencias de ambos.
- Explicitar la idea de "concepto", relacionándolo con las representaciones mentales que ellos se hacen de los objetos o de los acontecimientos.
- Identificar a las "palabras de enlace"
- Diferenciar entre acontecimientos, objetos y nombres propios
- Escribir frases cortas formadas por dos conceptos y una o varias palabras de enlace para transmitir algún significado
- Discutir si los conceptos son algo rígido y determinado o que pueden crecer y cambiar a medida que se aprenden más cosas

- De un párrafo específico identificar los principales conceptos, algunas palabras de enlace y términos conceptuales de importancia menor para el desarrollo del argumento de la narración

B. Actividades de elaboración de mapas conceptuales

- Hacer una lista con los conceptos anteriores
- Jerarquizar dicha relación con base en: desde cuál idea es la más inclusiva y colocarla al inicio, hasta cuál es la menos general y ubicarla en el fondo.
- Ordenar y reordenar tal mapa conceptual, en la medida en que se vayan descubriendo nuevas formas de organizarlo
- Buscar relaciones cruzadas entre los conceptos de una sección del mapa y los de otra parte del mismo "árbol" conceptual. Seleccionar palabras de enlace para dichas nuevas relaciones
- Rehacer los esquemas (por lo menos una vez) hasta lograr una buena representación
- Elaborar al menos un mapa conceptual sobre las ideas más importantes de sus pasatiempos favoritos, el deporte o todo aquello que les interese especialmente.

Es curioso observar que en su propuesta de introducción de esta técnica cognitiva a los alumnos, *Novak no considera la parte "gráfica" del tema, es decir, no especifica la conveniencia o el requisito de enmarcar los conceptos con elipses, y de utilizar líneas tanto para la construcción de proposiciones como para la identificación de relaciones cruzadas.*

7. Determinación de lo que se va a Evaluar

Tal vez, el tema de la evaluación de los aprendizajes escolares sea uno de los asuntos más controvertidos⁵⁷ con respecto al encuentro maestro alumno. Por una parte se tiene a la calificación como un número abstracto necesario para un proceso administrativo "pasa no pasa" y por otro, el del "valor" de lo aprendido y las formas de mejorar el desempeño tanto de quien enseña como de quien aprende, a través de una "sincera" y conveniente forma de evaluar y no de un (dicho peyorativamente) "examen".

Taba⁵⁸ señala que "...la evaluación consiste en la determinación de los objetivos, el diagnóstico o el establecimiento de los puntos de referencia para el aprendizaje y la estimación del progreso y los cambios. Naturalmente, todo esto será mucho más exacto y objetivo si los juicios evaluativos se basan en la evidencia". Y, tal vez éste sea el punto central de toda controversia: Lo Objetivo de lo Subjetivo. Asignar un número a un valor. Tan complejo como medir la risa y por ello decir quién esta más contento, o contar el número de lágrimas y de ahí inferir la magnitud de la tristeza. Éste es el problema, y las respuestas para su solución varían según las diferentes propuestas didácticas, pero una forma de superación, radica principalmente en entenderlo como un "problema" y aproximarse no desde una solución única, sino tratar en buena medida de conciliar lo que la "escuela" como institución requiere y lo que el alumno como "persona" reclama. En tal contexto, la

⁵⁷ A este respecto Fernández [(7), p. 48] incluye una cita: "el tema de los exámenes es el más neurálgico de toda la vida escolar" y Frida Díaz Barriga (Op. cit., p. 179) dice: "asuntos y problemas difíciles de abordar, de carácter psicopedagógico, técnico-práctico y administrativo-institucional".

⁵⁸ Op. cit. p. 492

UPIICSA tiene por requisitos para aprobar un curso extracurricular, la asistencia (será de un mínimo de 80%) y la calificación (mínima aprobatoria de 8.0) "preferentemente" asignada en función de productos observables (comportamentales).

Con base en las propuestas de Frida Díaz Barriga⁵⁹:

- "Una cierta sistematización mínima necesaria para la obtención de la información, a través de la aplicación de las diversas técnicas, procedimientos e instrumentos evaluativos según sea el caso y su pertinencia". En el curso propuesto, fundamentalmente, lo que habrá de evaluarse es la correcta elaboración de los Mapas Conceptuales por parte de los alumnos.

Aquí por "correcta", se entenderá que en el momento de la evaluación el alumno identifique y use los componentes del "mapa" de manera acorde con los principios de diseño del mismo.

Para realizar este proceso, son tres los momentos considerados como básicos:

- La Evaluación Diagnóstica
- La Evaluación Formativa, y
- La Evaluación Sumativa

Una característica de los *mapas conceptuales* es que se adapta correctamente a cualquiera de los tres momentos citados; esto es, la técnica misma sirve para aprender y para evaluar lo aprendido. En otras palabras:

⁵⁹ Op. cit., p. 180

En especial para los *mapas conceptuales* se tiene que ésta es una técnica que además de ser útil para generar nuevo conocimiento se ha mostrado como apropiada para “realmente” hacer una evaluación de lo aprendido y Novak⁶⁰ presenta una serie de pasos que pueden sugerir el método a este respecto:

Criterios de puntuación de los mapas conceptuales

1. Proposiciones: Un punto (por cada una) si la relación de significados entre dos conceptos, mediante la línea que los une y sus palabras de enlace, es válida

2. Jerarquía: Cinco puntos por cada nivel jerárquico válido, o sea, si cada uno de los conceptos subordinados es más específico y menos general que el concepto que hay dibujado sobre él (en el contexto del material para el que se construye el mapa)

3. Conexiones cruzadas. Diez puntos por cada conexión significativa y si además ésta es especialmente creativa, puede recibir una puntuación adicional (no especificada por Novak)

4. Ejemplos. Un punto para cada uno de los acontecimientos y objetos concretos que sean ejemplos válidos

Aunado a lo anterior, una de las formas, que no debe omitirse, por las ventajas en todo proceso educativo, es la: Autoevaluación

Hasta aquí los componentes específicos del programa, por lo que en el siguiente punto habrá que revisar “el total” o dicho en otras palabras: Contemplar un

⁶⁰ Op. cit., p 56

enfoque sistémico donde las partes se integren correctamente con el "todo", a través de la...

8. Verificación del Equilibrio y la Secuencia

La respuesta *total o definitiva* no puede darse con certeza en este momento. Pero es adecuado decir que, efectivamente, el Programa de Estudios del tema Mapas Conceptuales responde a una metodología coherente pues:

- Queda establecida la posibilidad teórica de la unión, entre la sistematización de la enseñanza llamada Tecnología de la Educación, y los postulados del Aprendizaje Significativo
- Se han seguido los pasos propuestos por Hilda Taba en cuanto a la estructuración del programa
- Están plasmados los principios de Ausubel por lo que respecta a su propuesta del Aprendizaje Significativo
- Las indicaciones de Novak, en lo referente a la construcción de Mapas Conceptuales, están presentes
- El programa ha sido contextualizado a la realidad de la UPIICSA

Sin embargo para lograr un Programa "acabado" se requiere aun de su puesta en marcha, de períodos de prueba y corrección, así como etapas de dialogo entre quienes imparten el curso, por un lado y quienes "toman" dicho curso, por otro; o "especificando" de una forma "general": *hace falta la retroalimentación de todos los elementos relacionados con el proceso enseñanza-aprendizaje del tema Mapas Conceptuales.*

Un caso similar ocurre con los aspectos de Alcance del Contenido, Secuencia de Aprendizaje e Integración del Conocimiento.

- Alcance del contenido. Como resultado del Diagnóstico de Necesidades se detectó y determinó fijar el alcance desde el desarrollo del concepto de Aprendizaje hasta el Diseño de Mapas Conceptuales, pero como bien se establece, no como sólo una colección de datos, sino que fundamentalmente se contemplan los conceptos globales y los principios generales que conforman cada uno de los puntos tratados. Esto en dos vertientes: una, la propuesta por Taba, para lograr efectivamente los objetivos funcionales, y la segunda, porque el Aprendizaje Significativo lo exige de esa manera con la intención de crear inclusores que faciliten el proceso de asimilación.
- Secuencia de aprendizaje. Se plantea de acuerdo con la característica de lo más general a lo más específico, y de igual manera respetando los lineamientos de introducción de los mapas conceptuales según estableció Novak.
- Integración del conocimiento. El programa se aproxima a este punto gracias a la propia técnica en cuestión, pues su naturaleza de *recurso cognitivo* para "aprender a aprender" permite aprender (y es una redundancia válida) sobre el cómo aprendemos los humanos y además aplicar estos conceptos generales a cualquier otra rama del conocimiento; si bien se ha dicho, los mapas conceptuales están más enfocados a los aspectos de tipo "declarativo", que a los actitudinales o

valorales, pero sin menospreciar ningún tipo de aprendizaje, la mejor comprensión del uno influye en el otro.

Lo anterior implica que toda elaboración de un Programa de Estudio es un proceso en "espiral de perfeccionamiento"⁶¹ donde *uno siempre se acerca a lo ideal, pero jamás lo logra, si bien siempre se mejora.*

En el punto siguiente se conjuntarán los principios ya tratados, con los formatos y la metodología propia del IPN-UPIICSA para la presentación de sus *programas de estudio*

4.2 CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Con la visión de integrar en una homogeneidad⁶² la elaboración de "programas" en las distintas áreas del "Instituto", la Dirección de Estudios Profesionales envía a las "escuelas" dos formatos específicos: uno para las asignaturas incluidas en el plan de estudios de la carrera en cuestión y, otro para cursos extracurriculares; por lo que con base en este último (ver Anexo 2) se presentará la *propuesta*⁶³.

⁶¹ Remedi (8, p. 123) al hablar de la planeación de un curso distingue tres momentos: primero, cuando el maestro considera al alumno, únicamente, a través de características genéricas colectivas; segundo, donde, frente al sujeto real, se comprueba o disprueba el valor de la planeación y tercero al reformular la planeación.

⁶² Esto es pensando a los programas como señala Glazman [(10), p 356]: "guías para el estudio y la enseñanza" que no limitan la "libertad de cátedra" es decir, "la responsabilidad de los profesores y estudiantes" (...) "con el pretexto de lograr una uniformidad tan indeseable cuanto imposible"

⁶³ Propuesta en el sentido de no acabada, no rígida y sí, como señala Ángel Díaz Barriga [(5), p 11], "una 'bisabra' entre las exigencias formativas de la institución y las que emergen de la mirada

Elementos del Formato

1.- Nombre completo del curso de actualización

Hasta este momento se ha hablado de el "curso" sin especificar lo que ha de entenderse por dicho concepto. Así se acepta la idea de curso como "una gran unidad didáctica"⁶⁴ a la cual no se le confundirá con el término de "asignatura" ya que este último conlleva el sentido de pertenecer a un plan de estudios, que como se ha mencionado, no es el caso⁶⁵. Otro nombre aplicable puede ser el de Seminario, dado que esta técnica de trabajo intelectual tiene por finalidad el aprendizaje activo, a través de la investigación científica, el trabajo en equipo (se recomiendan grupos reducidos), la actividad dirigida y la participación maestro-alumno con el objeto de elaborar documentos y conclusiones aceptados por todos los componentes⁶⁶. Sin embargo hay como un doble uso de la palabra, donde *seminario* tal vez sea el todo o la parte, es decir, abarcaría al curso completo o, únicamente a una técnica para fomentar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Ambas son correctas, y se considera convenientemente para el presente caso, que el nombre genérico sea el de *Curso*, mientras que la forma de cubrirlo se logre a través de la técnica de *Seminario*, con miras a quitar del "centro de la

didáctica, entre los problemas que la teoría elabora y las exigencias que surgen de la necesidad de intervenir en el aula".

⁶⁴ Tomado del Diccionario de las ciencias de la educación (Op. cit., p 348)

⁶⁵ Lafourcade [(13), p. 23] define al curso como "a un conjunto de unidades temáticas seleccionado por su relevancia teórica, afirmada en claros criterios epistemológicos y su capacidad estructurante, en relación con el resto de contenidos que identifican el ámbito de una carrera".

⁶⁶ Como se desprende del Diccionario de las ciencias de la educación (Op. cit., p. 1264).

escena" al profesor y situar en la misma la relación maestro-alumno (son igualmente importantes), así como fomentar los resultados prácticos.

Otra palabra oportuna es la de Taller, puesto que se presta a varias acepciones, una de las cuales tiene que ver, nuevamente con el todo; como sinónimo de curso, y una vez más, otra parte que atiende lo específico, y es no la "gran unidad didáctica" sino el cómo se ha de impartir ésta. De tal manera, se puede decir que el curso es susceptible de trabajarse en seminario o en taller. Sin embargo se continuará la idea del seminario, pues "taller" lleva más la connotación de "desarrollo de destrezas manuales"⁶⁷

Finalmente, de todo lo anterior se desprende que el nombre oficial será *Curso de Diseño de Mapas Conceptuales*, y se desarrollará preponderantemente en base a la técnica de Seminario.

Ver el Formato más adelante.

2.- Enfoque del Curso:

Aquí habrá que definir a quiénes está dirigido el curso (requisitos), la manera en que se impartirá, tanto en el sentido de los conceptos que se abordarán, como en el de la forma en que serán tratados didácticamente.

El Instructivo para el Llenado de los Formatos de Programas de Estudio del Nivel Superior que se encuentra diseñado para los cursos curriculares incluye el aspecto de Fundamentación, donde pide entre otras cosas, que se indique la

⁶⁷ Ibid., p. 1325

importancia de la asignatura para el ejercicio profesional. Aun cuando el programa para Mapas Conceptuales se hace con base en un formato distinto que no toca dicho punto, se considera conveniente incluirlo bajo el rubro de Enfoque.

Ver el Formato más adelante.

3.- *Título de curso.*

Como se mencionó con anterioridad, para la hoja de portada, el nombre será: Diseño de Mapas Conceptuales.

Ver el Formato más adelante.

4.- *Duración (Mínimo 25 horas).*

Nuevamente es válida la cita acerca de los programas⁶⁸: son “una ‘bisabrá’ entre las exigencias formativas de la institución y las que emergen de la mirada didáctica, entre los problemas que la teoría elabora y las exigencias que surgen de la necesidad de intervenir en el aula”. Lo dicho, porque uno de los requisitos de la Dirección de Estudios Profesionales, para dar validez a un curso es que el tiempo mínimo sea de 25 horas; sin embargo, el alumno, en la etapa de Detección de Necesidades manifestó su preferencia por asistir únicamente a 10 horas. Habrá por lo tanto que convencer a los estudiantes de participar, o adecuarse a ellos aún en un curso sin valor curricular. Por lo pronto este punto quedará “en pendiente” como una situación administrativa mientras que en el Trabajo se anotarán el mínimo número de

⁶⁸ A. Díaz Barriga (Op. cit., p 11)

horas que, académicamente se consideran necesarias para cubrir satisfactoriamente todos y cada uno de los temas del programa.

Ver el Formato más adelante.

5.- *Profesor.*

Se anota el nombre completo del maestro titular.

Ver el Formato más adelante.

6.- *Objetivos Genéricos.*

Dado que el curso esta orientado al área cognoscitiva, entonces, los objetivos se "refieren a la memoria o evocación de los conocimientos y al desarrollo de habilidades y capacidades técnicas de orden intelectual"⁶⁹, pero entendida la memorización no como una actividad repetitiva, sino comprendiendo un proceso reflexivo: *Significativo*.

El Instructivo para el Llenado de los Formatos (Anexo) indica que habrá que describir los elementos teórico-prácticos que debe dominar el estudiante al término del curso; y esto se refiere a "obtener evidencias del grado en que los estudiantes han aprendido los comportamientos deseados y propuestos"⁷⁰.

Este punto es muy delicado, pues como señala Lafourcade⁷¹ los "componentes más importantes que deben tenerse en cuenta en el planeamiento de un curso son: los objetivos que orientan su aprendizaje y los contenidos que

⁶⁹ Tomado de Bloom en su taxonomía [(3), p. 8].

⁷⁰ Ibid., p. 13.

⁷¹ Lafourcade (Op. cit., p. 23)

determinan su naturaleza”, es por ello que cabe aclarar que si bien la UPIICSA se orienta en el sentido de la forma de trabajar los “objetivos” propuesta por Bloom⁷², es justo tener en cuenta, además del espíritu que guiaba al autor (por ejemplo “el temor de que la taxonomía condujera a una fragmentación y atomización de los propósitos educativos”⁷³), algunas recomendaciones pertinentes de otros autores.

Así en la redacción, de acuerdo con Frida Díaz Barriga⁷⁴, “es pertinente puntualizar que deben ser construidos en forma directa, clara y entendible (utilizando una adecuada redacción y vocabulario apropiados para el alumno), de igual manera es necesario dejar en claro en su enunciación las actividades, contenidos y/o resultados esperados que deseamos promover en la situación pedagógica”.

Ver el formato más adelante.

7.- Contenido temático del curso.

Partiendo de la idea de lo general a lo específico y por la propia lógica del proceso de construcción de los mapas conceptuales, lo temas a trabajar son:

Unidad I. Contextualización del Aprendizaje

Unidad II. Aprendizaje Significativo

Unidad III. El Mapa Conceptual como Técnica Cognitiva

Unidad IV. Proceso de Elaboración.

Para mayor detalle ver el Formato más adelante.

⁷² *Ibid.*, p. 18

⁷³ *Ibid.*, p. 7

⁷⁴ *Op. cit.*, p. 76

8.- Instrumentación Didáctica.

En este punto, según se desprende del trabajo realizado por Morán [(20), pp. 139-202], se deben incluir conceptos como Objetivos, Contenidos, Actividades de Aprendizaje y Evaluación; sin embargo, por el contexto con el que se trabaja el "formato" en la UPIICSA, a pesar de ser éste el nombre, el sentido es otro: Experiencias de Aprendizaje. Como ya se ha mencionado con anterioridad el enfoque fundamental será el de tratar el curso bajo la alternativa del *seminario* enriquecida con otras tales como la *lectura comentada* y la *discusión dirigida*, principalmente.

Existen varias definiciones de lo que debe ser un seminario, p. ej. Nérci⁷⁵ lo conceptualiza como "el procedimiento didáctico que consiste en hacer que el educando realice investigaciones con respecto a un tema, a fin de presentarlo y discutirlo científicamente". Es decir, implícitamente todo seminario debe pretender el desarrollo del alumno en la búsqueda, ordenación, elaboración y exposición científica del conocimiento; para lo cual el docente actúa como asesor y coordinador.

Una sugerencias prácticas⁷⁶:

- "Es muy conveniente que los grupos de Seminario tengan a la mano los elementos de información y consulta necesarios para la indagación del tema. El organizador proveerá por lo menos la bibliografía variada y en cantidad suficiente, y asequible en el momento en que se la requiera."

⁷⁵ (11), p. 311

⁷⁶ Según Cirigliano [(4), p. 172]

Puede observarse que la conformación de equipos cooperativos es muy importante para llevar a buen término el proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que algunos aspectos relevantes que habrá que tomar en cuenta según se desprende del Manual de dinámica de grupos de Gibb⁷⁷ son:

1. Una asociación definible
2. Conciencia de grupo
3. Un sentido de participación en los propósitos
4. Dependencia mutua en la satisfacción de las necesidades
5. Acción recíproca
6. Habilidad para actuar en forma unitaria.

Ver el Formato más adelante.

9.- Horas

Es el tiempo aproximado que durará la impartición de cada tema. Fundamentalmente se destaca la "teoría" (T) sin considerar ni la "práctica" (P), ni los requisitos "extraclase" (E C).

Ver el Formato más adelante.

10.- Clave Bibliográfica

Se refiere a las fuentes de información utilizadas como "base" o "complemento" para la consecución del Programa de Estudio. En éste caso

⁷⁷ Cfr. Andueza [(1), p. 20] quien recopila seis características propias de los grupos según Gibb, J. R. (1964) Manual de dinámica de grupos. Argentina: Humanitas. pp. 17-18

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

únicamente se anotan las fuentes básicas ya que por el funcionamiento de seminario se espera que los estudiantes sean capaces de obtener otro tipo de "literatura" o de información que enriquezcan la relación aquí presentada. Este punto se complementa con el de Bibliografía.

Ver el Formato más adelante.

11.- Metodología

Como ya se señaló en el Enfoque, la forma principal de trabajar los contenidos es a través de la técnica del seminario, la cual consiste primordialmente en hacerse llegar información, discutir en colaboración, analizar hechos, exponer puntos de vista, reflexionar sobre los problemas y confrontar criterios en un ambiente de ayuda mutua para lograr las conclusiones de los asuntos tratados. Buscando un mejor aprovechamiento de la técnica se crearán equipos cooperativos de trabajo mediante los siguientes pasos:

- Se reúne un número pequeño de individuos (equipo) quienes efectúan la investigación de un tema.
- Los participantes adquieren del "exterior" los conocimientos en forma individual, y luego los comparten con sus compañeros, primero en equipos, y después en todo el grupo.
- El quehacer es "únicamente" asesorado por el docente, y son los alumnos quienes trabajan activamente en la investigación.

Ver el Formato más adelante

12.- *Material Didáctico.*

Este término se utiliza a menudo con diferentes nombres, como son Recursos Didácticos, Medios Educativos o Material de Apoyo. Sea cual sea el nombre asignado, la idea se refiere al conjunto de medios materiales que intervienen para que el proceso enseñanza-aprendizaje se cumpla satisfactoriamente.

En este sentido, se utilizará aquel material didáctico con el que ya cuenta la UPIICSA (disponible, preelaborado), o de posibilidad de elaboración específica utilizando recursos propios de la Institución

Ver el Formato más adelante.

13.- *Sistema de Evaluación.*

A pesar del título, es más acertado decir que la UPIICSA espera un Sistema de Calificación. Esto es debido a que desde el punto de vista "administrativo" lo que certifica que el alumno "sabe" es el promedio final de calificaciones.

Sin embargo, el esfuerzo docente, una vez comprendida la dificultad de representar los logros alcanzados por los alumnos, debe intentar reflejar en la calificación algo más que un número abstracto. Significa llevar efectivamente todo un *sistema* donde se haga un diagnóstico de la situación inicial del alumno para adecuar, en la medida de las posibilidades, el *programa de estudio*. Además ya dado el proceso es necesario un seguimiento del mismo mediante evaluaciones que adicionalmente al "número" otorguen una retroalimentación al estudiante sobre sus

aciertos, equivocaciones y de la forma de superar tales errores. Pero es muy importante observar que logros, yerros y ajustes involucran a ambos, profesor y alumno; por lo que la retroalimentación es útil (debe serlo) para todo el proceso educativo. Finalmente, un punto que también deberá incluirse en las calificaciones es un espacio para la autoevaluación.

Como se ha mencionado la UPIICSA pide para aprobar este tipo de cursos, una calificación mínima de 8 (ocho), de preferencia con examen o algún otro producto del curso, como por ejemplo trabajos o aplicaciones prácticas, y al menos una asistencia del 80%.

Ver el Formato más adelante.

14.- *Cronograma de Actividades*

Es el tiempo en el que está repartido el curso o avance tentativo ya que dependerá de varios factores tales como horarios disponibles (en UPIICSA el mejor horario puede ser entre las 13:00 y 16:00 h, ya que en este espacio es muy poca la carga asignada a actividades escolarizadas o curriculares) y épocas o periodos de no clases como en el verano o fines de semestre.

Se considera que lo más adecuado para el curso de "Mapas Conceptuales" es un total de nueve sesiones, de las cuales ocho será de tres horas de duración y la última de sólo una hora lo cual además es conveniente para el cierre del curso y la evaluación final.

Ver el Formato más adelante.

15.- *Bibliografía*

Corresponde a una lista, en orden alfabético, de los libros "básicos" que se pretenden abordar. Las "fichas" se realizan tomando como primer dato el nombre del autor de la obra, le siguen la fecha de publicación, nombre del libro (subrayado), país de origen y finalmente, casa editorial.

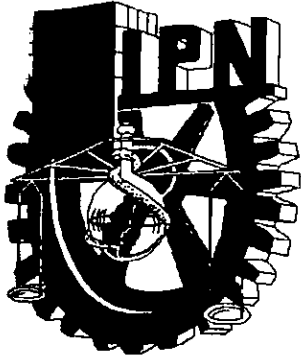
Ver el Formato más adelante

16.- *Curriculum*

Esta última parte corresponde a los datos más relevantes en cuanto a la vida académica y profesional de quien impartirá el curso.

Se solicita de manera especial incluir los documentos comprobatorios (aun cuando no sean los originales, siempre y cuando hayan sido validados o cotejados).

Ver el Formato más adelante



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS**

NOMBRE COMPLETO DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN

DISEÑO DE MAPAS CONCEPTUALES

ENFOQUE DEL CURSO

El presente curso extracurricular se dirige a las personas que estén estudiando, o por ingresar al primer año de la Carrera de Ingeniería Industrial de la UPIICSA.

Expone los elementos necesarios para comprender y diseñar una herramienta cognitiva resultado de investigaciones en materia de psicología educativa (constructivismo), y de su aplicación al ámbito escolar (aprendizaje significativo): tal estrategia para *aprender a aprender* recibe el nombre de Mapa Conceptual.

El programa se trabaja en forma de seminario, con la determinación de obtener el *máximo aprovechamiento*, y buscando siempre la aplicación práctica de los conceptos teóricos.

Los temas tratados son de utilidad tanto en lo escolarizado, como en la vida profesional y personal ya que permiten, no únicamente repetir el conocimiento, sino innovar el mismo.

TÍTULO DEL CURSO

“ DISEÑO DE MAPAS CONCEPTUALES ”

DURACIÓN

25 horas

PROFESOR

ING. RAÚL RIVERA CARREÑO.

OBJETIVOS GENÉRICOS

**Al término del curso
el participante
diseñará
Mapas Conceptuales
a través del análisis de conceptos de ingeniería industrial
para aplicar una técnica que le posibilite aprender a aprender**

CONTENIDO TEMÁTICO DEL CURSO (TEMAS, SUBTEMAS, CAPÍTULOS, SUBCAPÍTULOS, ETC.)

UNIDAD I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

1. PLAN DEL CURSO

- 1.1. Presentación del curso
 - 1.1.1. Estructuración
 - 1.1.2. Contenido
 - 1.1.3. Evaluación
- 1.2. Objetivo general
- 1.3. Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa
 - 1.3.1. Conceptos

2. FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO

- 2.1. Aprender a aprender y enseñar a pensar
- 2.2. UPIICSA e interdisciplinariedad
- 2.3. Historia de la ingeniería industrial
- 2.4. Perfil de egreso del estudiante de ingeniería industrial

UNIDAD II. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

1. TIPOS DE APRENDIZAJE.

- 1.1. Aprendizaje memorístico
- 1.2. Aprendizaje por descubrimiento
- 1.3. Aprendizaje significativo
 - 1.3.1. Significatividad lógica
 - 1.3.2. Significatividad psicológica

2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO.

- 2.1. Conocimiento y aprendizaje
- 2.2. Desarrollo de estructuras cognitivas.
- 2.3. Comprensión y asimilación
- 2.4. Proceso personal

UNIDAD III. EL MAPA CONCEPTUAL COMO TÉCNICA COGNITIVA.

1. ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

- 1.1 El mapa conceptual: técnica de aprendizaje significativo
- 1.2. Otras técnicas de representación del conocimiento
 - 1.2.1. Diagramas de flujo
 - 1.2.2. Organigramas
 - 1.2.3. Redes conceptuales
 - 1.2.4. Redes semánticas
 - 1.2.5. Esquemas

2. ELEMENTOS DEL MAPA CONCEPTUAL

- 2.1. Objeto
- 2.2. Acontecimiento
- 2.3. Concepto
- 2.4. Palabra de enlace
- 2.5. Proposición
- 2.6. Nombre propio

UNIDAD IV. PROCESO DE ELABORACIÓN

1. DEFINICIONES CLAVE

- 1.1. Ingeniería industrial
- 1.2. Ingeniería del producto
- 1.3. Ingeniería de manufactura
- 1.4. Ingeniería de métodos
- 1.5. Ingeniería de planta
- 1.6. Selección de conceptos

2. GRADO DE INCLUSIVIDAD

- 2.1. Jerarquía

3. PARTE GRÁFICA

- 3.1. Líneas
- 3.2. Elipses

4. RELACIONES CRUZADAS

- 4.1. Importancia

5. REELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES

- 5.1. Creatividad en la reelaboración

6. APLICACIONES EXTRAESCOLARES

- 6.1. Pasatiempos, deportes, intereses personales, etc.

No. UNIDAD: I	NOMBRE:
DURACIÓN: 5 horas	CONTEXTUALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE.

OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el participante:

Interpretará el plan del curso, explicando la importancia de aprender a aprender, en relación al perfil de egreso de la carrera de ingeniería industrial, para obtener un enfoque global de lo que será la tarea de enseñanza-aprendizaje

No. TEMA	TEMA	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	EC	
1	Plan del curso	Actividad de apertura: Autopresentación de los integrantes del grupo. Lista de participantes. Lectura comentada	0.5			Programa de estudios
1.1	Presentación del curso	Lectura comentada del programa de estudios, destacando la organización de los temas.	0.25			Programa de estudios
1.2	Objetivo general	Lectura comentada, analizando los puntos centrales	0.25			Programa de estudios
1.3	Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa	Análisis, a través de una discusión dirigida, de el concepto de "Evaluación". Respuesta a una evaluación diagnóstica.	0.75			1, 5
2	Fundamentación del curso	Lectura comentada, analizando los puntos centrales.	0.25			Programa de estudio
2.1	Aprender a aprender y enseñar a pensar	Estudio, a través de una discusión dirigida, de el concepto de "Aprender a aprender". Resaltando su importancia.	0.5			1, 5, 6, 8
2.2	UPIICSA e interdisciplinariedad	Lectura comentada, analizando los puntos centrales.	0.5			2
2.3	Historia de la ingeniería industrial	Formación de equipos cooperativos. Estudio del tema y presentación de conclusiones por equipos. Elaboración de conclusiones generales por parte del grupo.	1.25			9
2.4	Perfil de egreso del estudiante de ingeniería industrial	Lectura comentada, analizando los puntos centrales.	0.25			2
		Respuesta a una evaluación formativa	0.5			

No. UNIDAD: II	NOMBRE:
DURACIÓN: 5 horas	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el participante:

Analizará la diferencia entre aprendizaje y conocimiento, a través de la explicación de dichos conceptos, para resaltar la importancia de la experiencia personal en la actividad de aprender

No. TEMA	TEMA	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	EC	
1	Tipos de aprendizaje	Revisión a los resultados de las evaluaciones diagnóstica y formativa. Lectura comentada. Formación de equipos para trabajar en seminario.	1.0			1, 5, 6
1.1	Aprendizaje memorístico	Seminario.	0.25			1, 5, 6
1.2	Aprendizaje por descubrimiento	Seminario.	0.25			1, 5
1.3	Aprendizaje significativo	Seminario.	0.5			1, 5, 6
2	Construcción del conocimiento	Seminario.	0.25			1, 5, 6, 7
2.1	Conocimiento y aprendizaje	Seminario.	0.25			1, 5
2.2	Desarrollo de estructuras cognitivas.	Seminario.	0.5			1, 5, 6
2.3	Comprensión y asimilación	Seminario.	0.5			1, 5, 6, 8
2.4	Proceso personal	Seminario. Conclusiones grupales sobre Aprendizaje Significativo.	1.0			1, 5, 6, 8
		Respuesta a una evaluación formativa.	0.5			

No. UNIDAD: III	NOMBRE:
DURACIÓN: 7 horas	EL MAPA CONCEPTUAL COMO TÉCNICA COGNITIVA.

OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el participante:

Analizará los distintos componentes del mapa conceptual, a través de su descripción, para seleccionar convenientemente el uso de cada uno de ellos.

No. TEMA	TEMA	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	EC	
1	Estrategia de aprendizaje	Revisión a los resultados de la evaluación formativa. Lectura comentada. Formación de nuevos equipos para trabajar en seminario	1.25			1, 5, 6
1.1	El mapa conceptual: producto de una teoría del aprendizaje	Seminario.	0.75			1, 5
1.2	Otras técnicas de representación del conocimiento	Seminario.	2.0			3, 4, 5, 6, 8, 9
2	Elementos del mapa conceptual	Seminario.	0.25			1, 5, 6, 7
2.1	Objeto	Seminario.	0.25			5
2.2	Acontecimiento	Seminario.	0.25			5
2.3	Concepto	Seminario.	0.5			5, 6, 7, 8
2.4	Palabra de enlace	Seminario.	0.25			5, 6, 7, 8
2.5	Proposición	Seminario.	0.5			5, 6, 7, 8
2.6	Nombre propio	Seminario.	0.5			5
		Respuesta a una evaluación formativa.	0.5			

No. UNIDAD: IV	NOMBRE:
DURACIÓN: 8 horas	PROCESO DE ELABORACIÓN.

OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el participante:

Diseñará un mapa conceptual, mediante la representación gráfica de proposiciones jerárquicamente estructuradas, para adquirir un aprendizaje significativo de temas de ingeniería industrial.

No. TEMA	TEMA	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	EC	
1	Definiciones clave	Revisión a los resultados de la evaluación formativa. Lectura comentada. Formación de nuevos equipos para trabajar en seminario.	1.0			5
1.1	Ingeniería industrial	Seminario.	0.5			2, 3, 9
1.2	Ingeniería del producto	Seminario.	0.5			9
1.3	Ingeniería de manufactura	Seminario.	0.5			4, 9
1.4	Ingeniería de métodos	Seminario.	0.5			4, 9
1.5	Ingeniería de planta	Seminario.	0.5			3, 4, 9
1.6	Selección de conceptos	Seminario.	0.25			5
2	Grado de inclusividad	Seminario.	0.25			5, 6
2.1	Jerarquía.	Seminario.	0.25			5, 6, 7, 8
3	Parte gráfica	Seminario.	0.25			5, 6, 7
3.1	Líneas	Seminario.	0.25			5, 8
3.2	Elipses	Seminario.	0.25			5, 8
4	Relaciones cruzadas	Seminario.	0.25			5, 8
4.1	Importancia	Seminario.	0.25			5, 8
		Respuesta a una evaluación formativa.	0.5			
5	Reelaboración de mapas conceptuales	Revisión a los resultados de la evaluación formativa. Seminario.	0.25			5
5.1	Creatividad en la reelaboración	Seminario.	0.25			5, 8
6	Aplicaciones extraescolares	Seminario.	0.25			5
6.1	Pasatiempos, deportes, intereses personales, etc.	Seminario. Conclusiones finales.	0.25			5
		Respuesta a una evaluación sumativa.	1.0			

METODOLOGÍA Y MATERIAL DIDÁCTICO

METODOLOGÍA

SEMINARIO: Buscar información, discutir en colaboración, analizar hechos, exponer puntos de vista, reflexionar sobre los problemas y confrontar criterios en un ambiente de ayuda recíproca para lograr las conclusiones de los asuntos tratados.

Se trabajará en equipos.

Conformación:

- Selección o asignación de temas a los equipos (preferentemente integrados por tres o cinco personas)
- Planeación cooperativa de metas, tareas y procedimientos
- Investigación individual (logro de las metas a través de las tareas y procedimientos)
- Análisis y síntesis (en equipo) de lo trabajado y del proceso seguido
- Presentación de conclusiones por equipo
- Elaboración de conclusiones por todo el grupo

MATERIAL DIDÁCTICO

Proyector de acetatos, recortes, gráficas, diagramas, fotocopias de los programas de estudio, videgrabaciones sobre ingeniería industrial, y apuntes de clase.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Se considerarán la asistencia, la participación activa (representada por trabajos o tareas del seminario) y una evaluación final (incluye aplicación de un examen escrito y autoevaluación) del diseño de Mapas Conceptuales en el área de la Ingeniería Industrial

1. Asistencia	20	(se requiere un mínimo de 80% de asistencia)
2. Participación	30	
3. Evaluación final	<u>50</u>	

TOTAL 100 puntos (equivale a 10 de calificación)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DÍA 1: 3 Horas

UNIDAD I

TEMA: 1 - 2.2

DÍA 2: 3 Horas

UNIDAD I

TEMA: 2.3 - 2.4

UNIDAD II

TEMA: 1

DÍA 3: 3 Horas

UNIDAD II

TEMA: 1.1 - 2.4

DÍA 4: 3 Horas

UNIDAD II

TEMA: 2.4

UNIDAD III

TEMA: 1 - 1.1

DÍA 5: 3 Horas

UNIDAD III

TEMA: 1.2 - 2.3

DÍA 6: 3 Horas

UNIDAD III

TEMA: 2.3 - 2.6

UNIDAD IV

TEMA: 1

DÍA 7: 3 Horas

UNIDAD IV

TEMA: 1.1 - 2

DÍA 8: 3 Horas

UNIDAD IV

TEMA: 2.1 - 6.1

DÍA 9: 1 Hora

UNIDAD IV

TEMA: EVALUACIÓN
FINAL

TOTAL: 25 HORAS EN 9 SESIONES

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

1. Díaz Barriga, Frida. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
2. Instituto Politécnico Nacional. (1994). Plan de estudios y programa de estudios de ingeniería industrial. México: Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones del IPN.
3. Kanawayt, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Suiza: Oficina internacional del trabajo.
4. Niebel, B. W. (1996). Ingeniería industrial. México: Alfaomega.
5. Novak, Joseph D., y Gowin, D. Bob. (1988). Aprendiendo a aprender. España: Martínez Roca.
6. Ontoria Peña, A., Ballesteros, A., Cuevas, M. C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A., y Vélez, U. (1997). Mapas conceptuales. Una técnica para aprender (séptima edición). España: Narcea.
7. Ontoria Peña, A., y Molina Rubio, Ana. (1995). Los mapas conceptuales y su aplicación en el aula. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
8. Ontoria Peña, A., Molina Rubio, Ana, y Luque Sánchez de, Angela. (1996). Los mapas conceptuales en el aula. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
9. Vaughn, Richard C. (1981). Introducción a la ingeniería industrial. España: Reverté.

CONCLUSIONES

Como una consecuencia directa de los estudios realizados en la Maestría en Enseñanza Superior de la UNAM-ENEP Aragón puede asegurarse que:

El objetivo de *diseñar un Programa de Estudio, para un curso extracurricular, que enseñe a construir Mapas Conceptuales a quienes estén estudiando, o por realizar estudios de nivel superior en el primer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la UPIICSA* se ha alcanzado plenamente pues el trabajo desarrollado considera los resultados de la teoría del Aprendizaje Significativo aunados a una metodología coherente de elaboración del currículo.

Lo establecido implica que la hipótesis fue comprobada pues:

Se acepta que el *Programa de Estudio* es el eje alrededor del cual debe girar todo proceso de Enseñanza-Aprendizaje, y requiere diseñarse en correlación con una propuesta confiable. Por ello se selecciona a la *Tecnología Educativa* como el modelo rector. No es la única propuesta y tiene sus limitaciones, pero es una forma científica de sistematización de la enseñanza. Aunado a lo anterior, también se toma esta opción por ser la pauta seguida en la UPIICSA al elaborar sus Programas de Estudio.

En lo concerniente a los *principios de diseño* (lo que debe incluir el programa como tal), la actividad se encauza a delimitar, comprender y desarrollar las ideas mediante la presentación secuenciada de las mismas con un orden de menor a mayor complejidad que posibilite al estudiante relacionar lo aprendido entre sí y con la totalidad de sus "otros conocimientos", evitando caer en el error de una reproducción memorística arbitraria: se debe *propiciar un aprendizaje significativo que apoye a las personas a generar nuevo conocimiento, y no a repetirlo sin sentido.*

Para configurar el programa acorde con los *componentes del proceso de elaboración* se explicita el objetivo a alcanzar y de igual manera, la forma más conveniente de lograrlo, desde el punto de vista de fijar y evaluar contenidos, actividades o experiencias que relacionen al *alumno-programa-profesor* en una triada congruente entre sí, e integradora de lo que el estudiante ya sabe, y lo que acaba de aprender; además de posibilitarle la formación de nuevos aprendizajes.

Analizando desde el punto de vista teórico, tanto a la Tecnología Educativa como al *Aprendizaje Significativo*, se observa que tal aproximación es aceptable y que por ende puede procederse a interrelacionarlos en el diseño de un programa de estudios.

El Aprendizaje Significativo no es el remedio para todos los males, y tiene ciertas restricciones, pero es una teoría sólida y apropiada basada en cómo aprenden los humanos, principalmente dirigida al aspecto de los contenidos

escolares declarativos; y si a lo anterior se agrega la consideración del alumno como un todo *contextualizado*, entonces las bondades de este enfoque son mucho mayores. Su propósito final es que *el docente enseñe a pensar y el estudiante aprenda a aprender*.

Para influir favorablemente en la situación "total" que es el alumno, se cuenta con "estrategias cognitivas" que propician aprendizajes significativos, entre las que se encuentran el desarrollo de *Mapas Conceptuales*. Estos instrumentos son el resultado, práctico, de interpretar al aprendizaje desde el enfoque cognitivo y expresan *la forma, no arbitraria, de manifestar gráficamente esquemas de conocimiento*. Lo hacen a través del uso de líneas rectas, curvas, elipses, conceptos, jerarquizaciones, proposiciones, explicaciones o ejemplos, que mejoran las conexiones internas y favorecen la integración "*aprendido-por-aprender*" acordes con la estructura cognoscitiva del alumno.

El método en cuestión es muy importante ya que se puede aplicar "antes, durante o después" del proceso de enseñanza-aprendizaje y favorece en el estudiante la elaboración de una visión integradora e incluso, si esa es la intención, crítica y autoevaluativa de lo que ha aprendido. Además, esta técnica logra un desarrollo armónico-integral, porque en suma; lo cognoscitivo, afectivo y actitudinal median en *la resignificación de la experiencia: es decir, en el aprendizaje*.

La elaboración del Programa de Estudios del tema Mapas Conceptuales se hace en el contexto, tanto de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, como de la carrera de Ingeniería Industrial. Las características del alumnado quedan representadas, en los perfiles de ingreso y egreso, así como en el resultado de un *diagnóstico de necesidades* donde entre otras cosas se obtiene el interés del estudiante por aprender a aprender como se ha propuesto, y los antecedentes con los que se acercaría maestro-alumno.

Así, del análisis se desprende que hay carencias (como las de motivación, participación, autoestima y de estrategias para aprender a aprender) que pueden ser subsanadas convenientemente con la elaboración de Mapas Conceptuales; por lo que es importante ofrecer un curso acerca de esta técnica cognitiva y apoyar a la comunidad de la *UPIICSA* en el logro de los perfiles de egreso del Ingeniero Industrial.

Observaciones:

Existen tres notas pertinentes en cuanto a lo percibido durante la realización de la investigación:

1.- La obra base de Ausubel se denomina, en español, *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Sin embargo, el título original, en inglés, señala que el punto de vista es "cognitive", lo cual significa un error en la traducción y en la comprensión de los conceptos, pues como se ha mencionado, no es lo mismo conocimiento que aprendizaje y de igual modo, aun cuando están muy relacionados,

no es igual lo *cognoscitivo*, vinculado con el conocimiento, que lo *cognitivo* cuya liga es con la dimensión intelectual.

Aun autores como Ontoria y Frida Díaz Barriga, quienes ya han sido citados, confunden los aspectos de *cognitivo* y *cognoscitivo*, por lo que se presentan a continuación un juego de palabras donde se aplican correctamente ambos conceptos:

- "El Mapa Conceptual es una técnica cognitiva basada en la estructura cognoscitiva de quien aprende".

- "Se puede hablar de que el alumno es capaz de aprender "algo en específico" si su madurez cognitiva se lo permite (ver Piaget, p. ej.), pero no tiene sentido hablar de madurez cognoscitiva".

- Se requiere el "uno" para realizar el "otro". Es la relación entre aprendizaje y conocimiento.

2.- Otra importante aclaración es que existen varias técnicas a las cuales se les identifica con el mismo nombre o con nombres similares como los de "Mind Map", "Concept Mapping", o "Concept Map", y que al ser traducidos como Mapas Conceptuales inducen al error; por lo que aquí se especifica que a la herramienta cognitiva a la que se refiere el trabajo es a la propuesta por Novak y cuyo elemento fundamental es la jerarquización de conceptos de mayor a menor inclusividad, pues la teoría de Asimilación de Ausubel así propone la acomodación del conocimiento (significatividad psicológica) para mejorar la eficiencia en el aprendizaje.

3.- Finalmente, es curioso que Novak al referirse a la forma de iniciar a los estudiantes en la elaboración de mapas conceptuales a nivel universitario no señale explícitamente la importancia de encerrar los conceptos en elipses y no en círculos, cuadros o dejarlos incircunscritos, cuando ésta es precisamente una característica importante de "sus" mapas (a diferencia de las propuesta de otros autores), pues tal figura geométrica contribuye gráficamente a centrar mejor el concepto que se está trabajando.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

1. Andueza, María. (1983). Dinámica de grupos en educación (3ª Ed.). México: Trillas.
2. Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, Helen. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (2ª Ed.). México: Trillas.
3. Bloom, Benjamin. et al. (1979). Taxonomía de los objetivos de la educación (7ª Ed.). Argentina: Ateneo
4. Cirigliano, G. y Villaverde, A. (1987). Dinámica de grupos y educación. México: Ateneo

5. Díaz Barriga, A. (1997). Didáctica y currículum. (Edición corregida y aumentada). México: Paidós Educador.

6. Díaz Barriga, Frida. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.

7. Fernández Pérez, M. (1995). Evaluación y cambio educativo: El fracaso escolar. España: Morata.

8. Furlan, A .J., et al. (1979). Aportaciones a la didáctica de la educación superior. México: UNAM-ENEPI.

9. García Martínez, J. (1997). Métodos administrativos para tesis e investigaciones en la empresa. México: Autor.

10. Glazman, Raquel, y De Ibarrola, María. (1980). Diseño de planes de estudio. México: UNAM-CISE.

11. Instituto Politécnico Nacional. (1994). Plan de estudios y programa de estudios de ingeniería industrial. México: Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones del IPN.

12. Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Suiza: Oficina internacional del trabajo.
13. Lafourcade, Pedro. (1974). Planeamiento, conducción y evaluación en la enseñanza superior. Argentina: Kapelusz
14. Nérici, I. G. (1982). Metodología de la enseñanza. México: Kapelusz
15. Niebel, B. W. (1996). Ingeniería industrial. México: Alfaomega
16. Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). Aprendiendo a aprender. España: Martínez Roca.
17. Ontoria Peña, A., Ballesteros, A., Cuevas, M. C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A., y Vélez, U. (1997). Mapas conceptuales. Una técnica para aprender (séptima edición). España: Narcea.
18. Ontoria Peña, A., y Molina Rubio, Ana. (1995). Los mapas conceptuales y su aplicación en el aula. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.

19. Ontoria Peña, A., Molina Rubio, Ana, y Luque Sánchez de, Ángela.
(1996). Los mapas conceptuales en el aula. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
20. Pablos Pons de, J. (1987). Tecnología educativa: fundamentos científicos (I). España: MAD.
21. Pansza González, Margarita. Pérez Juárez, Esther Carolina, y Morán Oviedo, P. (1997). Operatividad de la didáctica (Tomos 1 y 2, séptima edición). México: Gernika.
22. Quintanilla, M. A. (1990). La tecnología, la educación y la formación de los educadores. España: ARBOR Universidad de Salamanca.
23. Sánchez Cerezo, S. (1995). Diccionario de las ciencias de la educación. México: Santillana, edición especial para Gil Editores.
24. Taba, Hilda. (1983). Elaboración del currículo: teoría y práctica (6ª Ed). Argentina: Troquel.

25. Tyler, Ralph W. (1982). Principios básicos del currículo. Argentina:
Ateneo.

26. Vaughn, Richard C. (1981). Introducción a la ingeniería industrial.
España: Reverté.

COMPLEMENTARIA

27. Abarca, Sonia. (1992). Fundamentos de pedagogía. España: Centro de
Investigación y Perfeccionamiento para la Educación Técnica (CIPET).

28. Alonso, Catalina. (1997). Los estilos de aprendizaje. España: Ediciones
Mensajero.

29. Alonso, Tapia, J. (1991). Motivación y aprendizaje en el aula. España:
Santillana

30. Arancibia C., Violeta, Herrera P., Paulina y Strasser S., Katherine.
(1999). Psicología de la educación. México: Alfaomega.

31. Beltrán, J. y otros. (1995). Psicología de la educación. España: Eudema (Ediciones de la Universidad Complutense de Madrid). Tomado de Enciclopedia Microsoft Encarta 2000. México: 1993-1999 Microsoft Corporation.
32. Bigge, M. L. y Hunt, M. P. (1970). Bases psicológicas de la educación. México: Trillas.
33. Bruner, J. (1987). La importancia de la educación. España: Paidós educador.
34. Coll, C. Martín, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1997). El constructivismo en el aula. España: Graó.
35. Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B. y Valls, E. (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. España: Santillana.
36. Garza Escalante, P. (1995). La didáctica crítica. ¿Ilusión o realidad? México: Instituto Politécnico Nacional.

37. Hidalgo, J. L. (1993) Las conferencias de Cesar Coll. México: Casa de la cultura del maestro mexicano, A. C.
38. Pain, Sara. (1997). Diagnóstico y tratamiento de los problemas de aprendizaje. Argentina: Ediciones Nueva Visión.
39. Schön, D. A. (1992). La formación de profesionales reflexivos. España: Paidós.
40. Sprinthall, N. Sprinthall, R. y Oja, Sharon. (1996). Psicología de la educación (6ª Ed.). España: McGraw-Hill.
41. Tomachewski, K. (1966). Didáctica general México: Grijalbo.

DOCUMENTOS DE INTERNET.

42. Aveleyra, A. (Junio 1999). Curso de Derecho y Fomento Industrial. México: Universidad Iberoamericana. (Documento www). URL <http://www.sis.uia.mx/propind/mapasconceptuales.htm> (visitado: Abril del 2000).

43. Cluff, L., Novak, J., Rathe, R., Romrell, L., Small, P., Suter, E., y Watson, R. (Noviembre 1995) Meaningful Learning. U. S. A., Florida: Universidad de Florida, Colegio de Medicina. . (Documento www) URL
<http://www.med.ufl.edu/medinfo/docs/suter/learn.html> (visitado: Agosto del 2000)
44. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. (Julio 2000). Kinds of Concept Maps. U.S.A.: University of Illinois at Urbana-Champaign. (Documento www) URL
<http://clases.aces.uiuc.edu/ACES100/Mind/c-m2.html> (visitado: Julio del 2000)
45. Infomed. (1999-2000). Educación a distancia. Cuba: Portal de salud de Cuba. (Documento www) URL
<http://www.sld.cu/servicios/pg50cap4.htm> (visitado: Junio del 2000)
46. MindJET. (Noviembre 1999). MindManager-The Ultimate Organization Tool. California, U.S.A. (Documento www) URL
<http://www.mindmanager.com/>. (visitado: Mayo del 2000)

47. Novak, J. (s/c). Professor Joseph Novak U.S.A.: Cornell University.
(Documento www) URL
<http://ed.cornell.edu/education/faculty/novak/Novak.html> (visitado: Junio
del 2000)

48. Trochim, William M. (Junio 2000). The Research Methods Knowledge
Base. (2nd. Edition). Ohio, U.S.A.: Cornell University. (Documento www)
URL
<http://trochim.human.cornell.edu/kb/conmap.htm> (visitado: Agosto del
2000).

IPN UPIICSA

Este cuestionario tiene por finalidad conocer tu experiencia en lo relacionado con "aprender".

Te agradezco de antemano sinceridad y apoyo al contestar, ya que esto me ayudará a comprender tus puntos de vista con respecto a el cómo has aprendido y qué necesitarías para aprender mejor.

Considera que de la exactitud y veracidad de los comentarios dependerá la utilidad del cuestionario.

El estudio es completamente anónimo, pero si así lo deseas puedes escribir los siguientes datos:

Nombre:

Asignatura:

Edad:

Escuela de procedencia:

Fecha:

Por favor lee cuidadosamente cada pregunta y contesta marcando con una "✓" dentro del paréntesis la (s) respuesta (s) que mejor indique (n) tu opinión o bien anótala en los espacios correspondientes.

1.- ¿Te ofrece la UPIICSA alguna asignatura, módulo o curso donde puedas "aprender a aprender" o "aprender a estudiar"?

2.- ¿Sabes de cursos que te ayuden a estudiar, a aprender o a mejorar tu rendimiento escolar? SI () NO ()

3.- Si tu respuesta fue SI:

¿Cuáles son éstos cursos? _____

¿Quién los imparte? _____

¿Cuándo? _____

¿Dónde? _____

4.- ¿Haz tomado alguno de éstos cursos?

¿Cuál? _____

¿Cuándo? _____

¿Qué opinas del curso, en particular? _____

¿Cuánto pagaste por el curso? _____

Si no lo haz tomado, dime porqué

5.- ¿Consideras que te hace falta un curso que te enseñe a aprender? _____

6.- Tu desempeño como estudiante crees que es:

Bueno () Malo () Regular ()

7.- ¿Cuál es tu promedio (exacto o aproximado) de calificaciones? _____

8.- ¿Qué materias has reprobado desde el Nivel Medio Superior? _____

9.- ¿Crees que un curso sobre cómo aprender mejoraría tu desempeño como estudiante? SI () NO ()

10.- ¿Opinas que un curso sobre cómo aprender mejoraría tus calificaciones? SI () NO ()

11.- ¿Consideras que un curso sobre cómo aprender evitaría que reprobaras? SI () NO ()

12.- ¿Qué piensas que es lo que más se te exige para aprobar tus materias?

13.- ¿Supones que Aprender a Aprender te serviría después de terminar tu carrera? SI () NO ()

14.- ¿En qué grado escolar crees que te sería más provechoso un curso así?

15.- Si te ofrecieran un curso de 10 horas (2h diarias de L - V): ¿Lo tomarías? Gratis: SI () NO (). ¿Hasta cuánto pagarías? _____

16.- Si el curso fuera de 30 horas (3h diarias de L - V): ¿Lo tomarías? Gratis: SI () NO (). ¿Hasta cuánto pagarías? _____

17.- ¿Qué opinas de éstos cursos, en general? _____

18.- ¿Cuál crees que sea tu mejor cualidad como estudiante?: Memorizar (), Resumir (), Concluir (), Capacidad de síntesis () De análisis ()

19.- ¿Cual opinas que sea tu punto más débil para estudiar? _____

20.- ¿Para qué te serviría un curso sobre cómo aprender? _____

21.- ¿Vas a clase a que te enseñen o a aprender? _____

22.- ¿Piensas que sabes leer? Bien () Regular () Mal ()

23.- ¿Entiendes lo que lees? Bien () Regular () Mal ()

24.- ¿Cómo estudias? _____

25.- ¿Qué haces para aprender? _____

26.- ¿Qué entiendes por aprender? _____

27.- ¿Sabes cuáles son las formas de aprender? ¿Cuáles? _____

28.- ¿Sabes lo que es el Aprendizaje Significativo? ¿Qué? _____

29.- ¿Sabes lo que es un concepto? ¿Qué? _____

30.- ¿Sabes lo que es una proposición? ¿Qué? _____

31.- ¿Sabes lo que es una unidad semántica? ¿Qué? _____

32.- ¿Sabes lo que es una jerarquía? ¿Qué? _____

33.- ¿Sabes lo que es un Mapa Conceptual? ¿Qué? _____

¿TIENES ALGÚN COMENTARIO?

Muchas gracias por tu colaboración
ATENTAMENTE:

Raúl Rivera Carreño.

ANEXO 2

MATERIAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y CURSOS EXTRACURRICULARES

GENERALIDADES

El 31 de agosto de 1971, fue aprobado por decreto presidencial la creación de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingenierías (UPIICSA), Centro Educativo de Nivel Superior, que surge del ambicioso y visionario programa de descentralización del IPN, línea sus actividades académicas el 8 de noviembre de 1972 con las instalaciones de la Ingeniería Industrial y en Administración y Finanzas en UPIICSA. La educación de mantiene en un proceso permanente de actualización de manera en un con los avances científicos y tecnológicos en el mundo, los rápidos cambios que experimenta el entorno y el objetivo económico, social y cultural de México. Esta Unidad Profesional, imparte cursos de nivel licenciatura y posgrado con un enfoque interdisciplinario, en las áreas de ingeniería y ciencias sociales y administrativas.

OBJETIVO DE LA CARRERA

Formar profesionales capaces de contribuir a la solución de los problemas de las empresas nacionales, así como el desarrollo económico social y tecnológico del país mediante el diseño, mejoramiento, construcción, mantenimiento de sistemas migratorios y aplicación de tecnologías de sistemas migratorios con un enfoque multidisciplinario y de respeto al individuo y medio ambiente.

ACREDITACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Ingeniería Industrial fue acreditado por el CICEI el 10 de enero de 1976.

PERFIL DEL ALUMNO DE NUEVO INGRESO

Para lograr una formación entera en la Licenciatura de Ingeniería Industrial, el aspirante debe caracterizarse por tener los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para que logre cumplir el plan de estudios, dentro de estos se mencionan:

Ser egresado del nivel medio superior o de bachillerato Homocido del Área Físico-Matemáticas.

DIRECTORIO I.P.N.
DIRECTOR GENERAL

LIC. MICHEL ANGEL CORREA JASSO
Secretario General

M. en C. JORGE A. MACIEL STIÁREZ
Secretario Académico

DR. EFRÉN PARADA ARIAS
Secretario de Apoyo Académico

DR. JORGE TORO GONZÁLEZ
Secretario Técnico

ING. IGNACIO FLORES CALVILLO
Secretario de Extensión y Difusión

C.P. ZAILEMA ESTHER VÁZQUEZ HOLGUÍN
Secretaría de Administración

DR. J. PRIMO ALBERTO CALVA
Director de Estudios Profesionales en Ingeniería y Ciencias Físico-Matemáticas

DIRECTORIO UPIICSA.
ING. FRANCISCO BODRÓRQUEZ HERNÁNDEZ
Director

LIC. VÍCTOR ÁLVAREZ CASTORELA
Subdirector Académico

DR. JUAN IGNACIO REYES GARCÍA
Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación

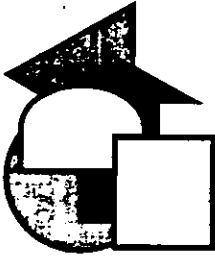
LIC. MÓNICA ROCÍO TORRES LEÓN
Subdirectora Técnica

LIC. AMALIA CLARA TORRES MÁRQUEZ
Subdirectora Administrativa

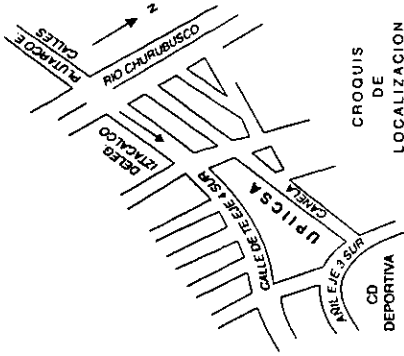
ING. VÍCTOR MANUEL GONZÁLEZ HURTADO
Jefe de la Carrera de Ingeniería Industrial



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
DE INGENIERÍAS, CIENCIAS SOCIALES Y
ADMINISTRATIVAS**



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



Ing. Francisco Bodrórquez Hernández
Director

Calle 74 No. 950
Esq. con retna (Eje 4 Sur)
Col. Granjas México, Iztacalco
C.P. 06400 México, D.F.
Tel. 624-20-05 y 728-98-80 Ext. 42001 y 70861

INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL

REQUISITOS PARA INSCRIPCIÓN.

- a) Certificado de Educación Media Superior en la rama de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas
- b) Presentar y aprobar el examen de admisión

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La carrera de Ingeniería Industrial se cursa en ocho semestres, considerando 89 asignaturas, en las que se incluyen 10 materias de optatividad. El plan de estudios consta de 450 créditos, incluyendo 4 líneas curriculares para la titulación, éstas son:

1. Planeación y Control de la Producción I y II, Logística Industrial
2. Plantas y Procesos Industriales, Higiene y Seguridad Industrial y Comunicación y Gestión Ambiental
3. Economía, Ingeniería Económica y Evaluación de Proyectos
4. Procesos de Manufactura I y II y Sistemas Integrados de Manufactura

CAMPO OCUPACIONAL

Por su perfil, el Ingeniero Industrial egresado de la UPIICSA, podrá ocupar cargos en el sector productivo, tanto privado, público y parastatal, en áreas estratégicas tales como:

- Diseño
- Manufactura
- Calidad
- Proyectos
- Planeación
- Distribución y Comercialización
- Mantenimiento
- Gestión
- Normalización y Metrología

CURRICULA

Mec. Clásica Fis. Exter. I	Cálculo Diferencial	Int. a la Física Industrial	Ética Ind. Atitud ante Compromisos	Administración General	Sociedad Y Ética Profesional	Comunicación Profesional
2 ^o						
Quím. Mec. Avanz. Fis. Exter. II	Cálculo Integral	Probabilidad	Investigación Científica y Tecnológica	Introducción a la Informática	Organización Industrial	México Industrial I
3 ^o						
Fis. Exter. III Fis. Exter. III	Estadística	Ing. Mec. Trab. Anal. Sist. Prod.	Administración de Personal A.P.I.	Química Industrial I	Química I Química Ind. I	México Industrial II
4 ^o						
Téc. de Mater. Pract. Mec.	Módulos Metodológicos de la Ingeniería	Ing. Mec. Trab. Anal. Sist. Prod. II	Contabilidad de Costos A.P.I.	Química Química Ind. II	Química Química Ind. II	Sistemas Normales e Habilidades
5 ^o						
Control de Cal. Norm. Ind. Des.	Álgebra I y II	Diseño de Plantas Manufact. de Mater.	Finanzas	Elaboración de Proyectos Industriales	Elaboración de Proyectos Industriales	Sistemas Integrados de Manufactura
6 ^o						
Pro. de Manuf. I Manuf. Ind. I	Investigación de Químicos I	Planeación y Control de la Producción I	Economía	Procesos Industriales	Procesos Industriales	Sistemas de Control
7 ^o						
Pro. de Manuf. II Manuf. Ind. II	Investigación de Químicos II	Planeación y Control de la Producción II	Leg. y Mecan. Industrial	Economía Industrial	Procesos Industriales	Sistemas de Control
8 ^o						
Optativa	Logística Industrial	Sistemas de Control de Calidad	Manejo de Materiales Industrial	Evaluación de Procesos	Higiene y Seguridad Industrial	Sistemas de Control de Calidad

MATERIAS OPTATIVAS:

- Habilidades Generales.
- Sist. de Tempos Productivos
- Sist. de Información Estratégica

- Estructura Productiva de la Economía Mexicana.
- Planeación Estratégica.
- Ergonomía

PERFIL DEL EGRESADO.

Los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial se ocuparán de la planeación, el control, la supervisión, la administración y el control de la infraestructura de sistemas productivos y de servicios, integrados por personas, materiales, energía, equipo, información y recursos financieros.

Los conocimientos adquiridos por los egresados, garantizarán que el egresado pueda realizar actividades en la forma de decisiones de proyecto de desarrollo, diseño de productos, implementación de procesos, mantenimiento de sistemas, servicios y asesoría, así como mantenimiento de sistemas productivos, aportando en su perfil interdisciplinario de conocimientos terminales, los cuales son:

- Logística
- Sistemas de Gestión
- Mantenimiento Industrial
- Evaluación de Proyectos
- Sistemas Integrados de Manufactura
- Contaminación Industrial
- Productividad

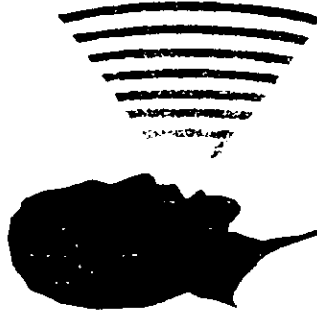
REQUISITOS PARA TITULACIÓN

- a) Aprobar todas las asignaturas del Plan de Estudios
- b) Cumplir con el Servicio Social
- c) Cumplir con las prácticas profesionales
- d) Sustentarse a las opciones de titulación que establece el Reglamento de Titulación profesional del Instituto Politécnico Nacional

NOTAS:

- CUATRO IDIOMAS A ESCOGER.
- PRECIOS ACCESIBLES.
- VARIEDAD DE HORARIOS.
- PROFESORES CALIFICADOS Y ENTUSIASTAS.
- VARIEDAD DE MATERIAL PEDAGÓGICO: Libros, Audio, Videos, canciones, juegos, películas, laboratorio.

AQUI SI APRENDES A DOMINAR LAS CUATRO HABILIDADES DEL IDIOMA: PODRÁS HABLARLO, ESCUCHARLO, LEERLO Y ESCRIBIRLO APROPIADAMENTE.



U. P. I. I. C. S. A.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO DE IDIOMAS

Av. Té 950 Col. Granjas México
Del. Iztacalco
Edificio Cultural Planta Alta
Tel. 56 24 20 00 Ext. 70032 / 70034

INSCRIPCIONES ABIERTAS A PARTIR:
DEL: 4 al 8 Dic.
AL: 3 al 6 Enero
Semanal



fecha de nacimiento (ésta es la clave de tu registro). ¡Es necesario llenar la hoja correctamente y entregarla al personal de la oficina del Centro de Idiomas. De no hacerlo no estarás inscrito, aunque hayas pagado!

¿ POR QUÉ OTROS ASEGURAN EL APRENDIZAJE EN MENOR TIEMPO ?

Es posible aprender a comunicarse en unos cuantos meses, pero el dominio del idioma lleva más tiempo y requiere técnicas de enseñanza-aprendizaje específicas.

Empezar a hablar sin tener bases gramaticales firmes propicia lo que se conoce en la enseñanza de idiomas como "fossilización". Esto quiere decir que te comunicará con errores que en un momento dado serán difíciles de erradicar para elevar tu nivel de comunicación.

¿ POR QUÉ TANTO TIEMPO ?

Nosotros no te engañamos como lo hacen en otras escuelas pues nuestro objetivo es la enseñanza de calidad y no el lucro.

No vas a aprender un segundo idioma como aprendiste el español. Una vez que inicia el proceso de maduración, la función del lenguaje se concentra en una sección específica del cerebro, así es que tienes que aprenderlo de manera diferente.

TODOS LOS GRUPOS ESTÁN SUJETOS A CUPO. EL CENTRO DE IDIOMAS SE RESERVA EL DERECHO DE CANCELAR LOS GRUPOS QUE NO CUBRAN EL CUPO MÍNIMO.

"Después de intentarlo mil veces y gastar mucho, con nosotros tienes una solución realista para aprender el idioma que deseas"

alumno de seminario en el IPN, o personas externas al IPN).

Debes verificar que la cantidad que pagues sea la correcta para evitar acudir a pagar dos veces. La cantidad está publicada en la oficina del Centro de Idiomas.

¿ CÓMO SÉ EN QUE NIVEL INSCRIBIRME ?

Si estudias el idioma puedes presentar el examen de ubicación, existe un horario por la mañana y otro por la tarde (consulta el horario en la oficina del Centro de Idiomas).

El examen es oral y escrito, se aplica durante el periodo de inscripciones, no tiene costo y está sujeto a cupo.

El resultado es inapelable y no se da revisión de examen.

¿ CÓMO ME INSCRIBO ?

- Tener mínimo 15 años
- Verificar el cupo en los horarios disponibles para tu curso en el Centro de Idiomas. Si presentaste examen de ubicación presentar la ficha de acreditación.
- Solicitar la forma de pago que deberá contener: la fecha, la cantidad a pagar y el horario de tu elección. **¡VERIFICA ESTOS DATOS, DE ELLO DEPENDE TU CORRECTA INSCRIPCIÓN AL CURSO!**
- Pagar en cualquier sucursal de banco Bital la cuota correspondiente
- Acudir a la oficina del Centro de Idiomas para validar la cantidad pagada mediante el sellado de sus recibos, además de la presentación de la documentación requerida para pagos de alumnos, egresados y empleados

- INGLÉS : 9 básicos - 6 intermedios - 6 avanzados (21 niveles)
- FRANCÉS : 6 básicos - 6 intermedios - 6 avanzados (18 niveles)
- JAPONÉS : 5 básicos - 7 intermedios - 6 avanzados (22 niveles)
- ITALIANO : 4 básicos - 4 intermedios - 4 avanzados (12 niveles)

Cada programa te garantiza el dominio del idioma oral y escrito buena pronunciación y conocimiento de la cultura

• FORMACIÓN DE PROFESORES EN INGLÉS (9 módulos) :

- Propedéutico
- Psicolingüística
- Lingüística
- Técnicas Metodológicas
- Enseñanza de las cuatro habilidades
- Metodología de la enseñanza
- Práctica Docente

A término de un programa completo de idiomas de formación de profesores recibirás un diploma

¿ QUÉ HORARIOS PUEDO ELEGIR ?

- SEMANAL : De las 7:00 a las 21:00 horas, con cursos normales (1 hr diaria) o intensivos (2 horas diarias) de L a V
- SABATINO : de 9:00 a 14:00 hrs.

¿ CUÁNTO CUESTA ?

Su aportación será de acuerdo al tipo de curso (intensivo normal o sabatino), al nivel a cursar (básico, intermedio avanzado o curso para profesores) y de su relación con el IPN (alumno de UPIICSA, alumno de algún otro plantel del

RELACIÓN DE CURSOS DE ACTUALIZACIÓN

PERIODO: enero - abril del 2001

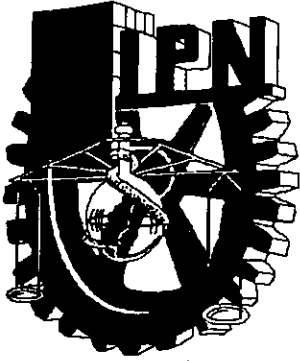


NOMBRE DEL CURSO	FECHA	NOMBRE DEL CURSO	FECHA
Manual y metodología para la implementación de un sistema de calidad	15 al 30 de enero	Liderazgo gerencial	15 al 30 de enero
AutoCAD 2000	15 al 26 de enero	Administración de proyectos	22 de enero al 6 de febrero
Diagnostico de la empresa (aplicación de un método)	12 al 27 febrero	Comercio electrónico, dinero electrónico @ Internet (e-business & e-commerce en México)	22 enero al 6 de febrero
Manejo integral de las aguas residuales provenientes de la industria	12 al 27 febrero	Curso-taller : técnicas y administración de ventas	15 al 30 de enero
Auditorías de calidad I y II para la certificación de iso 9000	19 de febrero al 6 de marzo	Planeación y Control de Inventarios	16 de enero al 6 de febrero
MRP II De clase "A"	20 de febrero al 13 de marzo	Calidad en el servicio	12 al 27 de febrero
Introducción a la iso 14001 (curso avanzado de auditoria de sistemas de gestión ambiental para profesionales de calidad y ambientales)	15 al 30 de enero	Finanzas para Ejecutivos no financieros	12 al 27 de febrero
Planeación y control de la producción	15 al 30 de enero	Administración de Recursos Humanos	12 al 27 de febrero
Control Estadístico del Proceso	20 de febrero al 13 de marzo	Logística Integral	20 de marzo al 10 de abril

SEDE E INSCRIPCIONES: Edificio de graduados, segundo piso, departamento de Plan Escuela Industria y Servicio Externo, Ing. Enrique Pérez Muñoz y/o Ing. Claudio Méndez García, tel. 56-24-2000 ext. 70116 y 70117 fax:56-57-70-72

Todos los cursos tienen una duración de 30 horas con un horario de lunes a jueves de 19:00 a 22:00 horas con un costo de \$1,900.00 con excepción de Autocad 2000 que tiene un costo de \$2,500.00 impartidos por instructores de alto nivel académico.

Nos reservamos el derecho de cancelación del curso en caso de que no se cumpla con el cupo mínimo requerido.
20% de descuento a egresados y empleados del I.P.N.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS**

NOMBRE COMPLETO DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN

ENFOQUE DEL CURSO

TÍTULO DEL CURSO

DURACIÓN (MÍNIMO 25 HORAS)

PROFESOR

METODOLOGÍA Y MATERIAL DIDÁCTICO

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

BIBLIOGRAFÍA