

01921
70



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGIA

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS
COGNITIVAS Y METACOGNITIVAS EN LOS APRENDIZAJES
TECNOLOGICOS PRECEDIMENTALES A NIVEL MEDIO SUPERIOR.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A :

JANIA ELIZABETH FLORES MOSQUEIRA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. FRIDA DIAZ BARRIGA A.

REVISOR:

DR. JAVIER AGUILAR V.



MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MAYO 2003

A



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**TESIS CON
FALLA DE
ORIGEN**

A JESÚS.

POR SER LA FORTALEZA DE MI VIDA,
EL QUE PONE ETERNIDAD EN MI Y EL
QUE HACE MIS PIES COMO DE CIERVA.

RAUL

TU PRESENCIA EN MI VIDA ES UN
CONSTANTE RETO, PARA ALCANZAR
LA META

ISRAEL

MI HISTORIA SE DIVIDE EN DOS
ANTES Y DESPUÉS DE TI. SIEMPRE
SÉ LA DIFERENCIA.
¡LOS SUEÑOS SE CUMPLEN!

TALIA

¡MIL GRACIAS POR SER TUI!, POR EL REGALO
DE TU PRESENCIA EN LOS MEJORES MOMENTOS
POR SER LA ESTRELLA, QUE DIOS ME MANDO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

B

ROSITA

TU EJEMPLO DE AMOR INCONDICIONAL HA SIDO
Y AÚN ES, UN BUEN MOTIVO PARA PINTAR EL
MUNDO DE OTRO COLOR.

LUZ MARIA

TUS PENSAMIENTOS MUCHAS VECES HAN LLEGADO
A MI, GRACIAS POR TU TERNURA Y NO DEJARTE VENCER

MARIA DE LA LUZ

¡LLEGAMOS!
TODOS TUS ESFUERZOS HAN
DADO FRUTO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADEZCO A MIS SINODALES, SUS SUGERENCIAS Y ORIENTACIÓN
PARA LA MEJOR PRESENTACIÓN EN EL CONTENIDO Y LA FORMA DE ESTE
TRABAJO.

DR. JAVIER AGUILAR VILLALOBOS
LIC. MA. EUGENIA MARTÍNEZ COMPEAN
LIC. JESÚS CARLOS GUZMÁN
DRA. CONCEPCIÓN BARRÓN TIRADO

DRA. FRIDA DÍAZ BARRIGA ARCEO

GRACIAS POR DIRIGIR ESTA TESIS, POR TU ATENCIÓN, PACIENCIA Y
TESTIMONIO DE CRECIMIENTO CONSTANTE.

D

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN MÉXICO

1.1	Antecedentes sobre la educación y trabajo	1
1.2	Lineamientos Internacionales sobre Educación Media Superior Tecnológica	5
1.3	Antecedente de la Educación Tecnológica en México	7
1.4	Perspectiva actual de la Educación Tecnológica del Nivel Medio Superior	10
1.5	Misión Institucional	13
1.5.1	Necesidades Básicas de Aprendizaje	15
1.5.2	Competencias Generales	16
1.5.3	Competencias Tecnológicas	17
1.6	Estructura y Servicios del Sistema Nacional de Educación Tecnológica	19
1.6.1	Niveles Educativos y Servicios que se ofrecen por Institución	20
1.6.2	Breve descripción de las características de las Direcciones, Unidades, Institutos, Centros y Organismos Descentralizados.	21
1.6.3	La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial	24
1.6.4	Modelo Académico de la DGETI	24
1.6.5	Brecha entre el Ser y el Deber Ser	27

CAPÍTULO II

Las Estrategias de Aprendizaje Cognitivas y la Metacognición en el Aprendizaje Tecnológico

2.1	Constructivismo y Aprendizaje	30
2.1.1	Naturaleza constructiva del aprendizaje	32
2.1.2	Corrientes Psicológicas que han influido en el constructivismo	35
2.2	Contenidos curriculares	42
2.3	Algunas características del Aprendizaje Tecnológico	47
2.3.1	Métodos didácticos	48
2.3.2	Aprendizaje Procedimental	54
2.3.3	Secuencia en el Aprendizaje de procedimientos	55
2.4	Estrategias de Aprendizaje y Metacognición	58
2.4.1	Conceptualización de Estrategias de Aprendizaje	60
2.4.2	Criterios que caracterizan a las Estrategias de Aprendizaje	62
2.4.3	Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje	63
2.4.4	Adquisición de las Estrategias de Aprendizaje y Metacognitivas	68
2.4.5	Enseñanza de las Estrategias de Aprendizaje	71
2.5	Metacognición y Autorregulación	75
2.5.1	Características y Variables	77

E

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III

Propuesta de Instrucción de Estrategias de Aprendizaje,
Metacognitivas y Autorregulatorias en Aprendizajes
Tecnológicos

3.1

Propuesta Instruccional

3.2

Evaluación de Aprendizaj procedimentales

3.3

Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa

3.4

Métodos de evaluación para contenidos procedimentales

Conclusiones

Referencias Bibliográficas

F

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

El bajo rendimiento escolar es una realidad que se presenta día a día en nuestro sistema escolar a cualquier nivel, y aunque se reconoce que son múltiples las causas que inciden en este hecho, existe una particularmente relevante, debido a las consecuencias que trae a la vida académica y personal de los jóvenes que cursan sus estudios a nivel medio superior tecnológico, en planteles dependientes de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI). Esta institución tiene como objetivo la formación integral de bachilleres tecnológicos y técnicos profesionales en 38 carreras y 38 especialidades, con una matrícula de 419. 904 alumnos inscritos en el semestre febrero-julio del 2001.

La causa y a la vez efecto a la que se refiere el apartado anterior, es la forma en la que el alumno aborda las actividades y tareas escolares, los resultados se dejan ver a través de las siguientes situaciones, el desconocimiento de como abordar las actividades de aprendizaje con eficiencia, la carencia de habilidades cognitivas requeridas como reconocer las características de las tareas, el no saber determinar con que recursos cuenta para abordarlas, la falta de comprensión al leer, la ignorancia o indiferencia sobre su propio funcionamiento cognitivo, la falta de relación entre los factores afectivos y metacognitivos implicados en el aprendizaje y en el rendimiento, en síntesis la carencia de habilidades y de estrategias de aprendizaje y de la metacognición para lograr sus metas de aprendizaje.

Lo anterior conduce a la mayoría de los jóvenes estudiantes a tener un aprendizaje receptivo-repetitivo y a la utilización de estrategias de aprendizaje tendientes a la memorización y repetición de los contenidos, en vez de aquellas que favorezcan aprendizajes significativos y le ayuden al desarrollo de sus habilidades de pensamiento y de solución de problemas.

Ante esta situación la Psicología Educativa ha mostrado particular interés en la forma en la que aprenden los alumnos, encontrando que es necesario que se involucren activamente en la construcción de su propio conocimiento. Para ello es necesario que se realice un aprendizaje significativo y estratégico.

Conjuntamente se han mostrado las evidencias investigaciones dentro del paradigma constructivista se han identificado las características de los estudiantes estratégicos encontrándose que: deciden como planear su aprendizaje, son conscientes del proceso que realizan, captan las exigencias de

la tarea a realizar, planifican y monitorean su propia ejecución, emplean estrategias de aprendizaje adecuadas a cada situación, conocen sus capacidades, conocimientos y limitaciones para abordar una tarea de aprendizaje ó de solución de problemas, tienen un autoconcepto personal y académico favorable, valoran sus logros y son capaces de corregir sus errores, utilizan adecuadamente las estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorregulatorias, que les conduzcan al aprendizaje eficiente y autónomo

También se han obtenido resultados que demuestran que es posible enseñar a los estudiantes a ser estratégicos en sus actividades académicas, lo cual implica entre otras actividades, el análisis de lo que se va a realizar, los recursos con los que se cuenta para enfrentar los retos académicos que la vida escolar conlleva, los recursos personales y las estrategias propicias para la realizaciones, así también incluye el desarrollo de las habilidades metacognitivas y autorregulatorias como instrumentos de planificación y control de las acciones. El uso de estas estrategias en forma flexible y adecuada, propiciará el desarrollo de la capacidad reflexiva del alumno, sobre su propio proceso de aprendizaje y como consecuencia la capacidad de autorregularlo.

Tomando en cuenta la importancia que tiene la adquisición de estrategias de aprendizaje y metacognitivas, reportadas en las diversas investigaciones y en la necesidad de que los alumnos de nivel medio superior tecnológico de ser enseñados en el uso de estrategias cognitivas para enfrentar con éxito los aprendizajes procedimentales, propios de la Educación Tecnológica del nivel, en la presente tesis documental se ha fundamentado y elaborado una propuesta viable para la enseñanza de las estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorregulatorias.

Dicha propuesta se encuentra enmarcada en el enfoque Constructivista, particularmente en la investigación sobre procesos cognitivos, aprendizaje estratégico, adquisición de contenidos procedimentales y enseñanza situada y experiencial.

Para el desarrollo de este trabajo se conformaron tres capítulos, el primero describe el surgimiento de la Educación Técnica, se presentan los lineamientos internacionales que dan origen a los objetivos actuales, se presenta una breve semblanza de la situación actual de esta modalidad en México. Se vinculan las Competencias Tecnológicas a las Necesidades Básicas de Aprendizaje a las que toda persona tiene derecho.

Así mismo se presenta la estructura de servicios que ofrece el Sistema Nacional de Educación Tecnológica y se finaliza con un apartado sobre la Dirección General de Educación tecnológica Industrial.

El segundo capítulo presenta las características generales del paradigma Constructivista, algunos de los enfoques que lo han enriquecido y las estrategias de aprendizaje y metacognitivas, sus características, diversas clasificaciones y formas de adquisición y la enseñanza de las mismas. Para terminar se exponen características de la metacognición y las habilidades autorregulatorias. El tercer capítulo presenta la propuesta de instrucción de estrategias de aprendizaje y metacognitivas y autorregulatorias, en aprendizajes tecnológicos procedimentales y un ejemplo de evaluación de estos.

Finalmente se expone un panorama general de los aspectos señalados en los capítulos anteriores y se apunta hacia aquellas condiciones educativas, que harían factible esta Propuesta de Instrucción en Estrategias de Aprendizaje y Metacognitivas, aplicada a contenidos procedimentales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO I

LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA DE NIVEL MEDIO
SUPERIOR EN MÉXICO

TESIS CON
FALLA DE CUMPLIMIENTO

J

1.1 ANTECEDENTES SOBRE LA EDUCACIÓN Y EL TRABAJO

Desde que las estructuras productivas empezaron a plantear problemas de mano de obra con cualificaciones escolares "generales", algunas profesionales y otras técnicas, se prestó atención a:

- El análisis prospectivo de las estructuras socioeconómicas, que determinaron la cantidad y calidad de las cualificaciones requeridas.
- Implementan reformas institucionales, pertinentes para lo educativo y productivo.
- A los cambios pedagógicos que transmiten el patrimonio cultural y el saber funcional y aplicado.

Estas consideraciones provocaron discusiones sobre las relaciones entre la educación y el trabajo productivo, entre lo económico y la educación técnica, entre la teoría y la práctica y respecto al binomio científico-tecnológico.

Los debates producto de esas reflexiones, propiciaron un el contexto adecuado para que a fines de la década de los 50, numerosos países elaboraran políticas de planificación de la Educación Técnica (Cortón, 1985).

La Educación Técnica ha transitado por un proceso de consolidación desde épocas muy remotas -en donde el aprendizaje técnico se producía espontáneamente y cuyo fin era la subsistencia (recolección y caza de animales)- hasta nuestros días, aunque como Manzano (1997) expresa la enseñanza técnica como actividad especializada de socialización del conocimiento tecnológico, es un evento tardío en la historia.

En las sociedades primitivas, el aprendizaje técnico surgió de forma "natural", es transmitido de generación en generación en el hogar, a través de los juegos y en los rituales ceremoniales que se realizaban.

Posteriormente en las antiguas civilizaciones, caracterizadas por el surgimiento de la agricultura, el asentamiento humano en pequeñas comunidades y la consecuente división del trabajo, provocó que el aprendizaje de la técnica estuviera en función de la clase social a la que se pertenecía (militares o sacerdotes), así los palacios y templos fungieron como centros de enseñanza y

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

los "otros oficios" —considerados desde entonces para aquellos individuos pertenecientes a clases sociales inferiores- eran transmitidos de padres- maestros a hijos con una cierta intencionalidad en el aprendizaje de la técnica, que se iba volviendo más compleja.

En las civilizaciones Griega y Romana el trabajo técnico-manual era considerado propio de esclavos y era aprendido en los talleres de artesanos. Sin embargo en la Escuela de Alejandria se empezó a notar cierto interés por los conocimientos técnicos, cuestión que alcanzó un punto importante hacia la época de la Ilustración en donde una de sus características sobresalientes fue que el conocimiento era la base de la ciencia, de la técnica y de la producción.

Las ideas de J.J. Rousseau (1712-1778) expresadas en su obra Emilio dejan ver una concepción diferente sobre el trabajo técnico de la que se tenía en aquel tiempo. Esta decía que el trabajo manual acercaba al hombre a la naturaleza y le atribuye un valor pedagógico "al aprendizaje de los oficios" pensamiento que más tarde sería retomado por otros pedagogos.

La unión entre conocimiento-ciencia-técnica fue precursora de la Revolución Industrial y del Maquinismo, se le atribuye al conocimiento técnico como promotor de progreso, asignándole un valor utilitario a la enseñanza de los oficios y de las "artes manuales".

En Europa se tuvo la necesidad de establecer escuelas técnicas superiores y talleres- escuela (tal es el caso del sistema "dual" de Alemania aún vigente).

Considerando las crecientes funciones sociales y económicas de la educación el Estado comenzó a tener injerencia en el establecimiento de políticas educativas y en el surgimiento de escuelas en donde se proporcionaba un espacio para desarrollar el trabajo práctico.

Tal fue el interés por los métodos de enseñanza de la educación técnica, que se llegó a publicar el libro "Instrucción sobre la Tecnología" de J. Beckmann (1739-1811 en Manzano, 1997) en donde se presentan los principios didácticos que él utilizaba en sus clases en la Universidad , métodos teórico-práctico con visitas y demostraciones en las fábricas.

Otro de los promotores de la educación técnica fue J. Gottlier (1785) cuyo pensamiento se puede resumir en que aprender tecnología requiere de inteligencia y reflexión sobre los objetos de la vida y en que el aprendizaje de las

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ciencias debía fundamentarse en el conocimiento científico. cuestión que pretendía eliminar el estigma que estaba sobre el ejercicio de los oficios.

Una de las etapas fundamentales en el establecimiento de la políticas y estrategias de educación técnica fue la Revolución Industrial (siglo XIX) y el consecuente crecimiento del sistema capitalista que implicó:

- a) Un cambio en la organización del trabajo
- b) La mecanización de la industria y cambios en los procesos de producción.
- c) La división de puestos y tareas de trabajo (los cuales se descalificaban rápidamente) y cuya preparación técnica se adquiría en el trabajo.
- d) El requerimiento de puestos de control de personal y del proceso de fabricación

Este estado de cosas propició el surgimiento de las escuelas politécnicas (antecedente de las de Ingeniería) que al igual que la enseñanza secundaria estaba reservado para la elite, asignando para la primaria obligatoria la capacitación de mano de obra fácilmente adaptable a las condiciones industriales imperantes.

Marx y Engels (1968, citado en Baigorri, 1997) respecto al tema educación y trabajo, postularon que la primera debería estar basada en el trabajo productivo, con un enfoque politécnico, polivalente y teórico-práctico, conceptos que se retomaron en la Conferencia Internacional del Trabajo, sobre la orientación que debía prevalecer en la formación profesional de los recursos humanos y que incluía también la educación de nivel medio superior. Las ideas pedagógicas que emanan de estos conceptos, pretendían aminorar la separación entre el trabajo intelectual y manual.

En 1920 una concepción complementaria fue la expresada por Makarenko y Krauskaia en "La educación laboral y la enseñanza", en el que exponían que la educación politécnica había de consistir en una educación general (antes de la especialización en la profesión) con prácticas manuales y agrícolas en la primaria e industriales en la secundaria, que favorecieran en el alumno los hábitos laborales de: plantearse metas, la planeación, hacer cálculos, diseños, trabajo en equipo, desarrollo de la capacidad de comprender los procesos de trabajo desde la técnica, su organización y significado social.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A inicios del siglo XIX en Europa y Estados Unidos se establecen escuelas de formación profesional fuera de las empresas (a excepción de Alemania) cuyo objetivo era, ofertar la formación que era demandada por el sector productivo y además certificarla mediante la expedición de títulos.

El enfoque pedagógico de la enseñanza técnica era el de "aprender haciendo", bajo la premisa de que la realización del hombre era en sociedad y que a través del trabajo también se vive para los demás. La escuela desde ésta perspectiva se concibe como una "comunidad de trabajo" cuya finalidad no sólo es el aprendizaje de un oficio, sino también la formación del carácter, la voluntad, la capacidad autoreflexiva, la objetividad, actitud emprendedora (Kerschenstaner 1854-1932, en Baigorri, 1997).

En 1949 a fines de la Segunda Guerra Mundial debido a la industrialización, al desplazamiento demográfico hacia las ciudades, a la revolución científica y a la conceptualización de la escuela como la institución que prepara a grandes masas de recursos humanos (necesarios para que el aparato productivo logre sus objetivos), se generó un gran desarrollo de actos y objetos técnicos sin los cuales las sociedades no podrían vivir.

Este crecimiento se debió al incremento en la capacidad de producción, resultado de la mecanización y del aprovechamiento de nuevas fuentes de energía (calor, electricidad, nuclear, etc.) propiciando que el sector productivo estuviese en renovación constantemente y estableciera cambios adaptativos en su organización.

Estos cambios tecnológicos y organizativos en las empresas -cada vez más rápidos y profundos- propiciaron la participación de los Estados, de las organizaciones internacionales y sociales en las localidades. Los organismos internacionales que han estado más involucrados en emitir recomendaciones son, la UNESCO, OCDE y OIT.

Ante esta situación los gobiernos participaron en el establecimiento de lineamientos a seguir por los centros de formación y por las industrias para adecuar la educación profesional a las necesidades socio-económicas, cuestión que tendió a separar dos hechos propios de la tecnología: su concepción y su realización, diferenciando al ingeniero del obrero y por tanto asumido en el discurso y la práctica de las escuelas técnicas.

Por otro lado, la formación profesional en la década de 1960, promovió certificaciones académicas que sirvieron de base para las contrataciones,

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

iniciando la práctica de la formación continua, entonces proporcionada en las empresas para actualizar las cualificaciones de sus trabajadores y favorecer un mejor nivel de vida (Cortón, 1985).

1.2. LINEAMIENTOS INTERNACIONALES SOBRE EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA.

Los gobiernos y organismos internacionales como la UNESCO y la OCDE. (Ibarrola, 1995 y Baigorri, 1997) se han ocupado en establecer líneas de acción tendientes a adecuar la escuela y la formación profesional a las necesidades económicas, culturales y sociales de las regiones, con la finalidad de establecer un equilibrio entre la oferta de personal capacitado en diversos niveles y la demanda y las oportunidades reales en dichos niveles; en general los lineamientos que establecieron fueron:

1. Debido a la dinámica global de la economía y al binomio ciencia-tecnología, se ha de propiciar una formación en donde se unan la educación general y la formación tecnológica, permeadas por una cultura humanista y al mismo tiempo científico-tecnológica, que promoviera la correspondencia entre educación y trabajo, considerando dos aspectos importantes: la formación de base más la especialización.

Esta unión estuvo en función de las posibilidades de adaptación y los recursos destinados por cada país para establecer instituciones con una visión prospectiva encargadas de estudiar las necesidades de cualificaciones (perfil de egreso) del sector productivo de la región y en donde se propiciara la participación de los centros educativos, alumnos, empresarios y sindicatos.

2. La formación general o básica, debía de estar contextualizada por un sistema productivo en donde predominan los servicios y la tecnificación de todos los sectores.

Para lo anterior se requiere que los sistemas educativos sean flexibles y capaces de armonizar con su entorno socioeconómico y en una estrecha vinculación con el aparato productivo para adecuar los contenidos curriculares, establecer políticas de formación de profesores y evaluar la pertinencia de los resultados (eficiencia terminal).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. Incluir la formación tecnológica como fundamento en la educación general, en donde se desarrolle la capacidad tecnológica como una herramienta para la comprensión, utilización, adaptación y creación de tecnología propia o importada (Simone, 1993).

4. El desarrollo de competencias para acceder al empleo y en general al mundo laboral, el cual según Power (1999) se caracteriza por:

- Sistemas de producción basados en nuevas tecnologías.
- Fuerzas laborales productivas y flexibles, actualizadas y dispuestas a incursionar en mercados nuevos, dinámicos y competitivos.
- La generación de autoempleo.

5. La educación tecnológica ha de formar a los jóvenes para afectar positivamente las condiciones laborales del siglo XXI, a través del desarrollo de lo que son los conocimientos, capacidades y actitudes que un sistema cambiante necesita para ser capaz de dar respuesta al objetivo que sirve, entre ellas está la tendencia a "saber hacer", capacidad creadora, el apego a la ejecución con calidad, la actitud de responsabilidad e iniciativa en el trabajo, además de la disposición hacia el aprender permanentemente .

6. Uno de los problemas de los sistemas educativos tecnológicos es la deserción escolar de los jóvenes, antes de haber cursado un porcentaje mínimo de formación general y tecnológica, para acceder adecuadamente al mercado laboral, se requiere que las instituciones implementen acciones para resolver el tema del fracaso escolar.

Al respecto Power (1999) propone una orientación educativa y profesional que propicie en el alumno el desarrollo de aptitudes, habilidades e intereses que mejoren las oportunidades de integración personal, social y profesional a partir del establecimiento de planes de carrera.

7. La educación permanente y la formación a lo largo de toda la vida es una de las funciones de los centros de formación. Implica actualizar a los profesionales en las competencias descritas, para que propicien el desarrollo de la actividad productiva al abrir espacios fuera del sistema formal para aquellos jóvenes que les interese formarse para ejercer un oficio o profesión.

1.3. ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA EN MÉXICO

El crecimiento capitalista producto de la Revolución Industrial impactó al mundo, modificando la relación economía-industria y demandando de la formación tecnológica nuevos cometidos, situación que propició un marco económico, político, social y cultural en México. Lo anterior armonizaba con la época (Prawda, 1992) surgiendo las escuelas de educación tecnológica cuya finalidad era que amplios sectores de la población aprendieran (no en el sentido constructivista del término) un conjunto de procedimientos y recursos que les sirvieran para desempeñar un oficio, sin considerar las ideas pedagógicas sobre el aprendizaje de las capacidades tecnológicas que incluían: planear, trabajar en equipo, comprender los procesos de la organización del trabajo, su significado social, mejorar su capacidad reflexiva, etc.

Entre 1856 y 1871 se fundaron la Escuela Nacional de Artes y Oficios para varones, cuyo objetivo era la formación de oficiales y maestros y la Escuela Nacional de Artes y Oficios para mujeres, cuya formación era en actividades domésticas y artesanales.

- Porfirio Díaz (1890) estableció la Escuela Práctica de Maquinistas con la intención de capacitar a trabajadores en las nuevas adquisiciones para la producción, este adiestramiento se llevaba a cabo además de en la escuela, en los centros de trabajo. Debido a la industrialización se generó también un cambio en la organización del trabajo, cuestión que determinó la necesidad de formar recursos humanos en las áreas de Comercio y Administración, en 1901 en la escuela Miguel Lerdo de Tejada. Este es un ejemplo muy claro de lo que sucedía en algunos países, en donde a partir de los cambios generados por la tecnología se requerían cambios en la organización y en la gestión industrial y por tanto en la formación de recursos humanos.

Hacia 1916 se transforma en la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, se crea la Escuela Nacional de Industrias Químicas (Sistema Nacional de Educación Tecnológica SEIT, SEP, 1992).

La mayoría de la población que asistía a estas escuelas estaba constituida por los hijos de artesanos, obreros y alumnos de escaso nivel sociocultural, mismos que buscaban una "vía práctica y rápida" para prepararse y para acceder a un mercado laboral específico, y suplir sus necesidades y las de su familia.

Entre 1910 y 1917 (Ibarrola, op. cit. p. 18) expresa que el Gobierno Mexicano aplicó las políticas internacionales que la UNESCO emitió para las escuelas técnicas de nivel medio, las cuales que eran consideradas en una línea intermedia entre la primaria y la educación superior, cuyos objetivos eran:

- 1.-Impulsar el desarrollo económico a través de la modernización y tecnificación del sistema productivo, hasta entonces un porcentaje importante de la maquinaria y equipo con los que se trabajaba en la industria, era de importación.
- 2.-Capacitar a los sectores populares (por medio de la técnica) lo que propiciaría su movilidad social y ocupacional, mejorando así sus condiciones de vida.
- 3.-Involucrar a los estudiantes en el mundo de trabajo por medio de la producción en la escuela, las prácticas profesionales en la industria, etc. Ya que se consideraba que la formación en un contexto real, les proporcionaría una visión tecnológica más enriquecedora.

Las acciones emanadas de los objetivos anteriores trajeron como consecuencia la incorporación de amplios sectores marginados a la escuela técnica y la "adecuación" de contenidos, organización, métodos pedagógicos, formación de maestros, etc., derivados de la educación general.

En cuanto a los contenidos académicos, se incorporaron matemáticas, lenguaje, ciencias exactas, sociales y hasta humanidades; también se abrieron espacios para la formación en y para el trabajo como talleres en las propias escuelas y prácticas en las empresas en donde la transmisión de conocimientos y procedimientos era la parte central de la formación técnica.

En 1975 la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.) en su recomendación 150 sobre la Formación Tecnológica a Nivel Medio Superior (Chang, 1983. p. 16), incluye dos objetivos más :

- 1.-Propiciar el desarrollo de aptitudes humanas, para una vida productiva y satisfactoria (antecedente para más adelante plantear las Necesidades Básicas de Aprendizaje).
- 2.-Mejorar dichas aptitudes individuales, para elevar la comprensión que el hombre, tiene su relación con la comunidad, de las condiciones de trabajo, y cómo puede contribuir para mejorarlas.

Y determinó las políticas de Formación Técnica para la década de los ochentas (Chang, op. cit. p.7), que establecieron :

1.-Favorecer la capacitación técnica y de gestión para la micro y pequeña empresa, en todos los sectores económicos.

2.-La creación de programas de empleo independiente.

3.-Estimular la participación en programas integrales de capacitación y desarrollo de comunidades.

4.-La incorporación en el currículo de contenidos que permitan la reflexión sobre la responsabilidad hacia el trabajo y la participación en la dinámica social (ya mencionada desde 1975).

5.-La difusión de una cultura tecnológica que concientice a la industria sobre el establecimiento de estrategias que le permitan conciliar entre hacer eficientes sus procesos de producción y la permanencia de su capital humano.

6.-La promoción de la formación desescolarizada y abierta, como alternativas para adquirir conocimientos y habilidades tecnológicas.

7.-El desarrollo de mecanismos de coordinación entre la educación tecnológica y la profesional, para establecer canales de tránsito entre ellas.

A partir de estas políticas cada gobierno ha implementado estrategias para favorecer que el sistema educativo, de respuesta a las necesidades de cualificación que requiere el sistema productivo con pertinencia y oportunidad.

Tal es el caso del sistema educativo mexicano que en su Nivel Medio Superior Tecnológico ha de responder a las finalidades que le son asignados, de acuerdo a la *Recomendación relativa a la enseñanza técnica y profesional* de la UNESCO (1974, Ibarrola, 1995 y Baigorri, 1997).

Este lineamiento se refiere a lo siguiente: propiciar una formación integral de los alumnos, no solo la preparación para la profesión u ocupación; sino ayudarles a descubrir la cultura tecnológica y darles recursos para que mejoren su comprensión del entorno tecnológico e incidan sobre él; además del adiestramiento manual, se ha de propiciar el desarrollo de capacidades y actitudes generales, de razonamiento, creatividad, organización, planificación, confianza, sentido de la realidad, etc.

1.4. PERSPECTIVA ACTUAL DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA DE NIVEL MEDIO SUPERIOR.

Los cambios que se han generado a partir de la globalización y transindustrialización han influido en el conocimiento científico y tecnológico, y por tanto continúan modificando los procesos productivos, administrativos, políticos, culturales y sociales de las naciones (Muñoz y Lira 1989 y Sistema de Información para la Formación Ocupacional, 1994).

En nuestro país la relación entre desarrollo, educación y tecnología ha sido parcial y desarticulada (Tecnología e industria en el futuro de México, 1989, Ibarrola, 1993 y Pawda, 1993) por la heterogeneidad de factores que implica dicha relación; por ejemplo hay un sector formal que ha conseguido contar con la infraestructura necesaria, personal calificado, instalaciones adecuadas y apoyos financieros, etc., otro sector está operando bajo condiciones de insuficiencia en su infraestructura y con personal improvisado o desprovisto de las cualificaciones pertinentes.

Además se ha hecho necesaria la importación de tecnología con las consecuencias económicas, ideológicas, culturales e intelectuales respectivas .

En este contexto Darío Utría (citado en Chang 1983) expresa que se ha de reorganizar el sistema educativo y la sociedad de acuerdo a un modelo de desarrollo nuevo.

Considerando este marco de referencia encontramos que la Educación Media Tecnológica en nuestro país, ha de consolidar esfuerzos en todas sus dimensiones, para cumplir con la misión educativa que se le ha encomendado.

Por un lado Mungía (1988) la caracteriza como limitada y particularizada ya que "añade" contenidos tecnológicos específicos, pareciéndose más a una formación

para la ocupación considerada como aquella en la que se adquieren habilidades, conocimientos y procedimientos específicos para un empleo, tal es el caso de las especialidades de: un técnico en electromecánica, en puericultura, una secretaria ejecutiva, etc, sin considerar los conocimientos y habilidades requeridas por el sector moderno totalmente automatizado y con nuevas perspectivas de servicio.

La formación en Educación Tecnológica se centra en : posibilidades de empleo, nivel de ingresos, adquisición de conocimientos conceptuales y procedimentales con una visión industrial que no responde a los retos actuales, lo que promueve una formación puntual, bajo un enfoque instrumental que no permite que el alumno desarrolle las habilidades básicas para el trabajo y en el (Weiss, 1992).

Es necesario que la Educación Tecnológica tienda a promover en el alumno actitudes creativas que desarrollen sus habilidades, capacidades y competencias necesarias para acceder al empleo y a la tecnología en general.

Otro punto central a considerar y que no es del todo aprovechado para plantear modificaciones hacia adentro de la gestión educativa tecnológica, es el seguimiento y evaluación de egresados, que se relacionan con el logro de los objetivos propuestos.

Prawda (1992) menciona que el sistema educativo actual responde en el mejor de los casos a una época preindustrial o industrial que tiende hacia el enciclopedismo, con una relación vertical entre docente-alumno en la cual no se estimula la creatividad, ni la práctica ni la experimentación, ni la crítica.

Por otro lado la formación de recursos humanos, en donde éstos son considerados como elementos clave para el proceso de producción y el desarrollo tecnológico (González G., 1993), pero se evidencia en la determinación del currículo y en su implementación didáctica que no hay una correspondencia entre lo que se expresa y como se lleva a cabo, ya que predomina la transmisión de conocimientos conceptuales versus procedimentales en donde éstos son sólo para adquirir la técnica sin considerar intencionalmente el desarrollo de actitudes creativas ni las competencias requeridas para una formación pertinente (Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, en Perfil de la Educación en México, 2000 y Modelo académico de la DGETI, 1997).

Desde los primeros desarrollos curriculares, este tipo de educación asumió esquemas pedagógicos, legislaciones administrativas y escolares de la educación propedéutica, como : asignación de créditos por materia, cargas horas diarias

obligatorias, la preponderancia de contenidos declarativos. El esquema actual de la modalidad tecnológica, es rígido comparado con la flexibilidad que requiere para su articulación con el sector productivo, con el nivel superior y respecto al desarrollo científico y tecnológico.

Se sigue observando en autoridades, maestros, padres de familia, alumnos y comunidad en general una concepción de Educación Tecnológica con una visión de oposición entre el trabajo manual e intelectual en la formación teórica y práctica, entre formación profesional y general, en el estigma que conceptualiza a la formación técnica como de bajo prestigio en comparación con la propedéutica y científico-humanista (Ibarrola, 1992).

Se saturan especialidades puntuales como: computación, contabilidad, electromecánica, etc. (mayormente las que ofrece el bachillerato bivalente) en detrimento de otras que, pese a cubrir los requerimientos de infraestructura, no tienen demanda.

De acuerdo a la evaluación que generalmente se da a la Educación Tecnológica, se considera que sus costos son más elevados que la general, considerando como un indicador de ello la eficiencia terminal (Ibarrola, 1995 y Muños y Lira, 1989).

El aprendizaje de la especialización tecnológica es muy complejo ya que involucra: la educación formal (en el centro la escolar), la capacitación no formal (que se proporciona en módulos cortos e incluye actividades específicas) y el aprendizaje de la ocupación real y práctico (Simón, 1993), además de la propia complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. La participación del sector productivo, carece de sistematicidad en la formación para el trabajo (no sólo para empleos), en cuanto a colaborar en el establecimiento de los lineamientos pertinentes de la formación profesional, (contenidos, enfoques de los planes y programas de estudio, etc.) y de la formación básica para el trabajo (aprender a trabajar), esto plantea una nueva visión para la vinculación entre la educación técnica y el sector productivo.

Ibarrola (1992) indica que en la Educación Tecnológica de Nivel Medio se han desarrollado contradicciones entre lo que la institución tiene como objetivo, la oferta educativa que proporciona y los intereses académicos y personales de los propios estudiantes (que se ha visto afectado por la asignación de las oportunidades educativas, a través del Concurso de Ingreso a la Educación Media Superior).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estas contradicciones han generado problemas que repercuten en el desarrollo y cumplimiento de la misión de la Educación Tecnológica del nivel, los cuales requieren de un sólida y sistemática investigación sobre la heterogeneidad de elementos que la componen.

Es por ello que la presente propuesta, pretende contribuir a abordar, uno de los tantos elementos que conforman la formación técnica profesional y propedéutica, que se refiere a propiciar el desarrollo de las capacidades y actitudes generales, de razonamiento, creatividad, organización, planificación y autorregulación, que se requieren para el aprendizaje tecnológico.

1.5 MISION INSTITUCIONAL .

La misión de la Educación Tecnológica y profesional ha de ser la de desarrollar en el joven las competencias generales y tecnológicas que contribuyan a satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje, a través de los centros educativos del nivel, para incursionar en el ámbito laboral y social. Lo anterior implica que el Modelo de Educación Media Superior considere:

- El aprendizaje de contenidos y procedimientos propios de la formación general (declarativos, procedimentales y actitudinales).
- La formación propedéutica.
- El aprendizaje tecnológico, de naturaleza procedimental.

La formación genera básica polivalente según Manzano (1997) se caracteriza por el conocimiento general de contenidos semi-especializados de campos profesionales y la práctica en el conocimiento de las materias pertenecientes a las siguientes áreas: ciencias exactas, humanidades y tecnologías específicas.

La formación propedéutica debe ofrecer aprendizajes, formas de pensamiento más formalizado y actuaciones características del siguiente nivel, que permitan una transición provechosa al mercado ocupacional.

La formación tecnológica a nivel medio superior implica una relación formación-cualificación-empleo con lógicas diferentes a las de las otras formaciones; ya que se requiere una de base de conocimientos declarativos y procedimentales, cuyos contenidos se dirijan a grandes campos de actividad profesional o a áreas

tecnológicas básicas, pertinentes para un sector productivo heterogéneo (p.e. mecánica, electrónica, informática, contabilidad, etc) y con un enfoque didáctico procedimental.

Son tres los propósitos fundamentales de la Educación Técnica de Nivel Medio Superior (Manzano, op.cit., p. 107):

1. Sistematizar y ordenar los conocimientos tecnológicos generales y los fundamentos científicos de las tecnologías industriales y de servicios.
2. Desarrollar la capacidad reflexiva, con base en factores técnicos, económicos, sociales y ecológicos, que se dan en toda actividad tecnológica.
3. Desarrollar la capacidad de solucionar los problemas prácticos.

Estos objetivos de educación, requieren de metodologías específicas debido a la naturaleza de los contenidos procedimentales que conforman la mayor parte de los aprendizajes tecnológicos. Son tres los métodos didácticos importantes para tal efecto, a nivel medio superior:

Método expositivo-experimental, en el que el profesor explica y realiza demostraciones prácticas, para después inducir a los alumnos a realizar ejercicios, prácticas de laboratorio, etc., para aplicar los conocimientos adquiridos sobre el tema.

Método de análisis de objetos o sistemas tecnológicos, el cual es fundamental para la reflexión técnica metódica ya que su finalidad es que el alumno comprenda la lógica del objeto técnico desde sus diversos elementos técnicos, económicos y sociales; en este método se puede establecer una etapa para el estudio de las innovaciones.

Método de proyectos o solución de problemas técnicos, que inicia con el análisis del problema hasta la construcción y evaluación del prototipo o establecimiento de la solución, sin olvidar sus efectos sobre el medio ambiente. También puede ser de una forma parcial abocado a alguna de las fases de las secuencias de acciones o como parte de la búsqueda parcial, a problemas globales.

1.5.1. NECESIDADES BASICAS DE APRENDIZAJE

El desarrollo de competencias laborales está inmerso en un concepto más general que apunta hacia las Necesidades Básicas de Aprendizaje constructo analizado en la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos (Tailandia, 1992) que se define como los conocimientos, capacidades, actitudes y valores necesarios para que las personas sobrevivan, mejoren su calidad de vida y sigan aprendiendo (Torres, 1992). dichas necesidades básicas de aprendizaje se refieren a:

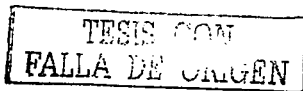
- a) herramientas esenciales para el aprendizaje: lectura, escritura, expresión oral, cálculo, solución de problemas y
- b) contenidos básicos de aprendizaje: conocimientos teóricos y prácticos de la disciplina, valores y actitudes (Weiss, 1992 p. 337).

Los objetivos fundamentales de las necesidades básicas de aprendizaje son:

1. Promover el desarrollo personal por medio de acciones y estrategias principales para mejorar la calidad de vida, para la supervivencia, el aprender creativo, como parte del proceso vital individual-social.
2. Mejorar la capacidad de aprender, a partir del desarrollo de habilidades cognitivas.

Para poder satisfacer estas necesidades básicas de aprendizaje, la educación técnica ha de :

1. Reconsiderar el binomio enseñanza-aprendizaje, en donde éste último adquiere mayor énfasis y reflexionar sobre lo que se enseña y cómo se aprende.
2. Interpretar desde una perspectiva amplia el aprendizaje y el saber hacer, como una competencia que puede aprenderse intencionalmente a través de estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorregulatorias.
3. El reconocimiento de que todos tenemos necesidades básicas de aprendizaje que satisfacer y que hay canales formales e informales para hacerlo.



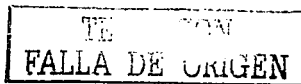
4. Considerar a la educación permanente como una alternativa para mantener constantemente actualizadas esas competencias laborales.
5. Reconocer la diversidad y lo relativo de las necesidades básicas de aprendizaje y a partir de lo individual (la motivación, los intereses, plan de vida, etc.) y de lo colectivo, siendo indispensable vincular los procesos educativos con los socioeconómicos: educación-trabajo, teoría-práctica y contenidos-marco de referencia del alumno.
6. Enfocar la oferta educativa, desde la necesidad social y la demanda .

La satisfacción de las necesidades básicas, también se efectúa a través del desarrollo de las competencias generales y tecnológicas que a continuación se presentan:

1.5.2 COMPETENCIAS GENERALES

Las competencias que generan conocimientos y actitudes industriales o empresariales es un reto curricular y de gestión para las escuelas. Braslavsky (1992, en Ibarrola, 1995) proporciona una clasificación de ellas:

- a) *Competencias comunicacionales*, en donde se requiere del manejo de diversos códigos de comunicación: aprendizaje de otro idioma, de computadoras, faxes, utilización de recursos audiovisuales., etc. Es necesario reorganizar la enseñanza de las lenguas hacia la decodificación adecuada y la construcción de mensajes literarios, técnicos y administrativos.
- b) *Competencias socio-históricas*, que favorezcan en el alumno la concientización del contexto histórico que lo ha determinado como individuo en un orden mundial, así como el de la evolución tecnológica, en donde articule el antes, el mañana y establezca hipótesis para el futuro que propicien previsiones y cambios personales y profesionales.
- c) *Competencias matemáticas*, no sólo como una herramienta para el desarrollo científico-tecnológico, sino como una estrategia para desarrollar abstracciones, razonamientos, análisis de relaciones y conexiones, discriminación, diferenciaciones y construcción de argumentos.



- d) *Competencias científicas*, en ciencias exactas, naturales y sociales a través de la utilización de métodos sistemáticos de investigación y conocimiento, para la comprensión e interpretación de los fenómenos naturales y sociales. Se espera desarrollar un espíritu de descubrimiento, amplitud de criterio y el desarrollo de procesos superiores.
- e) *Competencias tecnológicas*, la tecnología incluye diferentes tipos de conocimientos: lenguajes, habilidades, procedimientos, uso y construcción de recursos, etc. la dimensión integral relaciona al ser humano con el trabajo productivo, llevándolo más allá de la "aplicación" de técnicas.
- f) *Competencias ecológicas*, que desarrollen en el joven la inquietud por promover un nuevo equilibrio entre el hombre, la tecnología y la naturaleza, en donde ni se vea afectada la naturaleza, ni haya un crecimiento cero o retroceso en las actividades tecnológicas.
- g) *Competencias críticas y creativas*, dónde se promueven espacios para que los jóvenes autovaloren sus posibilidades de transformar o mejorar las condiciones laborales, así como la identificación de los problemas y las propuestas de solución dependiendo de los diversos contextos y de los recursos disponibles.

1.5.3 COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS

Incluyen una dimensión integral . en donde el ser humano se vincula con el trabajo productivo, más allá de la aplicación de la técnica. Simone (1993) propone un perfil de los técnicos que requiere el sector moderno:

- a) *Capacidad de conducir eficazmente proyectos* de crecimiento y contribuir a crear las condiciones óptimas para mejorar la productividad, eficiencia y la iniciativa en el campo laboral. Esta habilidad ha de tener como base un sólido conocimiento descriptivo y cualitativo de los contenidos tecnológicos del área.
- b) *Polivalencia* para actuar en diferentes contextos y sectores con gran eficiencia, es valiosa la capacidad de conducción y la flexibilidad.
- c) Eficacia para manejar satisfactoriamente los elementos de: planeación, presupuesto, costos y control, producto de la reflexión técnica y metódica.
- d) *Manejo de estrategias* para generar o participar en situaciones organizativas estables y en procesos de cambio.
- e) *Actualización y autonomía* para el manejo de modernas tecnologías de comunicación y sistemas de información.

- f) *Liderazgo y manejo de las relaciones humanas*, habilidad para conducir equipos de trabajo, compromiso y responsabilidad con los compromisos organizacionales.
- g) *Experiencia práctica* para manejar situaciones de incertidumbre en contextos cambiantes, sin dejar los objetivos; en donde el estudiante cuente con la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones diferentes a las del aprendizaje original.

Las competencias cognitivas y tecnológicas anteriormente descritas, han de propiciar el desarrollo de capacidades, habilidades y actitudes para la vida, que proporcionen al joven de elementos polivalentes para tomar decisiones, resolver problemas y para trabajar en equipo y han de ser enseñadas a través de los métodos didácticos propuestos anteriormente, por Manzano (1997).

Para Simone (op. cit.) las citadas competencias benefician al alumno, en cuanto a la mejora de sus habilidades y capacidades de:

1. De razonamiento.
2. Autoaprendizaje (aprender a aprender).
3. Autonomía.
4. Pensamiento crítico
5. Solución de problemas..
6. Creatividad.

La educación tecnológica ha de articular en su desarrollo curricular las competencias generales, las tecnológicas y la visión histórica, social y económica, que provoque en el alumno su adaptación a la constante complejidad del mercado laboral.

Esto implica que se tendrá como objetivo prioritario el proporcionar al alumno las herramientas y recursos para hacer más eficiente su aprendizaje, y que promuevan su autonomía personal, convirtiéndose en un eje de acción de la formación de técnicos-profesionales.

El interés por desarrollar habilidades y el uso de estrategias de aprendizaje por parte de los alumnos, surge del paradigma de que él ha de establecer objetivos, planificar sus acciones, monitorear su proceso (anticipando y previendo resultados) y en caso necesario modificar lo programado, para autorregular por sí mismo su aprendizaje. Estrategia del todo parecida a lo que será el fundamento de su actividad laboral.

Las investigaciones dentro del Paradigma Constructivista han aportado importantes evidencias a favor de la enseñanza de estrategias de aprendizaje y metacognitivas, que propician el aprender a aprender (Zaldivar, 1986, Brown, 1987, Guevara, 1988, Ames, 1992, Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Por lo tanto se considera que pueden aplicarse a los aprendizajes tecnológicos y procedimentales característicos de la Educación Tecnológica, ya que uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la Educación en general y en el caso particular de la de nivel medio superior, es que los alumnos carecen de las estrategias de aprendizaje y metacognitivas, que les permitan realizar un aprendizaje estratégico y por tanto funcional (Ausubel, 1980, Pozo, 1990, Coll, 1992, Carretero, 1993, Díaz Barriga, 1994 y 2002).

Cabe mencionar la importancia de lo anterior, debido a la magnitud del Sistema de Educación Media Superior que está conformado por tres subsistemas: el bachillerato general, el bachillerato tecnológico y la educación profesional técnica, que para el ciclo escolar 2000-2001 contaba con un número estimado de 3 001 377 jóvenes entre 15 y 19 años (Nieto de Pascual, D., 2000).

Con la finalidad de presentar un panorama de las instituciones de Nivel Medio Superior y Superior Tecnológicas, que proporcionan servicios educativos a diferentes niveles, se presenta la siguiente estructura:

1.6 ESTRUCTURA Y SERVICIOS QUE OFRECE EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

El Sistema de Educación Tecnológica crea en 1976, la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica (SEIT) que actualmente coordina las instituciones educativas federales y proporciona Educación Media y Superior Tecnológica a través de las siguientes instancias:

Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI)

Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)

Unidad de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (UECyTEM)

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT)

Dirección General de Centros de Capacitación (DGCC)

Centros de Enseñanza Técnica Industrial (CETI)

Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV)

Organismos Descentralizados de los Gobiernos de los Estados con participación Federal (ODE).

1.6.1 NIVELES EDUCATIVOS Y SERVICIOS QUE SE OFRECEN POR INSTITUCIÓN:

Los niveles educativos que proporciona la S.E.I.T. son:

Nivel de Capacitación para el Trabajo (no requiere certificación de estudios anteriores), se oferta capacitación formal y no formal.

Nivel Medio Superior (se requiere haber cursado secundaria):

Bachillerato Tecnológico (BT)

Técnico Profesional (TP)

Técnico Básico (TB)

Educación Basada en normas de Competencia (EBC)

Nivel Superior (se solicita certificación del nivel medio superior) :

Licenciatura

Nivel de Postgrado (tiene como antecedente la licenciatura) :

Especialización

Maestría

Doctorado

1.6.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS DIRECCIONES, UNIDADES, INSTITUTOS, CENTROS Y ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS DE LA SEIT.

De acuerdo a la Estadística básica del Sistema Nacional de Educación Tecnológica 1993-1994, se presenta la siguiente oferta por Institución:

Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica es un organismo público descentralizado del Gobierno, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuyo objetivo es la formación de profesionales técnicos en el nivel medio superior tecnológico, mismos que logran su inserción en el sector productivo de bienes y servicios.

Unidad de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar, es una dependencia centralizada cuyo objetivo es formar personal a nivel medio, superior y posgrado en el sector marítimo y pesquero, los planteles con los que cuenta son 29 CETMar, 2 CETAC y 4 ITMar.

Los CETMar son escuelas en donde se forman técnicos y proporciona el bachillerato bivalente.

Los ITMar son institutos que ofrecen licenciaturas en el área del mar con el objetivo de elevar la productividad, mejorar la transformación e industrialización del sector primario, los planes de estudio se cursan en cuatro años.

La UECyTM ofrece estudios de postgrado.

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria es un organismo centralizado y su objetivo es la formación de técnicos y profesionales en el área agropecuaria y forestal, para elevar la calidad de la producción de alimentos en actividades extractivas primarias, en las de transformación y en la de promover y fomentar la investigación tecnológica. Los planteles con los que cuenta son:

Los centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) son 193 y los Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF) que son 6 en todo el país ofrecen el bachillerato tecnológico los cuales están capacitados para optimizar los recursos naturales del país.

El Instituto Tecnológico Agropecuario (ITA) cuenta con 20 planteles y el Instituto Tecnológico Forestal (ITF) dirigen su oferta hacia el desarrollo de profesionales que mejoran los sistemas de transformación e industrialización del

sector primario. La duración de sus estudios es de 5 años. Algunos ITA tienen Centros de Investigación de Graduados Agropecuarios (CIGA).

La Dirección General de Institutos Tecnológicos es una instancia centralizada, cuya misión es la formación de profesionistas de alta calidad que coadyuven al desarrollo del sector productivo, así como al el sector educativo, a la investigación y al avance tecnológico .

Son 73 Institutos Tecnológicos en todo el país en donde se ofrecen carreras en las áreas industrial y de servicios; la duración de la escolaridad es de 4-6 años de acuerdo al rendimiento académico del estudiante.

El Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) y el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) se ofrecen las opciones educativas en especialización, maestrías y doctorados.

Los Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo, (CRODE) cuya función es de investigación y desarrollo.

La Dirección General de Centros de Capacitación, es una dependencia centralizada de la SEIT que tiene como objetivo la capacitación para y en el trabajo, como técnicos especializados. Esta se centra en el adiestramiento del obrero para un desempeño práctico. Los cursos varían de 100 a 450 horas en un lapso de 3-5 meses. de a través de 196 centros de capacitación para el trabajo.

Centro de Enseñanza Técnica Industrial, es una instancia descentralizada de la Federación que maneja su patrimonio y tiene personalidad jurídica, su objetivo es formar técnicos altamente calificados a nivel medio y superior, así como la realización de investigación básica y aplicada en áreas tecnológicas, científicas y pedagógicas; apoya a la comunidad por medio de proyectos especiales y promueve la participación de sus egresados en el sector productivo.

Sus egresados se forman a nivel medio y su actividad se dirige hacia la producción de bienes y servicios, su formación es bivalente.

A nivel superior el objetivo es formar Ingenieros Industriales con perfiles profesionales en una gran gama de áreas de desarrollo tecnológico.

Instituto Politécnico Nacional (IPN), fue creado por el gobierno federal con la misión de contribuir al desarrollo científico-tecnológico y social del país. Sus objetivos particulares son el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, humanos y materiales, la creación de tecnología de punta a través de la

formación de profesionistas, académicos e investigadores con estándares de excelencia, y abrir oportunidades de formación para aquellos sectores de la población menos favorecidos.

El IPN cuenta con :

15 Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) los cuales ofrecen bachilleratos tecnológicos y técnico profesional (educación bivalente).

17 Escuelas Superiores (Escuela Superior de Cómputo, de Comercio y Administración, de Ingeniería Textil, etc).

Las Escuelas Nacionales de Ciencias Biológicas y de Medicina Homeopática(ENCB y ENMH).

Un Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (CICS).

Una Unidad profesional Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud (UPIBI).

Una Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

En los planteles de ES, EN, CICS, UPIBI y UPIICSA, la formación es a nivel superior en las áreas de ingeniería, y tecnología, ciencias sociales y administrativas y de la salud; en postgrado existe especialización, maestría y doctorado.

Existen otros centros dependientes del IPN como el Centro Nacional de Cálculo (CENAC), y el Centro de Investigación Tecnológica en Computación (CINTEC).

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV-IPN), con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objetivo es formar investigadores, especialistas y expertos a nivel postgrado en diversas disciplinas científico-tecnológicas. (Estadística Básica del Sistema Nacional de Educación Tecnológica 1993-1994, SEP. SEIT. México)

1.6.3. LA DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL (DGETI).

Esta breve semblanza tiene como finalidad presentar una visión muy general de las características, oferta educativa y sobre todo de la forma en la que en la práctica cotidiana en los planteles dependientes de la DGETI, se ha implementado la enseñanza de las competencias generales y tecnológicas a través de las estrategias de aprendizaje, metacognitivas y de autorregulación.

Es una dependencia centralizada de SEIT, con la misión de “contribuir a la formación integral de personas concientes, con identidad comprometida con los valores nacionales, humanos, éticos, sociales y tecnológicos, necesarios para lograr incorporarse a un mundo cada vez más competitivo y por ende exigente, integrándolos al pleno desarrollo social, político y económico de nuestro país.” (Catálogo de planes y servicios educativos, 2003).

Se proporcionan dos modalidades educativas:

El Técnico Profesional (TP) que certifica a nivel técnico el dominio de una carrera, los estudios se cursan en 6 semestres (excepto en el CETMA cuyos planes son 8 semestres). La formación de Técnicos profesionales incluye las áreas económico-administrativas, físico-matemáticas y químicas-biológicas; p.e. contabilidad, administración, paquetes de computo, trabajo social, puericultura, laboratorista clínico, electricidad industrial, electromecánica, etc. Esta modalidad educativa se imparte en los Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS). La certificación que obtiene es el título y cédula como técnico profesional.

El Bachillerato Tecnológico (BT) se caracteriza por ser bivalente ya que promueve en el alumno una formación general y una tecnológica que le permitirá si así lo desea ingresar a nivel superior y/o al campo laboral, las especialidades corresponden a las tres áreas del conocimiento mencionadas en el TP, administración, análisis y tecnología de alimentos, construcción, contabilidad, electricidad, laboratorio clínico y químico, etc. y son ofertadas en los Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS).

La duración de la escolaridad es de 6 semestres.

La certificación que obtiene el egresado previa presentación del servicio social es de un certificado de bachillerato tecnológico, el técnico profesional ha de

cursar una de las 10 opciones de titulación para obtener su certificación que consta de cédula profesional y título.

Existen en toda la República 427 planteles, de los cuales 166 son CETIS, 261 son CBTIS y 197 son CECYTE'S. (Modelo Académico de la DGETI, 1997).

Otras modalidades educativas son:

El Técnico Básico proporciona una capacitación para el trabajo muy puntual (asistente en la industria del vestido y relojería), se desarrolla en 2 semestres y se obtiene un certificado de estudios.

El tecnólogo es aquel egresado que a través de cruzar ocho semestres, tiene una formación técnica mas amplia y especializada.

Sistema Abierto (SAETI) que proporciona bachillerato bivalente en las especialidades de trabajo social, administración, industria del vestido, computación, etc.

Educación Basada en Normas de Competencia (EBNC) a partir de 1996 se estableció un plan piloto en 32 planteles a nivel nacional, con una población de 800 alumnos, el plan de estudios es por módulo y se cursa en 2 y medio años un ejemplo de la carrera que se ofrece son: mantenimiento electromecánico.

A continuación se presenta la matrícula de alumnos que cursaron sus estudios en los CETIS y CBTIS, en el periodo escolar febrero-julio 2001 de acuerdo a la modalidad de bachillerato tecnológico, técnico profesional y técnico básico (Estadística proporcionada por el departamento de Servicios Escolares de la Subdirección Académica, DGETI, 2001).

MODALIDAD	MATRICULA 2000	PLAN DE ESTUDIOS
BT	396,404	propedéutico
TP	23,162	técnico-profesional
TB	338	terminal

1.6.4. MODELO ACADÉMICO DE LA DGETI

La Educación Tecnológica ha sido determinada históricamente por la evolución de la tecnología y de la sociedad, especialmente por el proceso productivo que la define, éste puede ser desde el taller artesanal o la pequeña gestoría hasta el laboratorio de desarrollo tecnológico.

Se caracteriza por orientar al estudiante para su incorporación al mercado de trabajo al concluir sus estudios, a la vez que lo prepara para su ingreso a estudios de nivel superior, este enfoque se expresa en el Modelo Académico de la DGETI (1997). El cual da a conocer los elementos filosóficos, sociológicos, pedagógicos y de diseño que fundamentan los perfiles, los planes de estudio, los programas y contenidos y las estrategias instruccionales, así como las de aprendizaje.

Es considerado como un marco de referencia, en donde se estructuran un conjunto de elementos, acciones y procesos educativos que realiza la institución para cumplir con su misión, se considera un instrumento rector que pretende elevar la calidad de la educación media superior en el ámbito científico-tecnológico, utilizando estrategias que fortalezcan el quehacer educativo en los planteles escolares, privilegiando lo "formativo", la integración teoría-práctica, la relación entre necesidad-satisfactor técnico, la calidad en el producto, servicio y en el trabajo.

El Modelo Académico expresa que su meta es la formación "integral" de sus egresados en cuanto a sus capacidades, formación de habilidades y de solución de problemas, que han de colaborar en la producción de bienes y servicios.

La visión del Modelo es "operar un sistema destinado a formar técnicos básicos, técnicos profesionales, bachilleres tecnológicos y tecnólogos que desarrollen, fortalezcan y preserven una cultura tecnológica y la infraestructura industrial y de servicios del país" (Modelo Educativo de la DGETI, 1997, p. 18).

1.6.5. BRECHAS ENTRE EL DEBER SER Y EL SER

Pese al discurso político pedagógico que expresa el Modelo Académico de la DGETI (1997) que se basa en una concepción respecto a la formación técnica a nivel medio, acorde a los lineamientos internacionales.

Se puede observar que en la práctica cotidiana en los CETIS y CBTIS no se logra su concretización (Evaluación de la Educación Tecnológica, 1992-1993: Análisis Estratégico Curricular del Bachillerato Tecnológico, 1995 e Ibarrola, 1992).

Entre las causas de este fenómeno encontramos que hay un elemento fundamental que tiene que ver con la concepción de Educación Tecnológica y del aprendizaje en el alumno, generalizada en la enseñanza técnica de los contenidos como la recepción y repetición mecánica de teorías y procedimientos que el joven debe incorporar (aprendizaje instrumental), lo cual imprime un enfoque particular al proceso enseñanza aprendizaje, a la relación maestro alumno, a la vinculación con el sector productivo, en la gestión institucional, etc.

Este análisis detecto algunos elementos de la práctica educativa que han de ser mejorados, como son:

- La planeación didáctica es un proceso de llenado de formatos, basado generalmente en la planeación del año anterior, modificando sólo los tiempos de acuerdo a la disponibilidad.
- Las competencias cognitivas que posee el alumno para realizar las tareas de aprendizaje asignadas por el maestro y que son deficientes en los siguientes aspectos:
 - En las estrategias que utiliza para leer, para comprender la información y para procesarla.
 - En la capacidad de análisis y síntesis para detectar los elementos de un trabajo o investigación.
 - En la expresión oral y escrita, por tanto en la transmisión de ideas.
 - En la comprensión e interpretación de la asignatura.
 - En cuanto a los conocimientos de la lógica que contribuyan al razonamiento, a la formación de analogías e inferencias.
 - En mostrar interés en la innovación, en mostrar su creatividad, en realizar proyectos o solucionar problemas.

- Con respecto al modelo instruccional que impera en las escuelas, podría decirse que existen deficiencias en la adquisición, utilización y transferencia de las citadas competencias cognitivas o estrategias de aprendizaje y metacognitivas, ya que la enseñanza tradicional basada en la exposición oral y escrita favorece un aprendizaje receptivo-repetitivo, sin significado y proclive al olvido, en donde el alumno no sabe como aprender a aprender.

Las debilidades que presenta la Educación Tecnológica de acuerdo a lo anterior, conduce a reflexionar sobre algunas cuestiones que ya apuntalaba Sánchez (1997): ¿quién enseña al alumno a estudiar?, ¿cómo desarrolla estrategias de aprendizaje para el trabajo autónomo?, ¿cómo motivar el trabajo diario?, ¿cómo estudiar cada asignatura o área de conocimiento?, etc. No es de extrañar que algunos de los factores que propician el fracaso escolar o el bajo rendimiento académico tengan que ver con las dificultades que enfrentan los alumnos al realizar su trabajo académico.

Al respecto Bereiter y Scardamalia (en Muria, 1994) refieren que los procesos y propósitos cognitivos son una meta de aprendizaje y no un incidente, lo cual ha generado una gran cantidad de investigaciones sobre las ventajas de las estrategias de aprendizaje y los procedimientos de control de la ejecución del mismo, concluyendo que:

1. Es más redituable desarrollar un conjunto de habilidades cognitivas, para desplegar el máximo en los procesos de razonamiento, en el alumno.
2. Es mejor inducir en los alumnos la toma de conciencia de sus propios procesos de conocimiento (METACOGNICION) y la utilización de estrategias que les ayuden a establecer planes respecto a los objetivos que quieren lograr.
3. La incorporación de las habilidades cognitivas -como objetivo del aprendizaje en el currículo- genera la posibilidad de adaptarlas a diferentes áreas (generales y/o tecnológicas) y niveles de aprendizaje.
4. Toda actividad requiere del aprendizaje de técnicas, métodos y estrategias que se van a emplear para realizarla, también el propósito del proceso de enseñanza- aprendizaje es enseñar al alumno a aprender, a disponer de estrategias cognitivas y metacognitivas como instrumentos para elaborar y construir su conocimiento asignándole significado.

Esta propuesta pretende implementar desde la perspectiva del Aprendizaje Estratégico, el desarrollo de estrategias de aprendizaje y metacognitivas que proporcionen al alumno herramientas útiles para comprender, manejar, aplicar, etc., los mecanismos requeridos para ejecutar una actividad (Munguía, 1988, p.p. 519), que le enseñen a aprender a aprender, a innovar procesos, y a tener relaciones interpersonales satisfactorias. Lo que implica adquirir una serie de competencias básicas cognitivas (antes mencionadas) y que el ejercicio social de las profesiones técnicas demandan.

CAPITULO II

LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE COGNITIVAS Y LA METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO.

2.1 CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE .

Las preguntas efectuadas por Sánchez (1997) en el apartado anterior plantean la necesidad de considerar al aprendizaje autorregulado, que bajo los paradigmas actuales de la enseñanza y del aprendizaje plantean la satisfacción de una necesidad básica de aprendizaje que el alumno aprenda a aprender.

El presente capítulo presenta la importancia de las estrategias de aprendizaje y metacognitivas en el logro de la autorregulación del aprendizaje.

Se requiere que los sistemas educativos implementen estrategias instruccionales, que ayuden a que el alumno realice un aprendizaje estratégico, que le conduzca hacia la autonomía personal y que le prepare como un profesionalista polivalente y flexible (Monereo, 1997).

La educación en México y su organización por niveles escolares, se está moviendo (paulatinamente) de un modelo tradicional de concebir a la Educación, su práctica, su evaluación y vinculación con los niveles anteriores y posteriores, etc., centrada principalmente en la transmisión de grandes cuerpos de conocimientos (sobre todo declarativos), hacia el desarrollo e implementación de una visión Constructivista del hecho educativo (Suárez, 1980 y Beltrán, 1996) acorde con los cometidos que ha de asumir en la transmisión de saberes socio-culturalmente válidos, característicos de una sociedad orientada hacia los servicios, a la tecnología y la comunicación (Coll, 1990).

Desde este enfoque, la Educación ha de privilegiar en el alumno aquellos procesos de crecimiento que le induzcan a la actividad mental constructiva en el aprendizaje, por medio de una intervención educativa que contenga actividades planificadas y sistemáticas tendientes a la adquisición y reorganización del conocimiento mediante un procesamiento cognoscitivo de la información, que modifique sus estructuras cognitivas personales y promueva la construcción del conocimiento y la individuación de la enseñanza, que desarrolle la capacidad de realizar aprendizajes significativos, enfatizando que el fin de la educación es el aprender a aprender (Coll, op. cit.).

Carretero, (1993) expresa que el constructivismo explica el comportamiento y sus aspectos cognitivos, sociales y afectivos, como el resultado de la constante interacción entre las disposiciones internas de la persona y su ambiente, p.e. sus cogniciones, éstas parten del conocimiento que se va construyendo sobre su realidad y en relación a los esquemas de conocimiento que posee.

Sobre el constructivismo Díaz Barriga y Hernández, (2002) exponen la idea de que los seres humanos son el resultado de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, factores básicos en la construcción de la cultura. La actividad autoinstructiva del individuo es debido a la conjunción de sus interacciones con el medio, afectos, disposiciones internas incluidas las experiencias y conocimientos anteriores.

El constructivismo es considerado como un marco psicológico general para comprender la naturaleza, funciones y objetivos de la educación escolar.

La naturaleza de la Educación como quehacer social y como medio socializante es compleja debido a que pretende cumplir dos funciones, la primera es socializar a la persona y segunda favorecer el desarrollo de su identidad, por tanto ha de proveer oportunidades y elementos de crecimiento personal, dentro del grupo al que se pertenece por lo tanto entre sus objetivos se encuentran la planificación de las actividades y hacerlas sistemáticas para que promuevan una actividad mental constructiva que ayude a dicha función (Coll 1990, Rodrigo 1997 y Monereo, 1997).

Originalmente el constructivismo se interesó por la forma en la que aprenden las personas ¿cómo se da el conocimiento? Empero, se ha generado un desarrollo teórico-aplicado a lo educativo, evolutivo, cognitivo y terapéutico.

En la Educación, el constructivismo trata temas como: la construcción del conocimiento, la epistemología, las representaciones mentales en el proceso constructivo, los procesos instruccionales, la interacción y roles del alumno-docente, la promoción de estrategias de aprendizaje y enseñanza, entre otros.

Las diversas investigaciones realizadas bajo este enfoque han abordado cuestiones como:

- Las implicaciones que tiene para el aprendizaje y el desarrollo psicológico del alumno en el plano intelectual.
- La importancia de la atención y su optimización a la diversidad de los alumnos en cuanto a sus intereses, necesidades y motivaciones.

- Enfatizar el Aprendizaje Significativo, considerar los distintos tipos y modalidades aprendizaje, así como los factores intelectuales, afectivos y sociales implicados en el mismo.
- La promoción de habilidades cognitivas en el alumno para Aprender a Aprender.
- Resignificar la interacción y los roles que se dan entre el profesor y el alumno, de éste con sus pares en el marco de un aprendizaje cooperativo.

La idea-fuerza del constructivismo es que para que se de el aprendizaje escolar es necesario que el alumno realice un proceso activo de construcción del conocimiento, considerando como base los conocimientos y experiencias previas.

Esto determinará la significatividad de su aprendizaje ya que si sólo recibe la información y la memoriza será un aprendizaje repetitivo.

2.1.1. NATURALEZA CONSTRUCTIVA DEL APRENDIZAJE

Para comprender la naturaleza constructiva del aprendizaje es necesario recordar las diferentes etapas por las que ha transitado este proceso y que han contribuido a lo que se considera actualmente como una respuesta al cometido educativo.

En la primera, (basada en un modelo conductista) el aprendizaje es concebido como la adquisición de respuestas, considerando la actividad del alumno mecánicamente, dicha adquisición se da a través de recompensas y castigos del medio ambiente, el rol del profesor es ir formando los cambios para que se den las respuestas.

La segunda etapa conceptualiza al aprendizaje como adquisición de conocimientos, en donde el que aprende es un procesador de información la cantidad de conocimientos que se proporcionan es el objetivo principal, por tanto el currículum es lo básico de la instrucción y el rol del docente es transmitir esos conocimientos.

En la tercer etapa el aprendizaje como construcción de conocimientos, el núcleo de la enseñanza es la estructura de conocimiento del alumno ya que ella le posibilita la construcción activa de su conocimiento y no sólo que lo reciba, el

maestro participa conjuntamente en el proceso compartido de conocimientos, construyendo significados comunes.

El aprendizaje escolar se centra en la instrucción cognitiva, en los procesos que efectúa el alumno al aprender, al realizar tareas y solucionar problemas y en las estrategias de aprendizaje (Beltrán, 1993, en González, R., 1996).

Las características principales del constructivismo son (Coll, 1990 y Rodrigo, 1997) :

1. Su naturaleza epistemológica que indaga sobre la construcción y modificación del conocimiento en donde, la representación de la realidad es un factor relevante, que se produce a través del conocimiento que lleva a explicar las cosas y a actuar.
2. La construcción activa del conocimiento implica relacionar los conocimientos anteriores o previos con la nueva información y que se adquiera significado.
3. Los esquemas de conocimiento (los cuales son modificados en el aprendizaje significativo) son unidades de funcionamiento constituidos por acciones sucesivas materiales o mentales que se aplican a situaciones semejantes, son esquemas de acción que poseen una organización, un orden y llegan a automatizarse.
4. El alumno es responsable de su propio aprendizaje, ha de manipular crear participar activamente del proceso, concienciar su propio proceso de aprendizaje y de las acciones que se involucran en el, de su pensamiento. esto determinara la significatividad de su aprendizaje, si sólo recibe la información y la incorpora tal cual, será un aprendizaje repetitivo.
5. Hay que diferenciar las condiciones en las cuales se realiza el aprendizaje: en el interior de la persona y en un contexto socio-cultural. La atención a las necesidades, intereses y motivaciones de los alumnos.
7. Los contenidos ha aprender tienen un cierto grado de elaboración (resultado de un proceso de construcción social), requieren de una implementación didáctica intencional, planificada y sistemática para asegurar un nivel de actividad que genere la construcción.

8. La función del docente es mediar la construcción que ha de realizar el alumno y los contenidos, a partir de ajustar o reestructurar los esquemas de conocimiento para hacer significativo y funcional el aprendizaje.
 9. La articulación de tres factores para que se de el aprendizaje: la actividad constructiva del alumno para aprender, los contenidos sobre los que se da la actividad mental y la labor del profesor que establece, orienta y media condiciones para que el alumno desarrolle una actividad constructiva.
10. Los fines educativos del constructivismo son:
- a. El desarrollo de habilidades de aprendizaje y pensamiento (aprender a pensar y aprender a aprender).
 - b. La actividad constructiva del alumno, para elaborar aprendizajes significativos.
 - c. La metodología constructivista incluye el entrenamiento en habilidades metacognitivas, de desequilibrio cognitivo, de aprendizaje situado y cooperativo, la consideración del papel de la motivación para aprender, etc.

Considerando lo anterior se puede concluir que la Educación y especialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje es un fenómeno complejo y dinámico, que involucra una secuencia de acciones cognitivas y metacognitivas, además de factores que convergen para que se de la construcción de conocimientos, estos son: los diferentes tipos de conocimientos, las habilidades metacognitivas, los procesos, las estrategias y técnicas de aprendizaje (Beltrán, 1993).

Los procesos básicos involucrados en el aprendizaje, según Beltrán son: sensibilización, atención, adquisición, personalización, recuperación, transferencia y evaluación. Estos se consideran los objetivos a lograr, a través de las estrategias de aprendizaje, ya que se estimula una dinámica interna a nivel cognitivo y metacognitivo.

También se involucran variables individuales y sociales, ya que el alumno aprende en un contexto social con sus pares y maestros, pero en ésta situación también se producen fenómenos individuales.

Para aclarar esta interdependencia de variables, se expondrá a continuación una breve descripción de las principales corrientes psicológicas que han enriquecido la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje, mismas que se esquematizan en el cuadro 2.1.

2.1.2. CORRIENTES PSICOLÓGICAS QUE HAN INFLUIDO EN EL CONSTRUCTIVISMO

La psicología genética:

De J. Piaget (Beltrán, 1996, Díaz Barriga, y Hernández, 2002) se considera una teoría epistemológica más que educativa, cuyo modelo explicativo y metodológico se ocupa de investigar la génesis, el desarrollo y la organización de las formas de conocimiento.

La adquisición de conocimientos en el niño se da a partir de patrones básicos de conducta que con la interacción con el mundo y la práctica, se van diferenciando y coordinando progresivamente hasta formar sistemas flexibles de operaciones sensoriomotoras para conocer más del medio; éstos constituyen los esquemas y en la medida en que se coordinan y son interdependientes forman un sistema organizado de estructura operacional. El desarrollo intelectual se da en la medida en que dichas estructuras se organizan en los periodos de desarrollo: sensoriomotriz, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales.

A lo largo de esta evolución se requiere la actividad constructiva de la persona, reconsiderando al alumno como un aprendiz activo y autónomo, se pone énfasis en los métodos didácticos y participativos, además de la selección y organización del currículo a partir de las capacidades cognitivas del aprendiz ya que se considera que el aprendizaje está determinado por el desarrollo. Así mismo este enfoque consideró que la cultura y la sociedad ejercen alguna influencia en el desarrollo del conocimiento del individuo, pero no desarrolla a profundidad este aspecto.

Basado en los postulados genéticos, Carretero (1993) apunta hacia que una de las características básicas de la adolescencia es el cambio hacia nuevas formas de pensamiento, lo que posibilita más autonomía y rigurosidad en los razonamientos. Elementos que evidencian el periodo de desarrollo de operaciones formales, éste es importante por que se espera que los alumnos de nivel medio superior tecnológico se encuentren en él y muestren el dominio de

conceptos y operaciones abstractas, que se conjugan para aplicar el razonamiento a la solución de problemas.

Algunas de las características cognitivas que tienen la posibilidad de presentar los jóvenes en esta etapa son (Díaz Barriga, 1994):

1. Evaluación de la realidad con base en las diferentes alternativas que genera su pensamiento.
2. Mejora su comprensión entre lo empírico y lo lógico.
3. Evalúa hipótesis y sigue líneas de razonamiento.
4. Establece relaciones entre relaciones, realiza generalizaciones y se le presentan *insigh*.
5. Establece la interacción entre ideas y acciones.

Aprendizaje verbal significativo:

Este enfoque cognitivo constituye un principio básico de la intervención educativa, que ha formulado aportaciones importantes sobre cómo se realiza el aprendizaje escolar. Para su principal exponente, Ausubel (1968), el aprendizaje es la reestructuración activa de esquemas de conocimiento que el aprendiz posee en sus estructuras de conocimiento, esto quiere decir que en esta actividad, la persona estructura y transforma la información que recibe relacionándola con los conocimientos previos y en donde intervienen sus predisposiciones internas, así se requiere que se establezcan relaciones sustanciales entre lo que va a aprender y lo que sabe, a través de revisar, modificar y enriquecer los esquemas existentes.

Esto es el aprendizaje significativo y se produce cuando:

- El contenido es significativo lógica y psicológicamente lo cual predispone que el alumno "quiera" aprender con significad, debido a que es una actividad cognitiva compleja, se requiere que el alumno este motivado para realizar un mayor esfuerzo.
- La estructura lógica del material se refiere a la estructura interna organiza da, que evita la dispersión. Si el contenido no tiene lógica, se opta por aprender mecánica y repetitivamente.
- El alumno ha de disponer los conocimientos previos pertinentes para abordar el nuevo aprendizaje, esto es realizar una actividad constructiva.

- La intervención pedagógica del profesor tienda a descubrir los conocimientos previos del alumno, a provocar intencionalmente un conflicto cognitivo que hace necesario modificar los esquemas mentales con los que aquel se representa el mundo y a la vez le proporciona la ayuda que le permita restablecer su equilibrio cognitivo (Izquierdo, 1998).

Situaciones en las que se da el aprendizaje:

1. Por la manera en que se adquiere el conocimiento: por recepción o descubrimiento.
2. Por la forma en que el conocimiento nuevo se elabora e incorpora a la estructura cognitiva del alumno: por repetición o significativamente.

Algunas de las características de la forma en que el *conocimiento se incorpora* en la estructura cognoscitiva son:

Por repetición, cuando la tarea de aprendizaje consta de asociaciones al pie de la letra y existe la actitud por parte del alumno de memorizar debido a que no cuenta con conocimientos previos pertinentes o que el material no es lógico.

Y Significativamente, cuando el material a aprender se relaciona sustancialmente con lo que el educando sabe (estructura cognoscitiva), se requiere la disposición para aprender significativamente, la información aprendida se integra a una red de significados, que fue modificada por la inclusión de los nuevos contenidos. Es el resultado de un proceso interpersonal, que con la ayuda del profesor se realiza lo que el alumno al principio es incapaz de realizar.

Según Ontorina (1993), las ventajas del aprendizaje significativo es que propicia en el alumno una motivación intrínseca, una mayor participación de su aprendizaje y promueve el aprender a aprender.

Ausubel (1980) menciona que el aprendizaje del alumno se ve influenciado por variables internas y externas:

Las variables internas son, la capacidad del alumno de llevar a cabo la tarea de aprendizaje referente a los conocimientos previos necesarios y de acuerdo a su maduración cognitiva, la motivación que ya se ha mencionado y que es un elemento determinante en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Gagné (en González M. A., op. cit.) considera que las expectativas del alumno afectan los procesos que intervienen en el procesamiento de la información, dirigen su atención, la manera como codifican la información de entrada y como organizan sus acciones para llevarla a cabo.

Dentro de las *variables externas* se encuentran los materiales de enseñanza a través de los cuales se transmite la información, estos han de contar con una estructura y organización que propicie la relación sustantiva con las estructuras cognitivas previas y ser transmitidos de tal forma que favorezcan su elaboración.

También las características del profesor son un factor externo influyente como copartícipe del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Y las estrategias de aprendizaje cuya función es favorecer las habilidades cognitivas para el procesamiento y transferencia de los contenidos.

Dependiendo de la forma en que el alumno adquiere conocimientos y de como lo elabora e incorpora a su estructura cognoscitiva, en el salón de clases se desarrollan las siguientes situaciones de aprendizaje escolar:

Aprendizaje por recepción repetitiva.

- “ descubrimiento repetitivo
- “ recepción significativa
- “ descubrimiento significativo

Estos tipos de aprendizaje constituyen una continua interacción, en la relación entre la enseñanza de contenidos por parte del docente y la actividad cognitiva y afectiva del alumno que procesa la información.

Algunos de los constructos importantes para el aprendizaje que este enfoque ha aportado son: que la representación de los conocimientos se da por esquemas y modelos mentales, lo que permite al alumno organizar la información y el desarrollo de habilidades de pensamiento y aprendizaje.

Ausubel (1980, p. 156) dice “cuando nos proponemos influir deliberadamente en la estructura cognoscitiva a fin de llevar al máximo al aprendizaje y la retención de significados, estamos en el meollo del proceso educativo.”

Otra aportación importante es la que se refiere al enfoque *experto- novato* en donde se establece la diferencia en la actuación estratégica y automatizada del

primero teniendo como beneficio mayor eficacia y efectividad en lo que se hace así como un ahorro de energía personal.

El paradigma sociocultural de Vigotsky

Algunas de las contribuciones importantes de este teórico es atribuirle al individuo un carácter social y concebir al conocimiento como un producto social, algunos de sus conceptos han enriquecido los hallazgos sobre procesos cognitivos y el aprendizaje. Uno de ellos es que los procesos cognitivos superiores se adquieren en relación con otras personas, en un proceso interpersonal y luego de que son internalizadas se transforma en intrapersonal.

Esta internalización es resultado de la interacción entre conducta cognitiva y el contexto social, por tanto el aprendizaje no sólo depende de su actividad individual. Hay que considerar que el nivel de desarrollo del alumno es, un prerrequisito para la enseñanza, la interacción entre esta y el desarrollo según la explica Vigotsky (1984, en González, R., 1996) el proceso de desarrollo se dirige a la construcción de estructuras cognoscitivas, cada vez más complejas y equilibradas y el objetivo de la educación es propiciar dicho desarrollo y en considerar en segundo lugar el aprendizaje de los contenidos curriculares.

Otra aportación importante es el de la Zona de desarrollo próximo (ZDP) que según Vigotsky (1978, en Carretero, M., 1993) es la distancia entre el nivel real del desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero más capaz”.

Se enfatiza el lenguaje, como un instrumento de mediación y de mejora del desarrollo cognitivo, el cual le da la capacidad al individuo de regular el mundo exterior y autorregularse..

Monereo y Solé (1996) retoman alguno de los puntos anteriores para expresar que el aprendizaje es un proceso interno de construcción de conocimiento, pero que se efectúa por medio de un proceso de aculturación, en donde el profesor muestra la realidad (a través de los contenidos de aprendizaje) al estudiante, seleccionándola, interpretándola y comunicándola, por medio del lenguaje verbal y no verbal. Su función principal es facilitar los procesos de construcción de los

alumnos, organizando el ambiente escolar para logra que estos se establezcan y sea posible la expresión de una actividad autoestructurante.

Esta función mediadora entre lo que hay que aprender y el alumno, le proporciona herramientas mentales (estrategias cognitivas) que actúan sobre sus propios procesos intelectuales, favoreciendo la construcción de conocimientos a través de los mediadores (padres, maestros, amigos, etc.) se da en un contexto de interpretación recíproca de los comportamientos, entre el mediador y el aprendiz y de acuerdo al contexto se le atribuye un significado.

La actividad de mediación ha de conducir al aprendiz desde sus conocimientos previos, hasta niveles de mayor abstracción de la información y autonomía en la realización de la tarea, para ello la intervención didáctica ha de planificarse intencionalmente y cuyo objetivo sea la negociación de significados de los contenidos curriculares.

La planeación de la mediación ha de considerar los conocimientos de partida del alumno, las ayudas educativas o actividades de aprendizaje a través de las cuales se compartirán significados (preguntas, problemas, ejercicios, etc.) y que propician en el alumno la construcción de significados. En este sentido la ZDP (Vigotsky, 1979) ilustra cómo el alumno partiendo de su estructura de conocimiento puede acceder a nuevas competencias por medio de la actividad mental constructiva, para ello se requiere activar los conocimientos previos, propiciar la internalización de la información por medio de las operaciones mentales y la utilización de las habilidades metacognitivas y de autorregulación.

CUADRO 2.1. CORRIENTES PSICOLÓGICAS QUE HAN INFLUIDO EN EL CONSTRUCTIVISMO

	ENFOQUE	
	Cognitivo (Ausubel) Aprendizaje Verbal Significativo	Sociocultural (Vigotsky)
Psicogenético (Piaget)	Cognitivo (Ausubel) Aprendizaje Verbal Significativo	Sociocultural (Vigotsky)
ALUMNO • Constructor de esquemas y estructuras operatorias	ALUMNO • Procesador activo de la información	ALUMNO • Se apropia o reestructura saberes culturales
ROL DEL PROFESOR • Facilitador del aprendizaje y desarrollo	ROL DEL PROFESOR • Organizador de la información. Tendiendo puentes cognitivos, promotor de habilidades de pensamiento y aprendizaje	ROL DEL PROFESOR • Labor de mediación por ajuste de la ayuda pedagógica
IMPLEMENTACION DE LA ENSEÑANZA • Indirecta, por descubrimiento	IMPLEMENTACION DE LA ENSEÑANZA • Tiende a la inducción de conocimientos esquemáticos significativos y de estrategias cognitivas: como se aprende	IMPLEMENTACION DE LA ENSEÑANZA • Transmisión de funciones psicológicas y saberes culturales mediante la interacción en la ZDP.
APRENDIZAJE • En función del desarrollo	APRENDIZAJE • Determinado por conocimientos y experiencias previas	APRENDIZAJE • Interiorización y apropiación de representaciones y procesos

Tomado de Díaz Barriga y Hernández, 2002.

2.2. CONTENIDOS CURRICULARES

El aprendizaje tecnológico privilegia la enseñanza-aprendizaje de competencias procedimentales, estas requieren del aprendizaje significativo de contenidos declarativos (fáctuales y conceptuales), procedimentales (aprendizaje de secuencia de acciones estratégicas para el logro de un fin, usos y aplicaciones pertinentes) y también de contenidos actitudinales que tienen que ver con las actitudes y valores aplicados al ejercicio profesional, pero que tienden al desarrollo afectivo y social de las personas e inciden en comportamientos colaborativos y prosociales.

El desarrollo de esta distinción de contenidos es sumamente importante dentro del paradigma constructivista ya que enfatiza la importancia de conocer la naturaleza de los contenidos por aprender, para proporcionar la instrucción adecuada que permita al estudiante interactuar significativamente con el material a aprender.

Sin embargo aunque los contenidos han jugado un papel decisivo en el currículo escolar y particularmente en el proceso de enseñanza aprendizaje, a partir del paradigma de que el énfasis del hecho educativo es que el alumno aprenda a aprender, la tendencia ha sido a disminuir su papel en el proceso.

Exponerla en profundidad excede los objetivos del presente trabajo, por tanto se realizara un breve abordaje de los contenidos declarativos y actitudinales-valorales, para abordar más los contenidos procedimentales, que son preponderantes en la Educación Media Superior Tecnológica y se ha detectado que su enseñanza se basa generalmente en memorizar algunas definiciones, en la explicación teórica de las condiciones de realización de la secuencia de acciones, las reglas que lo rigen y tal vez en realizar una demostración o ejercicio artificial. (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Los contenidos son saberes o formas culturales, cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos se considera esencial para su desarrollo y socialización (Coll, 1995), estos son útiles para la comprensión del mundo e incluyen conceptos, procedimientos, valores y actitudes.

Gimeno y Pérez. (1992) expresan que los contenidos son todos los aprendizajes que los alumnos deben de tener para progresar y alcanzar los fines de la educación que tiende al desarrollo de las potencialidades cognitivas, prácticas, afectivas y sociales de las personas, constituyen el punto de partida de todo

aprendizaje, cuyo fin es que los alumnos los puedan aplicar a la solución de los diversos problemas que se les presentan en lo personal y laboral.

Se clasifican en *conceptuales o declarativos, procedimentales y actitudinal-valorales*.

Contenidos *conceptuales o declarativos*, son los elementos con los que se forman los esquemas de conocimiento sobre el mundo, ayudan a analizar e interpretar los diversos fenómenos.

Se clasifican en factuales y conceptuales (Alonso, 1991, Coll, 1992, Pozo, 1992 y Díaz Barriga, y Hernández, 2002).

Los factuales, constituye información poco significativa si no se relaciona con otros contenidos, se tiende a repetir para memorizarla, es fácil de olvidar, p.e. fórmulas, cuentas por pagar o por cobrar, tipos de conexiones de circuitos eléctricos, etc.

La mayoría de los materiales utilizados en las escuelas para el aprendizaje de los contenidos factuales, poseen un escaso significado lógico y propician el aprendizaje repetitivo (Díaz Barriga, F., y Hernández, G., 2002).

Los conceptuales, incluye el aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, favorece la comprensión y la relación con los conocimientos previos, propician las relaciones entre datos y hechos para darles significado, van realizando e integrando una jerarquía de relaciones significativas constituida por: conceptos generales que organizan conceptualmente un área y específicos que se subordinan a los generales, se almacenan por medio de redes conceptuales, lo que hace que se mejore la recuperación y transferencia de lo aprendido.

Se necesita promover el aprendizaje de contenidos declarativos, ya que son la base de la información que el alumno ha de elaborar e incorporar a sus estructuras de conocimiento, a través de condiciones que estimulen la memorización significativa y en vinculación con los contenidos factuales y con otros, para propiciar algunas de las condiciones del aprendizaje significativo.

Contenidos procedimentales se refieren al saber hacer algo por medio de un conjunto de acciones ordenadas que conducen al logro de un fin. Estos cursos de acción forman procesos o secuencias de operaciones utilizando métodos, estrategias, técnicas y habilidades, p.e.: mantenimiento de equipos y sistemas electromecánicos, elaboración de un balance general, análisis y diseño de sistemas de instrumentación electrónica en procesos industriales, etc.

Para que el aprendizaje de los procedimientos sea significativo se requiere que el alumno:

- a) comprenda la finalidad del procedimiento (para que sirve y que función tiene).
- b) conozca la secuencia de operaciones a realizar (orden progresivo), es necesario que tenga claro cuales son los errores más comunes o rutas equivocadas que se pueden presentar en la ejecución y sus posibles soluciones.
- c) la ejercitación de la secuencia, sus condiciones temporales y aquellos factores que favorecen o limitan la ejecución.
- d) reflexione sobre su propia actividad referente a la ejecución, y a la aplicación del procedimiento en diversos contextos, así como a realizar su autorregulación cuando sea necesaria.

Las etapas por las que transita el aprendizaje de contenidos procedimentales son Valls (1993):

1. Conocer los datos importantes sobre el proceso y sus condiciones, aquí se complementan el conocimiento declarativo y el aprendizaje de métodos, estrategias, habilidades, etc. para explicar las propiedades y condiciones de aplicación de las reglas.
2. La ejecución propiamente dicha del procedimiento, a través de la práctica guiada con retroalimentación el docente va corrigiendo la realización de las operaciones de los alumnos hasta lograr la incorporación adecuada del procedimiento.

3. Alto nivel de dominio, como resultado de la ejecución sistemática, bajo condiciones pertinentes se llega a la automatización del procedimiento, resultando más fácil y precisa la realización.
4. El constante perfeccionamiento del procedimiento, que hace la diferencia entre el experto y el novato.

Una de las críticas más comunes a la enseñanza de los procedimientos, es que la instrucción generalmente consiste en proporcionar al alumno información teórica o reglas para hacer, considerándolo suficiente para una ejecución exitosa, tampoco se supervisa la automatización ni el perfeccionamiento del proceso y ni que decir de la reflexión sobre lo que se realiza.

En las etapas planteadas por Valls anteriormente, se establece un proceso gradual de aprendizaje procedimental que se caracteriza por las formas de ejecutar, el grado de control conciente sobre la tarea, del esfuerzo para realizarla y de comprensión de la tarea y de la meta, que se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 2.2. DE ETAPAS DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL

Factor	Etapa inicial	Etapa final
1. Ejecución	insegura, inexperta y desordenada	rápida, articulada y reglada.
2. Control conciente	alto	bajo nivel de atención automatización.
3. Grado de esfuerzo	grande	mínimo
4. Comprensión de la tarea y meta	incipiente	completa las acciones y la meta.

Tomado de Díaz Barriga y Hernández, 2002.

La enseñanza de los contenidos procedimentales ha de considerar que a partir de la participación guiada y la retroalimentación del profesor, éste cederá progresivamente el manejo y la responsabilidad en la ejecución del procedimiento al alumno (proceso de delegación progresiva en el control de la acción, Gonzáles, R., 1996).

Los contenidos actitudinal-valorales, se orientan hacia el saber ser, sus componentes son las actitudes y los valores, el convertir las actitudes en contenidos educativos permite establecer aquellos valores y normas que la escuela ha de transmitir.

Para Coll (1992) una actitud es una disposición adquirida y duradera, que emite un juicio valorativo específico hacia determinado objeto, persona o situación y que conduce a actuar en consecuencia, la conforman tres elementos: componente cognitivo (conocimientos y creencias), componente afectivo (sentimientos y preferencias) y componente conductual (acciones, comportamientos e intenciones manifiestas).

Las actitudes y los valores están inmersos en todo el proceso educativo, en la relación maestro alumno, etc., además influyen en las percepciones y cogniciones del aprendizaje de cualquier contenido. También hay que considerar que las evaluaciones subjetivas de los alumnos son trascendentales para la construcción de significados.

Hasta la década de los 90's se transmitían implícitamente en las aulas, pero a partir de entonces se han establecido acciones intencionales para incorporar estos contenidos al currículo, en el nivel medio superior se ha propiciado la inserción de asignaturas como ética, educación para la salud, orientación educativa, desarrollo humano, y en el caso de DGETI el programa "Jóvenes".

Las diversas acciones enfatizan la importancia de la reflexión sobre los valores y actitudes que el alumno como ser humano, requiere en su repertorio de competencias personales, académicas y laborales, p.e.: actitudes hacia la ciencia y tecnología, respecto al servicio, el beneficio de un autoconcepto saludable y su relación con el aprendizaje, etc. Esta reflexión no tendría sentido si en la práctica no se fomenta el respeto a los derechos humanos universales: solidaridad, libertad, respeto a la diversidad, etc. y no se cuestionarán los antivaleores: autoritarismo, maltrato, aislamiento, individualismo egoísta, etc.

Existen factores que influyen en el desarrollo de actitudes y el establecimiento de valores, mismos que pueden recuperarse para una enseñanza o reeducación adecuada de los mismos:

- Experiencias personales previas.
- Actitudes de personas significativas para el alumno (padres, maestros, etc.).
- La información y sus medios de transmisión, acceso a nuevas experiencias.
- Contexto sociocultural (la escuela, los amigos, la comunidad, etc.).

Para que estos contenidos sean significativos e impacten al comportamiento del joven (que finalmente expresa sus actitudes y valores) expresando una manifestación asertiva de sus emociones, relaciones auténticas con los demás y consigo mismo, responsabilidad por los propios actos, tolerancia como respeto activo del otro, etc.

Estos contenidos de aprendizaje requieren procesos de construcción distintos, por lo que requieren de estrategias de aprendizaje acordes a su naturaleza.

2.3. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO

El aprendizaje en la educación tecnológica implican dominios o competencias generales y tecnológicas mencionadas en el capítulo anterior, estas implican una interacción de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en relación a la solución de problemas y al desarrollo de proyectos técnicos.

El aprendizaje de los objetos y sistemas tecnológicos a nivel medio superior tiene como finalidad que el *alumno resuelva problemas técnicos*, esto es que aplique prácticamente los métodos y conocimientos de las ciencias para satisfacer las necesidades humanas. Para ello requiere de la aplicación pertinente de procedimientos y recursos propios de la actividad productiva de que se trate.

Manzano (1997) expresa que para la resolución de problemas técnicos se requieren de dos fases previas:

1. Sistematizar los conocimientos tecnológicos y fundamentarlos científicamente.
2. Realizar el análisis tecnológico de objetos y sistemas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sistematizar los conocimientos, significa la adquisición de un conjunto amplio de conocimientos tecnológicos, organizados siguiendo el orden de la disciplina. Están al servicio de la reflexión técnica (Canonge y Ducell, 1992 en Baigorri, 1997), que se apoya a través de las matemáticas y en los conocimientos científico-tecnológicos, sobre los objetos y sistemas que conducen a la solución de problemas técnicos y que propician la creatividad. Esta reflexión parte de un conjunto de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, organizados en una estructura de cierto nivel que facilita su conceptualización, lo cual tiene implicaciones didácticas.

La manera en que tradicionalmente se ha enseñado la tecnología es a través de la explicación y demostración práctica del profesor y la consiguiente realización de ejercicios, prácticas de laboratorio y en talleres por parte de los alumnos, en las que se aplican los contenidos del tema (método expositivo-experimental) y por ello se cree que han sido aprendidos.

No obstante de acuerdo con diversos autores (Valls, 1993, Díaz Barriga y Hernández 2002 y Manzano, 1997) esto no contribuye al aprendizaje significativo de contenidos tecnológicos, ya que no se enseñan ni realizan actividades que generen comprensión y generalización de los aprendizajes hacia otras actividades.

Analizar objetivos y sistemas técnicos es al mismo tiempo objetivo, contenido y método de instrucción de la tecnología industrial y de servicios, este punto implica la necesidad de desarrollar procesos cognitivos superiores y aplicar esquemas de pensamiento más formalizados (Manzano, 1997) p.e. la comprensión que es el resultado de la nueva información y de la relación que surge de los conocimientos previos, el razonamiento deductivo e inductivo y la solución de problemas, etc.

2.3.1 METODOS DIDÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO.

A continuación se ofrece una serie de cuadros en donde se hace una síntesis de los principales métodos didácticos en la educación tecnológica: expositivo-experimental, análisis de objetos y sistemas técnicos y solución de problemas prácticos y de proyectos, estas representaciones integran las aportaciones de autores como Valls, 1993, Manzano, 1997, Baigorri, 1997 y Alonso, 1991.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se incluye una descripción de las fases de aprendizaje involucradas que se expresaron anteriormente:

Fase 1 Sistematizar los conocimientos tecnológicos y fundamentarlos científicamente.

Fase 2 Análisis tecnológico de objetos y sistemas.

Fase 3 Solución de Problemas Técnicos y Realización de Proyectos.

De sus características del método que incluye la secuencia para el aprendizaje procedimental de Valls (1993):

1ª. Etapa Apropiación de los datos requeridos por la tarea de aprendizaje o de solución de problemas, así como de las condiciones que corresponden.

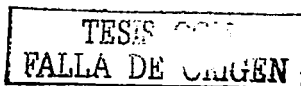
2ª. Etapa Aproximación a las acciones que componen la secuencia, por tanteo y en donde los errores son corregidos, se presentan los mecanismos de compilación, procedimentalización y composición.

3ª. Etapa Automatización de la ejecución, ejecución eficaz y eficiente.

La instrumentación didáctica por parte del docente, en función del objetivo de aprendizaje de cada fase, de los contenidos pertinentes y de los criterios de desempeño requeridos por el alumnos.

Y la actividad estratégica que requiere desplegar el alumno para, el aprendizaje de cada fase y que genera cambios en él (Genovard, 1981, en Baigorri, 1997):

- Mayor velocidad de ejecución.
- Organización progresiva de los recursos necesarios para la ejecución.
- Una respuesta más rápida una vez que se presenta el estímulo.
- Una ejecución de las secuencias de acciones más continua, disminuyendo las interrupciones.
- A partir de la repetición mental que genera la práctica, se mejora la coordinación para autorregular la realización.



Características de los tres Métodos Didácticos más usuales en la Educación Tecnológica.

Cuadro 2.3. Método Expositivo – Experimental

Fases de aplicación	Características	Instrumentación didáctica	Actividad del alumno
<p>Es recomendable que se de en las tres fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistematizar conocimientos. 2. Análisis de objetos y sistemas técnicos. 3. Solución de problemas técnicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coadyuva al desarrollo del pensamiento inductivo y para adquirir esquemas conceptuales. - Las practicas tienen como objetivo la comprobación o aplicación de principios de aprendizajes previos. - Se requiere identificar los conocimientos y experiencias con los que cuentan los alumnos, para estructurar la exposición a partir de ellos. - La exposición ampliara el marco conceptual del alumno, le ayudará a utilizar sus propios procesos cognitivos, en una interacción compartida con el profesor. - Las anotaciones de las prácticas de laboratorio han de seguir un protocolo de acuerdo a la finalidad de la misma 	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor expone y determina practicas planificadas pertinentes y útiles a los objetivos. - Puede alternarse una secuencia de exposición-practica- exposición, en donde se apliquen y comprueben los contenidos declarativos, explicados anteriormente e introduzcan la siguiente explicación. - Promueve la participación de todos los alumnos, a través de discusiones sobre lo aprendido. - Al inicio de cada unidad se establecen los objetivos didácticos y criterios de evaluación, además de presentar un esquema del tema en cuestión y su relación antecedente y consecuente. - Pensar juntos, construir juntos, es una de sus premisas - Intervención ocasional de otros mediadores explicar, demostrar ampliar, etc. los contenidos procedimentales <p style="text-align: center;">Etapas de la instrucción :</p> <ul style="list-style-type: none"> - yo hago - hacemos - tu haces 	<ul style="list-style-type: none"> - Memorización comprensiva de los conceptos - Capacidad de esquematización a través de tomar apuntes. - Exposición de trabajos realizados (p.e. prototipos, proyectos, etc.)

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Cuadro 2.4. Método de Análisis de Objetos y Sistemas Técnicos.

Fases de aplicación	Características	Instrumentación Didáctica	Actividades del alumno
<p>Fase 2 del aprendizaje tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de considerar los diferentes aspectos que forman un objeto o un sistema técnico (necesidad-problema-función global funciones-técnicas-condiciones-especificaciones, etc). se profundiza en su lógica. - El conocimiento del hecho tecnológico ha de tomar en cuenta el dominio de relaciones y factores que interactúan para su existencia, entre estos los económicos, técnicos y sociales. - Se requiere del uso de herramientas conceptuales como el dibujo y los esquemas, lo que requiere identificar lo esencial de lo accesorio y las relaciones funcionales entre los elementos - Conocer las situaciones de uso por parte de los usuarios (especificaciones técnicas) con base en las relaciones entre factores técnicos y sociales. - Realización de prácticas de laboratorio, profesionales, estadias, etc, así como estrategias para ensayar prototipos - El análisis de objetivos y sistema puede formar parte de un proyecto de mayor envergadura - La existencia de una relación de contenidos declarativos y procedimentales, permite al alumno detectar errores en la ejecución de la tarea y en su ejecución y realice una autorregulable 	<ul style="list-style-type: none"> - Se conjuntan contenidos conceptuales, procedimentales y valorativos, para los diferentes dominios técnicos que se requieren. - A partir del método expositivo-experimental, se propicia el debate sobre los componentes, funciones, condiciones de ejecución, etc, de los objetivos y sistemas tecnológicos. - Se pueden utilizar como referentes de análisis, otros diseños de objetos y sistemas - Se promueven las primeras etapas del método de solución de problemas aplicados a la necesidad de la comunidad técnicos y científicos. - El método didáctico para los contenidos tecnológicos es el procedimental, evaluando su proceso y el producto (p.e elaboración de esquemas, croquis, proyectos, etc) <p style="text-align: center;">Etapas de la instrucción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la función global del objeto. - Análisis de la situación que requiere de la construcción del objetivo y sistema técnico. - Análisis funcional del objeto y de sus partes - Análisis de la utilización del objeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Describe la función global del objeto o sistema técnico. - Por medio del aprendizaje cooperativo, se adquieren aprendizajes declarativos sobre las funciones del objeto y sistemas, de sus partes constitutivas, así también realizan argumentaciones con base en factores históricos, sociales y ecológicos, respecto a objetos y sistemas técnico actuales y pasados. - Realiza hipótesis sobre los mejores diseños, la construcción y posibles innovaciones. - Lo anterior resulta en el punto central de esta fase que es propiciar en el alumno la reflexión técnica, que le conduzca a comprender la lógica del objeto técnico a partir de sus dimensiones (técnicas, económicas y sociales), mejorando sus marcos conceptuales. - A través de la incorporación de contenidos declarativos-procedimentales se van desarrollando procesos mentales de las secuencias de acciones.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Cuadro 2.5. Método de Solución de Problemas Técnicos y Realización de Proyectos

Fases de aplicación	Características	Instrumentación Didáctica	Actividad del Alumno
Solución de problemas técnicos y realización de proyectos	<p>- A partir del aprendizaje por descubrimiento y la elaboración de estrategias, se identifican y resuelven problemas técnicos.</p> <p>Utilización de procedimientos inductivos. Su objetivo es planificar y desarrollar proyectos, prototipos etc, se pone énfasis en la primera (la más importantes), ya que es el resultado de las fases anteriores del aprendizaje tecnológico</p> <p>- Incrementa la capacidad de solucionar problemas prácticos, los contenidos, los contenidos están en función de este proceso, se integran contenidos más competencias</p> <p>El punto o referencia del conocimiento Tecnológico, son los contenidos procedimentales: análisis, diseño, construcción y evaluación de objetos y sistemas</p> <p>- Propuestas pedagógicas: Lettewt: Con base en las características de la tare (proyecto) el alumno ha de apropiarse de los conocimientos necesarios, así como las habilidades que le permitan desarrollarlo</p> <p>- Gestión de proyecto industrial, su finalidad es analizar y diseñar objetivos y sistemas Técnicos.</p> <p>- Se enfatiza en la gestión de los proyectos, su viabilidad, éxito económico y ciclo de vida de un producto o servicio.</p>	<p>-Los contenidos han de ser pertinentes a los requisitos de la solución de problemas técnicos, a las necesidades del sector productivo y a los intereses de alumno.</p> <p>-Utilización de fichas de trabajo informativas o de desarrollo de tareas (paso a paso)</p> <p>-El aula se convierte en taller y cuenta con biblioteca para las consultas pertinentes</p> <p>-La elaboración del proyecto parte de preguntas que relacionan los conocimientos y habilidades requeridos para realizarlo, tienen la función de mediación y se generan a partir del propio problema, ellas ayudan a la transformación abstracta en visualizaciones concretas</p> <p>-Utiliza la reflexión Técnica para desarrollar la creatividad en los alumnos</p> <p>Etapas de la instrucción:</p> <p>- Identificar las necesidades y oportunidades, así como definir problemas prácticos.</p> <p>- Análisis de la situación problemática (por medio del método de análisis de objetos y sistemas).</p> <p>- Buscar información.</p> <p>- Analizar soluciones posibles</p> <p>- Elegir una solución y realizar un diseño.</p> <p>- Esquematizar la solución y sus características.</p> <p>- Planificar tareas técnicas y su reparto.</p> <p>- Construir y probar prototipos.</p> <p>- Evaluar el diseño.</p>	<p>Activar elementos:</p> <p>Cognitivos: Relacionados al análisis y búsqueda de información, para comprender y comprender el problema</p> <p>Afectivos: Con respecto a aspectos motivacionales y de compromisos</p> <p>Procedimentales: Uso de medios, estrategias, procedimientos para alcanzar la meta.</p> <p>Los conocimientos sobre el hecho Tecnológico le permiten esquematizar lo que (representan), siendo un requisito para la solución de problemas técnicos</p> <p>- Análisis de la situación problemática (por medio del método de análisis de objetos y sistemas).</p> <p>- Buscar información.</p> <p>- Analizar soluciones posibles</p> <p>- Elegir una solución y realizar un diseño</p> <p>- Esquematizar la solución y sus características</p> <p>- Planificar tareas técnicas y su reparto.</p> <p>- Construir y probar prototipos.</p> <p>- Evaluar el diseño.</p> <p>- Realizar memorias e informes.</p>

La enseñanza de la tecnología ha de considerar:

1. Reconocer que los diferentes métodos didácticos propician diferentes competencias tecnológicas.
2. La elección del método didáctico ha de estar en función de los objetivos instruccionales, del tipo de contenidos (declarativos, procedimentales y actitudinales) y de los criterios de desempeño requeridos por el alumno de acuerdo al área tecnológica en cuestión.
3. La actualización constante de los objetivos y contenidos de las áreas, que incorporen las innovaciones tecnológicas y la consecuente adecuación o construcción de los métodos didácticos.
4. Una formación técnica que tienda a que el alumno incorpore los procedimientos y la habilidades de:
 - a) Solución de problemas de lo cotidiano, con una visión social y ecológica.
 - b) Solución de problemas técnicos y científicos.
 - c) Aprender a aprender.
 - d) Aplicación flexible de los conocimientos aprendidos y la generación de productos.
 - e) Desarrollo de habilidades sociales que le permitan una mejor relación consigo mismo y con los otros.
 - f) El implementar la educación sobre temas transversales y de valores de la cultura tecnológica.
 - g) Utilizar los recursos que el medio ambiente proporciona para conocer el capital tecnológico respecto a los objetos y sistemas respectivos (vistas a empresas para observar procesos de fabricación, a exposiciones de prototipos, etc.)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.3.2 APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL.

En cuanto a la utilización de un método específico para un contenido específico, en el aprendizaje tecnológico, se encuentran los contenidos procedimentales que constituyen una parte importante de las asignaturas tecnológicas del nivel medio superior, estos tiene como objetivo la aplicación o demostración de principios o leyes enunciados en la fase de adquisición de conocimientos, sobre el objeto o sistema tecnológico, de sus funciones, formas y elementos constitutivos.

Es por medio de esta aplicación que se llega a la reflexión técnica y a la solución de problemas técnicos, objetivo principal de la educación tecnológica de este nivel.

Contenidos Procedimentales

La tradición educativa ha dejado de lado la importancia de enseñar los procedimientos como contenidos de aprendizaje, centrando el proceso de enseñanza-aprendizaje en los contenidos declarativos (Valls, 1993 y Beltrán, 1998). Pero a partir de las investigaciones desde el constructivismo, se ha considerado que la enseñanza de los contenidos procedimentales, requiere de una instrucción intencional, planificada y sistemática.

Para enseñar los contenidos procedimentales, se requiere sistematizar los factores significativos que tienen que ver con el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando que en éste último se expresa un progreso de las ejecuciones iniciales hasta las ejecuciones expertas de una secuencia de acciones.

En el aprendizaje procedimental, el progreso evidencia una relación entre rendimiento y práctica, ésta es la ejecución de una serie de acciones continuas y repetitivas que al automatizarse conduce a la adquisición de una habilidad, a cada repetición mejora el resultado, Neisser (1983) expresa que la práctica mejora la percepción y la acción del sujeto.

Existen algunos factores a considerar en el aprendizaje de los procedimientos:

- La asignación del tiempo requerido para el ejercicio.
- Práctica intensiva o discontinua.
- Aprendizaje global o seccionado.

TECNOLOGÍA
FALLA DE ORIGEN

- El grado de dificultad de la propia actividad y las condiciones en las que se realiza.
- El límite en el tiempo de ejecución o sin restricciones.
- La retroalimentación sobre la ejecución.

Los cambios que presenta el alumno que es expuesto adecuadamente al aprendizaje procedimental son según Genovard, (1981, en Baigorri, 1997).

- Mayor velocidad de ejecución.
- Organización progresiva de los recursos necesarios para la ejecución.
- Una respuesta más rápida una vez que se presenta el estímulo.
- Una ejecución de las secuencias de acciones más continua, disminuyendo las interrupciones.
- A partir de la repetición mental que genera la práctica, se mejora la coordinación para autorregular la realización.

2.3.3 SECUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE PROCEDIMIENTOS.

Valls (op. cit.) declara que se presenta una secuencia en el aprendizaje de los procedimientos:

1ª. Etapa: el alumno se apropia de los datos importantes sobre la tarea y sus condiciones, los contenidos son primordialmente declarativos, predominan los factuales: propiedades, condiciones y reglas de aplicación, tecnicismos, esquemáticos, operativos estratégicos para ejecutar.

Esta apropiación se adquiere por información que el alumno autogenera a partir de experiencias y conocimientos previos, además de la información que la propia situación proporciona y de las instrucciones y comentarios que el profesor y los pares le dan.

En esta etapa el profesor, explica la situación de aprendizaje y cuáles son los objetivos que se persiguen, así como evalúa los requisitos para la ejecución y modela o demuestra el procedimiento de manera general a través de sus propias acciones (características del método expositivo-experimental).

La actividad del alumno ha de conjuntar procesos cognitivos de atención, memoria y comprensión significativa, en donde ha de relacionar la nueva

ENCLOSURE
FALLA DE ORIGEN

información con los conocimientos anteriores y lo que le solicita el profesor realizar. La actividad metacognitiva es incipiente.

Todo ello no sería posible sin la motivación para efectuar la tarea de aprendizaje o solución del problema.

2ª Etapa: se inicia la actuación por tanteo y con errores que se van corrigiendo, la secuencia de acciones se va realizando con objetos reales, en dibujos, modelos, esquemas, etc., esta ejecución implica según Anderson (en Valls, 1993) menciona tres mecanismos por los cuales los conocimientos declarativos se transforman en procedimentales compilación, procedimentalización y composición. Tanto los conocimientos declarativos como los procedimentales interactúan. La verbalización sobre lo que se está realizando ayuda al alumno a asumir el control de sus actuaciones (autorregularse) por medio de la detección de errores en la comprensión y en la ejecución del procedimiento que lleva a la meta. En esta etapa se realiza una máxima actividad metacognitiva.

3ª Etapa: se presenta la automatización de la ejecución volviéndose más fácil, precisa y rápida su realización, se caracteriza por un comportamiento experto que es la meta final del aprendizaje de procedimientos, se requiere de un esfuerzo importante por verbalizar lo que se ha realizado y los conocimientos declarativos que se utilizaron, es interesante observar los cambios en los procesos cognitivos implicados en las ejecuciones, p.e. hay una discriminación de la información relevante de la que no lo es centrandolo la atención sólo en lo que es útil para lo que se está haciendo, resultando en una mayor eficiencia en la percepción, en el esfuerzo mental y físico y en una disminución de la tensión ya que el control conciente es mínimo.

La adquisición procedimental no tiene una etapa final, ya que estos aprendizajes se van perfeccionando de acuerdo a la tarea y a la capacidad del organismo. Para mantener la automatización, precisión y calidad en la ejecución es necesario seguir practicando.

La instrucción de los contenidos procedimentales, requiere que los alumnos utilicen los siguientes recursos: observación, repetición, imitación de modelos, retroalimentación, conectar la nueva información con los conocimientos previos, etc.

Es imprescindible las habilidades metacognitivas que tienen que ver con la planeación y evaluación de los comportamientos procedimentales: analizar el

objetivo de la tarea de aprendizaje o la solución de problemas, revisar la ejecución en todas sus fases y perfeccionarla, esta realización es progresiva y para hacerla más eficiente cada vez, se requieren los conocimientos declarativos que le permitirán al alumno ir autorregulando sus acción.

Los aprendizajes procedimentales evidencian un proceso de transformación del conocimiento que va de una forma externa impuesta por la instrucción, las exigencias de la tarea, por la construcción compartida con los pares, etc. hacia una forma conceptual, interiorizada, funcional para la solución de problemas, la siguiente expresión de Valls (op. cit., p. 180) lo expresa claramente " primero lo hago yo; después lo hacemos juntos y al final, tú solo".

Las propuestas metodológicas para la enseñanza de los procedimientos más comunes son (Nisbet y Shucksmith, 1987):

- La enseñanza directa.
- El modelamiento.
- El análisis y autorreflexión sobre los procedimientos.

Enseñanza directa: el profesor demuestra y guía la instrucción utilizando manuales y/o recursos audiovisuales, en ellos se muestra los componentes del procedimiento y la secuencia correcta de acciones para lograr los objetivos.

Ha de conocer el repertorio de conocimientos previos con los que cuenta el alumno para realizar las ejecuciones y ajustar la instrucción a las características del alumno, es importante que el profesor motive a sus alumno a adquirir conocimientos procedimentales, para así crear una buena disposición hacia el aprendizaje significativo.

Posteriormente el alumno realiza la práctica de los elementos, bajo las condiciones de ejecución precisas, e incorpora conocimientos de como ha de actuar ante los errores u obstáculos que presente la ejecución.

Los contenidos más comunes son los declarativos como se menciono anteriormente, los procesos cognitivos requeridos son la atención, retención, reproducción motora y la motivación.

Modelamiento: el profesor va explicando en voz alta como realiza las acciones respectivas al procedimiento y también sobre los pensamientos, las decisiones que va tomando en cada fase de la secuencia, como resuelve los problemas que se presentan en ella, en que circunstancias puede cambiar (ampliar o reducir

acciones), etc. A partir de la actividad metacognitiva del docente sobre sus propios conocimientos procedimentales, ha de molear las actuaciones de los alumnos y también las actitudes y motivaciones. Una diferencia importante en este método es estructurar un ambiente de participación activa por parte del alumno en donde el objetivo rebasa la mera enseñanza de procedimientos, hacia el propiciar la reflexión sobre los procesos cognitivos involucrados en la solución de problemas.

Análisis y autorreflexión: a través de la actividad mediacional del profesor sobre los componentes procedimentales, se pretende que el alumno participe activamente y evalúe sus progresos en el aprendizaje. La mediación se efectúa por medio de una instrucción estructurada en la cual se seleccionan, organizan y establecen las condiciones adecuadas para la enseñanza del procedimiento y la demostración de la autorregulación de la conducta del profesor, para que el alumno analice su actividad cognitiva y aprenda a regularla dadas las condiciones, esto es inducir a través de la mediación, el análisis reflexivo sobre el propio conocimiento procedimental, para mantener los conocimientos declarativos que fundamentaron dicho conocimiento y así fomentar la actividad metacognitiva.

“Lo mejor es ayudar o estimular al alumno a darse cuenta de sus propios procesos de actuación y exigirles participación, conciencia, reflexión y control sobre sus propias actividades. Más en concreto se trata de discutir los caminos escogidos, las dificultades encontradas para seguir generando actividad productiva; preguntar como se podría haber llegado mejor a la meta; o sea se trata de poner el acento más en los procesos que sobre lo producido, no sobre lo que hacen los alumnos, sino sobre cómo lo hacen” (Valls, 1989, p.34).

2.4. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y METACOGNICIÓN

El aprender significativamente requiere de que el alumno conozca cómo funcionan sus procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos, así como su relación con el aprendizaje y el rendimiento, lo cual tendrá implicaciones importantes sobre su propia autonomía para aprender y su capacidad de autorregularse.

El estudio e investigación de las estrategias de aprendizaje es un tema fundamental dentro de la psicología cognitiva (Díaz Barriga, 1993 y Beltrán, 1996) específicamente a partir del desarrollo de las teorías de procesamiento de la información, debido a la relevancia que han obtenido los procesos implicados en el aprendizaje cómo son la adquisición, retención, recuperación y aplicación del conocimiento.

Esto ha generado un intenso interés en conocer las funciones cognitivas y las estrategias para mejorar el aprendizaje y la solución de problemas.

Los métodos instruccionales tradicionales, al no considerar los procesos cognitivos y afectivos (Díaz Barriga y Aguilar, 1989) implicados en el aprendizaje, lo han restringido a una mera repetición y memorización de contenidos declarativos (en la mayoría de los casos) y en algunos casos de reproducción de procedimientos. Esta forma obsoleta de "aprender" genera un bajo rendimiento escolar, según Díaz Barriga (1994) la mayoría de los alumnos no utilizan aquellas estrategias que promueven en ellos procesos intelectuales, afectivos, de interacción social y autorregulatorios que conduzcan a una comprensión significativa de los aprendizajes.

Algunos autores consideran que los problemas más graves se encuentran en las dificultades de aprendizaje de los alumnos provocados por la carencia o deficiencia de métodos de estudio, ocasionando fracasos y frustraciones por los resultados obtenidos. (Aguilar, 1983 y González M.A., 1995).

Muriá, (1994) expresa que el que el alumno no sepa aprender por no utilizar las estrategias adecuadas para lograr un aprendizaje significativo, constituye uno de los problemas más frecuentes para aprender.

Entre los problemas de aprendizaje más comunes a nivel medio superior se dan dificultades para transferir y generalizar conocimientos, cuestión que impide solucionar problemas, actividad constante en la vida académica y personal de los alumnos de nivel medio superior.

Por lo tanto se requiere enseñar al alumno a utilizar aquellas estrategias de aprendizaje y habilidades metacognitivas, pertinentes para la elaboración y transferencia de nuevos conocimientos, que les ayuden a solucionar problemas en el área tecnológica.

Antes de definir las estrategias se requiere hacer mención que hace Beltrán (1992, p.118) entre procesos, estrategias y técnicas ya que con relativa facilidad se consideran sinónimos en el ámbito escolar, los procesos son componentes de ejecución como la codificación, transformación, almacenamiento, etc., las estrategias son consideradas como planes de acción al servicio del proceso de aprendizaje y las técnicas serán las acciones operativas, visibles, mecánicas y rutinarias al servicio de la estrategia.

Esta distinción ubica en el contexto de las estrategias de aprendizaje, acepciones como: capacidades y habilidades cognitivas, habilidades de trabajo intelectual, técnicas de solución de problemas.

2.4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La conceptualización de estrategias de aprendizaje es muy basta, depende de los enfoques, procesos cognitivos y de la población a la que se destine el entrenamiento, entre ellas tenemos:

Una estrategia de aprendizaje es un conjunto de pasos o habilidades que el alumno posee y emplea para aprender y recordar la información, su efectividad depende de la retención, comprensión, recuperación y utilización de lo aprendido, de tal forma que los contenidos tengan significado (Díaz Barriga, Lule y Castañeda, 1986).

Según Weinstein y Mayer (1985) una estrategia de aprendizaje esta formada por actividades y operaciones mentales en las cuales se involucra el aprendiz durante su aprendizaje y cuyo objetivo es incidir en la codificación de la información.

Para Beltrán (1996 p. 394) son reglas o procedimientos que nos permiten tomar las decisiones adecuadas en cualquier momento del proceso de aprendizaje, ponen en acción operaciones mentales en el alumno para facilitar y mejorar cualquier tarea de aprendizaje y hacen más poderoso el pensamiento.

Las estrategias de aprendizaje proporcionan las habilidades que el alumno necesita para enfrentar con éxito las tareas escolares, al propiciar un procesamiento de la información que conduzca a aprender significativamente (González E., 1993).

Díaz Barriga y Hernández (2002, p. 234) mencionan que las estrategias constituyen procedimientos que el alumno emplea conscientemente, controlada

e intencionalmente, como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas.

Pozo (1990 y 1996) las describe como secuencias integradas de procedimientos o actividades, que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y /o utilización de la información .

Para la realización del presente trabajo se consideran a las estrategias de aprendizaje como procesos cognitivos inmersos en un plan para realizar una tarea de aprendizaje o de solución de problemas, requieren de la habilidad para regular los propios procesos de aprendizaje y pensamiento estratégico.

Afortunadamente a partir de la orientación cognoscitiva, la práctica educativa de la enseñanza y del aprendizaje actualmente ha ido incluyendo cada vez más, programas de estrategias de aprendizaje para beneficiar al alumno a través de:

- Propiciar las condiciones internas que favorecen un aprendizaje significativo, por ejemplo orienta la interacción entre material a aprender y los procesos psicológicos que el alumno utiliza para procesar.
- Mejorar su rendimiento académico y desarrollar sus capacidades de pensamiento, imprimiendo calidad al aprendizaje.
- Ayudan a detectar las estrategias de aprendizaje poco eficientes que provocan el bajo rendimiento escolar.
- Estimular su autovaloración como agente activo del logro de sus metas escolares y personales.
- Constituye una tecnología eficiente a través del aprendizaje estratégico le ayuda a ser más independiente en el estudio.
- Mejora en sus capacidades de adaptabilidad y flexibilidad ante situaciones escolares diversas.
- Promover el autoconocimiento de sus procesos de aprendizaje, de su competencia y de la importancia de planificar, realizar y modificar el curso de cada acción para lograr sus objetivos (Castañeda, 1989; Nisbet y Schucksmith 1992 y Moreno 1989).
- Facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información con que interactúa el estudiante.
- Activar sus procesos autorregulatorios, en donde los alumnos participan en mejorar sus capacidades de aprendizaje, sus habilidades metacognitivas, motivaciones y conducta.

Está práctica asigna al profesor la misión de ayudar a aprender, a construir conocimientos, a organizar, estructurar y comprender la información y a aplicar las habilidades cognitivas sobre los contenidos de aprendizaje.

El docente requiere conocer y manejar eficientemente estrategias de enseñanza por medio de las cuales provea ayuda pedagógica regulada a sus alumnos, ésta además ha de estimular en ellos la autoconciencia reflexiva, la autorregulación (de pensamientos y sentimientos) y la utilización de estrategias de aprendizaje; estas competencias son necesarias y útiles para el aprendizaje efectivo (Mc. Combs, 1990).

El mejor método en el proceso de enseñanza aprendizaje, no es el que sólo conduce a dar conocimientos, sino el que enseña al alumno a aprender (Sánchez, 1997).

La línea de investigación actualmente en estrategias de aprendizaje se encuentra dentro del área de influencia del Aprendizaje Estratégico, cuyo objetivo es proporcionar a los alumnos estrategias adecuadas para enfrentar las tareas escolares, que vayan adquiriendo mayor responsabilidad de su propio proceso y progresivamente una mayor autorregulación de su aprendizaje.

El presente trabajo propone la enseñanza de estrategias de aprendizaje, metacognitivas y de autorregulación en los alumnos de Educación Media Superior Tecnológica, como una herramienta que les ayude a enfrentar con éxito la solución de los diversos problemas referidos a los Aprendizajes Tecnológicos.

2.4.2 CRITERIOS QUE CARACTERIZAN A LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE:

Para que las estrategias de aprendizaje, fomenten el progreso de los procesos cognitivos del alumno que conduzcan a la autoconstrucción del aprendizaje, se han de cumplir algunas condiciones:

1. Intencionalidad, que conduzca a una meta de aprendizaje eligiendo, deliberadamente una serie de acciones y persistiendo en su ejecución.

2. Concientización, que el alumno la realice con atención y a sabiendas de las ventajas que le traerá en la mejora de los resultados de sus actividades académicas. Se requiere para su aplicación de una toma de decisiones, planeación y control de las acciones a realizar.

3. Actividad estratégica, ha de implicar una selección entre opciones para hacer más eficaz el aprendizaje, realizar una planeación de acuerdo al objetivo de la tarea o meta considerando las características de la persona, del contexto y los materiales, además de dominar la secuencia de acciones y las técnicas que las constituyen, hay que saber cuándo y cómo aplicarlas.

4. Autonomía, a través del proceso de mediación el alumno ha de realizar el procedimiento por si mismo, sin ayuda para lo cual se necesita de las estrategias metacognitivas y de autorregulación.

5. Toda ejecución de estrategias de aprendizaje tiene que ver con otros tipos de conocimientos, que posee el estudiante y que utiliza para aprender: procesos cognitivos básicos, conocimientos conceptuales específicos, conocimientos estratégicos y conocimientos metacognitivos (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

2.4.3 CLASIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Intentar proporcionar una clasificación de las estrategias de aprendizaje rebasa los propósitos del presente capítulo, debido a la diversidad de clasificaciones producto de la cantidad de aproximaciones y enfoques psicopedagógicos que las han abordado.

Las diferentes tipologías han considerando algunos de los factores relacionados con ellas. por ejemplo:

1. Su grado de generalidad o especificidad.
2. El tipo de conocimiento al que se aplican.
3. El aprendizaje que favorecen, memorístico (asociativo) o significativo (por reestructuración).
4. Por su finalidad.
5. Por las técnicas que utilizan.
6. Por la relación que guardan con el contenido (de alto nivel o independientes del contenido y dependientes del contenido).

Entre las primeras clasificaciones se encuentra la de *Dansereau* (1979) en ella se encuentran las estrategias de aprendizaje primarias y de apoyo:

Las primarias operan sobre el material y se abocan a los procesos de comprensión/retención (Murder): obtención del aprendizaje, leer para comprender (ideas clave), recuerdo (a través del parafraseo-imaginaria, redes y

análisis de conceptos claves), corregir y almacenar para asimilar, ampliar y profundizar el conocimiento (autointerrogatorio) y revisar los errores.

Y sobre los procesos de recuperación/ utilización posterior a la comprensión y al almacenamiento, es necesario que el estudiante recupere y utilice la información en situaciones adecuadas.

Las estrategias que ayudan a los mencionados procesos, incluyen una fase de entrenamiento, otra de recuerdo y detalle y la última de expansión y la de respuesta y revisión.

Las estrategias de apoyo coadyuvan al establecimiento de un clima psicológico que favorezca el aprendizaje efectivo (manejo de objetivos, programación, concentración y monitoreo).

Para ello se propuso la utilización de la una estrategia ejecutiva donde :

1. se requiere analizar la tarea para determinar lo que se requiere.
2. recordar las ideas principales, de acuerdo a la tarea.
3. transformarla en un conjunto de acciones.
4. es necesario evaluarlas.

Weinstein y Mayer (1986) presentan una clasificación múltiple a través de:

Estrategias de repetición, comprende prácticas de registro, copia, repetición y establecer rutinas de técnicas de estudio básicas, con un grado de control cognitivo mínimo.

Estrategias de elaboración, favorecen las conexiones entre los conocimientos previos y los nuevos contenidos tomar notas y apuntes, esquemas, resúmenes, diagramas y mapas conceptuales. El control cognitivo es bajo.

Estrategias de organización, están formadas por el dominio de estrategias de agrupamiento, ordenación y categorización de datos, que permiten obtener una representación fiel de la estructura de la información, en este grupo se encuentran las competencias de orden temporal, espacial y procedimental de eventos, a la identificación de la estructura textual de un escrito o la representación precisa de un tema según el tipo de contenidos: conceptos, principios, procedimientos, actitudes y valores. Implica un mayor control cognitivo.

Estrategia de regulación, haciendo uso de las habilidades metacognitivas en sus diferentes áreas: meta-atención, meta-comprensión y meta-memoria. El control cognitivo requerido es muy elevado.

Estrategias afectivo-emocionales, se incluyen las preferencias cognitivas, instruccionales y ambientales que muestra el alumno en el momento de aprender.

La clasificación de *Pozo* (1990) se basa en dos tipos de aprendizaje, por asociación y por reestructuración, a los cuales les corresponden estrategias y técnicas específicas. :

Aprendizaje por asociación, es mecánico pretende que el alumno reproduzca la información.

Estrategia de aprendizaje: repaso, es la más simple y consiste en repetir al pie de la letra la información, en la fase de adquisición, es eficaz cuando el material no tiene significado lógico o psicológico.

Cuando los materiales son más complejos se utilizan algunas estrategias de aprendizaje de apoyo al repaso como subrayar, destacar y copiar.

La forma de adquisición de esta estrategia y de otras más complejas se expondrá más adelante.

Aprendizaje por reestructuración, propicia el establecimiento de la relación entre conocimientos previos y la nueva información, esto se realiza por elaboración u organización, las estrategias pertinentes para favorecerlo son:

Estrategias de elaboración pretenden buscar un significado común entre la información que ha de aprenderse. Se diferencia en simples y complejas.

Estrategias de aprendizaje simples: se dan asociaciones internas entre la información, facilita el aprendizaje con un escaso grado de organización, a través de un apoyo externo (andamiaje), sin cambiar sus significado.

Técnicas: palabras clave, imaginaria, rimas y abreviaturas y códigos, mejoran el funcionamiento de la memoria.

Estrategias de aprendizaje complejas: la estructura externa es unida al material de aprendizaje, es más profunda en la reestructuración.

Técnicas: analogías y modelos y elaboración de textos (resúmenes y tomar notas).

Estrategias de organización, ayudan a establecer intencionalmente relaciones internas entre los elementos que conforman el material de aprendizaje, la elaboración de estas conexiones está en relación con los conocimientos previos que el alumno activa al aprender. La elaboración facilita la recuperación de la información, sin alterar el significado de la misma.

Esta estrategia se realiza en dos formas: clasificando y jerarquizando los elementos del material, que es una de las formas más complejas de aprender un material, ya que se establecen un mayor número de conexiones internas y por tanto adquiere mayor significatividad. A este grupo pertenecen las competencias de orden temporal, espacial y precedimental de eventos, la identificación de la estructura textual de un escrito, etc.

Existen diversos estudios que demuestran que una de las diferencias más importantes entre los expertos y los novatos en un área específica, es precisamente la forma en la que clasifican u ordenan jerárquicamente esa área, Pozo (op. cit.) dice que la forma más eficaz de adquirir conocimientos organizados es, ordenarlos jerárquicamente.

Técnicas : redes conceptuales (networking), estructuras de nivel superior (covariación, comparación, etc.) y mapas conceptuales.

Partiendo de su modelo sistémico de aprendizaje, *Beltrán (1997)* relaciona los procesos de aprendizaje, las estrategias y técnicas de aprendizaje, ya que los considera los elementos clave, de la construcción de conocimientos. Considera que de la adecuada utilización de las estrategias, depende el éxito o fracaso en el aprendizaje del alumno.

Con base en lo anterior las agrupa, de acuerdo a su naturaleza y función:

Por su naturaleza: cognitivas de procesamiento y personalización y metacognitivas

Por su función:

- 1) sensibilización.
- 2) Atención.
- 3) Adquisición.
- 4) Personalización

- 5) Recuperación
- 6) Transfer.
- 7) Evaluación.

Uniendo estos dos factores se tiene la siguiente clasificación:

Estrategias de apoyo: mejoran la motivación, las actitudes y el estado afectivo, sensibiliza al estudiante hacia la tarea de aprendizaje y establece las condiciones mínimas para que este sea significativo. Ausubel afirma que una condición importante para que se de el aprendizaje significativo es la voluntad del estudiante.

Estas estrategias mejoran el control y la confianza, reducen la ansiedad y por tanto mejoran el autoconcepto ayudando a que el alumno se involucre más en la tarea escolar con un ahorro de energía.

Estrategias de procesamiento: de selección, organización y elaboración. mejoran calidad del aprendizaje, generan significado, ya que las técnicas utilizadas actúan sobre los procesos cognitivos éstas son repetición, selección, organización y elaboración.

Estrategias de personalización de conocimientos: de creatividad, pensamiento crítico, recuperación y transferencia. Beltrán (1996) las considera muy poderosas para mejorar el aprendizaje, ya que a través de ellas se agrega "algo" a lo que se aprende, una información relacionada, una analogía, un ejemplo; una de sus ventajas es que acentúa el significado y mejora el recuerdo de lo aprendido.

Estrategias metacognitivas: ayudan a la planificación y control de la acción de las estrategias de aprendizaje, tienen una doble función: el conocimiento de la propia cognición y la autorregulación de la actividad académica (control ejecutivo).

Estas habilidades implican una actividad reflexiva sobre lo que se sabe, cómo se sabe, en qué medida, por que y para qué se sabe, además de saber qué se va a hacer, cómo y que se está realizando. Las ventajas de adquirir esta habilidad radica en que mejora el conocimiento sobre las propias características para aprender, las actividades de autorregulación se van volviendo más estratégicas y se es más eficaz en cualquier situación de aprendizaje.

Para la realización de la propuesta instruccional objeto del presente trabajo, se seleccionó la clasificación de Beltrán 1993 y de Pozo 1990, por considerarse adecuadas para el Aprendizaje Tecnológico. La significatividad y funcionalidad de los contenidos procedimentales, característicos de los aprendizajes técnicos, se realizará a partir de aprendizajes asociativos y por reestructuración (Pozo, 1990) a través de estrategias de imaginaria, códigos, analogías y tomar apuntes. De la clasificación de Beltrán (1993) se incluirán las estrategias de apoyo, atribución causal, orientación a la meta y autoinstrucciones; de procesamiento como son la selección, organización y elaboración; de personalización como superar convencionalismos, analizar información y comprobar la programación. La propuesta incluirá las estrategias metacognitivas de planificación, regulación y evaluación.

2.4.4. ADQUISICION DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y METACOGNITIVAS

En la investigación especializada Flavell (1993, en Díaz Barriga, y Hernández, 2002), reporta que para la adquisición de estrategias se pueden identificar tres fases de entrenamiento, que transitan los estudiantes a través de la educación formal, estas son:

Primera fase: No se utiliza espontánea ni inducidamente debido a que no se ha aprendido la estrategia o no se posee la competencia cognitiva para lograrlo, la habilidad para la deficiencia cognitiva no permite utilizar los mediadores o las estrategias, es un nivel de novato.

Segunda fase: La estrategia se puede llegar a usar, si el alumno recibe ayuda instruccional, modelamiento, guía, etc., pero si no se le induce, no es capaz de utilizarla espontáneamente debido a que no la ha internalizado. La estrategia esta disponible como un instrumento cognitivo, pero no se emplea autónomamente ya que no se ha desarrollado la habilidad metacognitiva, está a un nivel de dominio técnico. La capacidad de utilizar la estrategia en otros contenidos es limitada (transferencia).

Tercera fase: La estrategia se utiliza espontáneamente cuando la tarea lo requiera, ya que está disponible por que ha sido internalizada y el alumno posee la habilidad metacognitiva y de autorregulación requerida, puede aplicarla de forma flexible debido a que ha practicado y reflexionado continuamente sobre ella, por tanto la puede transferir a nuevas situaciones, es el nivel de experto.

La utilización estratégica de estas herramientas cognitivas se aprende en un contexto práctico con la mediación de quienes ya las dominan, por tanto son mediadas socialmente y después se interiorizan.

CUADRO 2.6 ADQUISICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ARENDIZAJE

Dimensiones	Fase 1 Estrategia no disponible (5-6 años)	Fase 2 Uso inexperto de la estrategia (control externo 6-10 años)	Fase 3 Uso experto (flexible) de la estrategia (control internalizado 11-12 años)
Habilidad para ejecutarla	Nula o pobre	Inadecuada (rígida)	Adecuada
Uso espontáneo ante tareas que lo exijan	Ausente	Ausente	Presente
Intentos de inducir su uso	Ineficaces	Eficaces	Innecesarios
Efectos sobre el aprendizaje	_____	Positivos	Positivos
Regulación metacognitiva	Inexistente	Baja	Alta
Vinculación con el dominio o tarea en que se aprendió	_____	Fuerte	Débil
Posibilidad de transferencia	_____	Escasa	Alta

Tomado de Díaz Barriga y Hernández, 2002.

2.4.5 ENSEÑANZA DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La mayoría de los programas diseñados para la enseñanza de las estrategias de aprendizaje se realizan separados del currículo, algunos los colocan como materias optativas.

Otra alternativa son los cursos independientes, que desafortunadamente son los más comunes, y que solamente pretenden establecer hábitos de estudio enseñando a los alumnos a realizar ciertas actividades externas, con el objetivo de remediar las deficiencias presentadas para estudiar entre ellas se encuentran: establecer horarios, organizar el medio ambiente para estudiar, o aprender técnicas para tomar apuntes o hacer resúmenes o preparar exámenes.

Para el entrenamiento se utilizan métodos y materiales “artificiales” alejados del contexto de aprendizaje natural de los alumnos.

La implementación de estos programas se da fuera del ámbito curricular, lo desarrollan “expertos” que no colaboran diariamente en la institución y por tanto están alejados de los procesos psicológicos y sociales implicados en el aprendizaje de las asignaturas, que además desconocen la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje que se da en la escuela y específicamente en el salón de clases.

Por lo anterior los resultados de estos programas sobre la mejora de las habilidades para el estudio, funcionan temporalmente sin permanecer en el repertorio de actividades académicas y con una débil transferencia hacia otras áreas de estudio. El problema es desde el enfoque con el que se conciben se busca enseñar a estudiar y no aprender a aprender.

El enseñar a aprender desde la perspectiva constructivista, se basa en una concepción de programas de entrenamiento llamado *entrenamiento informado con autorregulación* (Brown, Campione y Day, 1981, en Díaz Barriga, y Hernández, 2002, Pozo, 1994 en Monereo 1997), que posee las siguientes características:

1. Se enseña el significado, la utilidad y aplicación de las estrategias de aprendizaje.
2. Se proporciona al alumno retroalimentación sobre su ejecución.

3. Se establece una fase de mantenimiento de las estrategias entrenadas para proporcionar la transferencia.
4. Además de la enseñanza directa de las estrategias, es necesario enseñar al alumno a autorregularlas, en diferentes tareas de aprendizaje.

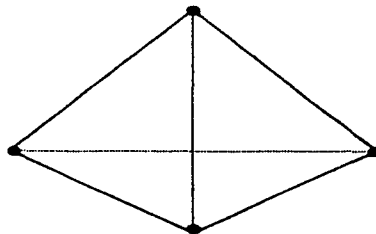
Para estructurar un programa de entrenamiento informado con autorregulación se requiere considerar los *factores internos y externos* que intervienen en el aprendizaje (Brown, 1982) entre los primeros se encuentran: las habilidades cognitivas, las estrategias de aprendizaje, las habilidades metacognitivas y autorregulatorias y entre los externos están: la naturaleza de los materiales, la demanda de la tarea, etc.

Brown (op. cit) ideó una forma de representar estos factores, en donde se evidencia su interacción en el logro del aprendizaje intencional, esta figura es de gran utilidad a la hora de desarrollar e implementar una propuesta instruccional de estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorregulatoria:

Características del aprendiz

Habilidades, conocimientos
actitudes, motivaciones, etc.

**Estrategias de
De
Aprendizaje**
Atención,
repaso,
elaboración,
etc.,



**Demandas
y criterios
de las tareas**
Reconocimiento,
recuerdo,
solución de problemas,
etc.,

Naturaleza de los materiales

Modalidad (visual, lingüística, etc),
estructura física,
estructura psicológica
dificultad conceptual,
secuenciación de los materiales, etc.

El tetraedro incluye cuatro factores:

- a. Características del aprendiz que tiene relación con la variable metacognitiva de persona y que considera el autoconcepto académico que tiene de sí el alumno y de su eficacia al enfrentar las tareas de aprendizaje o la solución de problemas.**
- b. La naturaleza y características de los materiales de aprendizaje, su complejidad, familiaridad, organización lógica, presentación, etc.**
- c. Demandas y criterios de las tareas, existen diferentes demandas de aprendizaje de acuerdo a las tareas didácticas elaborar resúmenes, hacer exámenes, exponer, elaborar un proyecto, etc.**
- d. Estrategias, se refiere al conocimiento de las estrategias que conoce el alumno, su forma de aplicación, con que contenidos son más pertinentes y con que materiales son más provechosas para realizar una tarea de aprendizaje o la resolución de problemas. Aquí se considera el conocimiento metacognitivo.**

Esta aportación sobre el aprendizaje, coadyuva a definir el qué y cómo de la enseñanza de las estrategias de aprendizaje y metacognitivas considerando:

- El establecimiento de las relaciones entre las estrategias y las variables metacognitivas de persona, estrategia y tarea.**
- Ayuda a la toma de decisiones, sobre que estrategias es más eficaz de acuerdo a características de las tareas de aprendizaje.**
- Permite reflexionar de una forma global, sobre las características de una tarea de aprendizaje.**

Díaz Barriga y Hernández (2002) hacen referencia a un procedimiento para la enseñanza de estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorreguladoras (estrategia guía), cuyos componentes se adquieren progresivamente bajo una constante interacción y aprendizaje cooperativo, que transita desde el desconocimiento de la estrategia hasta su automatización y autorregulación.

Los tres factores básicos de la estrategia guía son:

1. Presentación de la estrategia a través de la exposición y de la ejecución del procedimiento por parte del docente, la guía del profesor es a través de la explicación directa y del modelado cognitivo en diferentes contextos.
2. Práctica guiada, el alumno realiza la secuencia de acciones y/o puede intervenir el docente, para moldear las técnicas. Se va aumentando progresivamente el nivel de complejidad de las experiencias de aprendizaje y se pueden utilizar los procedimientos aprendidos en diferentes contenidos y situaciones.
3. Práctica independiente y autorregulada de la estrategia por parte del alumno.

Primero, presentación de la estrategia:

- Proporcionar la información declarativa sobre la estrategia, en que consiste, cuándo y en donde se aplica y por que es importante su uso.
- Llevar a cabo la exposición y ejecución del procedimiento.
- Técnica: modelado metacognitivo, enseñar la forma de ejecutar y reflexionar sobre las decisiones que se han de realizar al enfrentar la tarea o la solución de problemas.

Segundo, práctica guiada:

- Ejercitación e información procedimental y declarativo, uso constante de las estrategias aprendidas en diferentes situaciones.
- Realizar la interrogación metacognitiva.
- Efectuar el análisis y discusión metacognitiva.

Tercero, práctica independiente:

- Realización de la ejecución por parte del alumno.
- Técnica: autointerrogación antes, durante y después de la ejecución.

La enseñanza de las estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorregulatorias presenta un inconveniente, que es su aplicación a nuevas tareas o a la solución de problemas no vistos en el entrenamiento (generalización y transferencia).

Esta situación plantea la pertinencia de la transferencia de la ejecución de la estrategia hacia otros contextos, al respecto se proporcionan algunas recomendaciones:

1. Que el alumno se haya apropiado de las ventajas de realizar un aprendizaje estratégico y significativo, generando en él un cambio de actitudes hacia el aprendizaje de las estrategias a entrenar.
2. Que lo anterior lo pueda relacionar con su motivación para aprender, más allá de lo que es necesario para pasar la materia, que realice una relación significativa entre la realización de esfuerzos cognitivos y los resultados que espera obtener.
3. Que el programa estimule la realización de las secuencias de acciones en diferentes tareas de aprendizaje y de ser posible en contextos diversos. Y que él alumno aplique los principios de generalización sobre cómo funciona y cómo se utiliza la estrategia.
4. La utilización de principios de intervención cooperativa.
5. Que el docente frente a grupo, funja como mediador entre estrategias e instrumentos de aprendizaje, con los alumnos.

2.5 METACOGNICION Y AUTORREGULACIÓN

A mediados de la década de los 80's se incrementaron los estudios sobre sobre la metacognición, entre sus puntos de interés estaba el conocer las estrategias más eficaces para aprender y el diseño de programas para enseñar a los alumnos aprender a aprender (Burón, 1997).

La importancia de la metacognición en los procesos del aprendizaje, fue revelada por las investigaciones que, encontraron que esta función cognitiva propiciaba un rendimiento escolar eficiente, otros estudios encontraron que constituía la diferencia más representativa en la ejecución de los expertos, en comparación de los novatos.

El aprender a aprender tiene como una de sus finalidades que el alumno aprenda significativamente y autorregule su conocimiento, la actividad metacognitiva que el alumno realiza, según Mayor (1995) implica una decisión consciente de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

su parte, la cual parte de procesos de reflexión, de autoconciencia y de autocontrol.

Para que un alumno aprenda a aprender requiere de estrategias de aprendizaje, metacognitivas y de autorregulación y el entrenamiento de estas estrategias le propiciará procesos de aprendizaje reflexivo y autodirigido (consideradas habilidades de pensamiento de orden superior),

Es por medio de la habilidad metacognitiva que el alumno concientiza, su rol como agente constructivo en su propio proceso de aprendizaje. La autoconciencia es un requisito importante para la autorregulación. (Macombs, 1993).

Bigg (1988, en Moreno, 1989) menciona la importancia de que los alumnos sean concientes de sus motivos e intenciones personales para aprender, de sus capacidades cognitivas, de la demanda de la tarea, del control de sus recursos y de la regulación constante de su actuación.

Las estrategias metacognitivas y la de autorregulación inciden en el aprendizaje: en cuanto a que:

- favorecen el desarrollo de capacidades cognitivas que ayudan a ampliar los sistemas para representarse la información, la memoria, etc.
- generan una actividad consciente y autocontrolada, mejorando la transferencia y el mantenimiento de las estrategias y habilidades adquiridas.
- apoyan al alumno a controlar las dificultades que se encuentra al aplicar lo que aprendió en la etapa de la instrucción de las estrategias, a nuevos contextos y a adaptarlas a sus propias técnicas.
- propiciando el aprender estratégicamente y por tanto mejorando el rendimiento, los estudiantes exitosos saben como direccionar su pensamiento para alcanzar sus objetivos, reconocen que estrategias son más adecuadas cómo y donde utilizarlas.
- Permitiendo que el aprendiz tome conciencia acerca de lo que sabe y lo que requiere aprender, que evalúe sus recursos cognitivos de atención, memoria, recuerdo, etc. para lograr realizar las actividades académicas, que elija las estrategias pertinentes para abordar la tarea, planificar

sistemáticamente, monitorear el proceso y establecer los ajustes pertinentes.

- ejerce una función de reconocimiento de la propia persona como sujeto cognoscente, de las características de las tareas y del repertorio de estrategias con las que cuenta.

2.5.1 CARACTERISTICAS Y VARIABLES

La metacognición consta de dos funciones o procesos (Baker y Brown 1994, Beltrán, 1993 y Klingler, 1999):

1. El conocimiento sobre la cognición, la autovaloración.
2. La autorregulación de la cognición, el control ejecutivo.

La primer función es conocimiento sobre la cognición, es la noción que tiene el alumno de sus propios recursos cognitivos y de su relación con la tarea de aprendizaje, es un conocimiento declarativo que tiene que ver con cuestiones como: ¿qué sabemos?, ¿en que medida lo sé?, ¿por qué? y ¿para qué?. etc. Este conocimiento es estable a través del tiempo p.e. si sé que aprendo mejor haciendo esquemas, es posible que la semana que entra lo siga creyendo, es poco preciso ya que depende de la subjetividad del alumno y su aparición es tardía, a mayor edad más posibilidades de que se presente, requiere de la reflexión sobre lo que se sabe.

Flavell (1979, 1987, en Justicia, 1996) señala que en la metacognición se integran dos elementos:

- a) el conocimiento metacognitivo y
- b) la experiencia metacognitiva:

El conocimiento se estructura por medio de tres variables: persona, tarea y estrategia

Persona: es el autoconcepto cognitivo, el alumno se percata de su papel activo en su aprendizaje, realiza autoevaluaciones sobre lo que sabe y lo que no, reconoce las propias expectativas sobre la realización de una tarea de aprendizaje, sobre sus procesos cognitivos y reconoce sus habilidades metacognitivas y de autorregulación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tarea: se refiere al análisis del problema que se ha de resolver, hacer un resumen, preparar el examen de lectura y redacción, elaborar un prototipo, etc. De tal forma que el alumno puede discriminar el grado de dificultad, el tipo y cantidad de material a revisar, la relación de la información que se requiere y los conocimientos con los que se cuenta, en general permite determinar las características de la tarea de aprendizaje y las compara con la variable persona.

Estrategia: son las herramientas cognitivas con las cuales se realizará una tarea de aprendizaje específicas, es conocer el momento oportuno, la secuencia de acciones y condiciones de su ejecución, existen estrategias cognitivas y metacognitivas, que favorecen el aprender a aprender (Díaz, y Hernández, 2002).

La experiencia metacognitiva son las vivencias anteriores sobre aspectos cognitivos y afectivos que tienen que ver con una tarea de aprendizaje, p.e. reconocer que los contenidos de un tema requieren ser practicados más que memorizados, cuando una tarea se me hace difícil y la voy posponiendo, cuando sé que el maestro de métodos quiere definiciones de memoria, etc.

- Las experiencias metacognitivas pueden ocurrir antes, durante y después de la acción cognitiva y contribuye a:
 - reconocer que es necesario establecer nuevas metas, abandonar o modificar las anteriores.
 - influyen en el conocimiento metacognitivo (incrementándolo, afinándolo o incluso suprimiéndolo).
 - ayuda a la determinación de las estrategias más adecuadas y a la autorregulación

La segunda función es la autorregulación de la cognición y está compuesta de mecanismos autorreguladores, que utiliza el alumno para implicarse en su aprendizaje, tiene que ver con conocimientos procedimentales.

Sus características son la planeación, predicción, monitoreo, supervisión y evaluación.

Se plantean cuestiones como ¿qué voy a hacer?, ¿cómo lo voy hacer?, ¿cómo lo estoy haciendo?.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La planeación, es la determinación de un plan de acción para llegar a un objetivo, se efectúa antes de empezar la realización la constituye:

- a) la identificación de la meta de aprendizaje.
- b) la predicción o pronóstico de lo que sucederá con respecto a la meta.
- c) elección y programación de las estrategias.

Sus fines son: facilitar la ejecución, elevar las posibilidades de éxito y generar un resultado de calidad.

El monitoreo, son las actividades que se realizan durante la ejecución del plan previamente establecido, incluyen :

- a) La toma de conciencia de lo que se está haciendo, el punto en el que se encuentra respecto a lo planeado y por tanto ayuda a saber que falta por realizar.
- b) También permite detectar los errores ya sea en la ejecución o en las estrategias seleccionadas. Esta acción hace posible volver a elegir las adecuadas a la tarea.

La supervisión o monitoreo, incluye las actividades que van dando información sobre los resultados de las acciones planeadas y de los procesos realizados, respecto a su eficacia en cuanto al logro de los resultados. Esta actividad de autorregulación se realiza durante o después de la ejecución de la tarea de aprendizaje.

La revisión o evaluación tiene como objetivo considerar si los resultados de la ejecución estratégica y de los procesos realizados, fueron eficientes y eficaces en relación al logro de las metas. Esta actividad metacognitiva se realiza durante y al finalizar la ejecución.

La autorregulación se caracteriza por ser una actividad inestable que a veces se presenta o no en las realizaciones del alumno, esto depende de la variable sujeto y de la tarea, también es difícil de identificarla o constatarla debido a que implica la toma de conciencia de lo realizado y su consecuente verbalización , además su presentación es independiente de la edad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es importante que los alumnos reflexionen sobre los conocimientos de las variables persona, tarea y estrategia y sobre las experiencias metacognitivas que van obteniendo al aprender, para que la realización de su aprendizaje se vuelva más estratégica, con la práctica.

Existen interacciones entre los procesos metacognitivos, autorreguladores y reflexivos involucrados en el aprendizaje estratégico que realiza el alumno exitoso, al respecto Díaz Barriga y Hernández (2002) presentan un proceso integrador en donde se permite detectar la interacción de los factores metacognitivos de conocer sobre la cognición y de la autorregulación del conocimiento: análisis de la situación de aprendizaje e identificación de la meta a lograr, este punto incluye la determinación contextual de las variables sujeto, tarea y estrategia y se conjunta con los factores motivacionales de atribución de metas y autoconcepto académico. Posteriormente se determina el cómo, cuándo y dónde a través de la planificación de lo que se va a hacer para el logro de la meta y la elección de las estrategias de aprendizaje y de autorregulación pertinentes. La ejecución estratégica ha de ser supervisada durante su desarrollo, con base en el plan trazado anteriormente, relacionando lo detectado con las experiencias metacognitivas que el alumno tenga respecto a situaciones de aprendizaje similares y evaluado al concluir el proceso, cabe mencionar que esta valoración considera el producto y es un factor para la reflexión de los procesos estratégicos, metacognitivos y autorregulatorios.

Tanto las estrategias metacognitivas y las habilidades de autorregulación son complementarias, cuyo rol más importante según Mc Combs (1996) es que el aprendiz tenga una concepción de sí mismo como un agente activo, capaz de construir conocimientos, de reflexionar lo que él es y puede lograr en la adquisición de saberes significativos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III

PROPUESTA DE INSTRUCCION DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE METACOGNITIVAS Y AUTORREGULATORIAS EN APRENDIZAJES TECNOLÓGICOS

3.1 PROPUESTA INSTRUCCIONAL

La propuesta de entrenamiento va dirigida a la enseñanza de estrategias de aprendizaje, metacognitivas y autorregulatorias, en las tres fases del aprendizaje tecnológico a nivel medio superior, considerando que una de las características de este aprendizaje se basa en el énfasis que la instrucción educativa presta a los contenidos procedimentales y que tiene como fin último el diseño de proyectos y la solución de problemas técnicos.

La estructura del planteamiento considera el objetivo de cada fase, las estrategias de aprendizaje de elaboración y organización (Pozo, 1996, Beltrán) que se eligieron como más pertinentes y su metodología procedimental con técnicas propias.

Así también se sugieren las estrategias metacognitivas que consideran las variables persona, forma, tarea y estrategia, para propiciar la reflexión sobre el uso de estrategias de aprendizaje y sus condiciones de aplicación, por último como el elemento que le permitirá al alumno aprender a resolver problemas académicos (y se espera que trascienda a otros ámbitos), las habilidades autorregulatorias necesarias para incorporar esos contenidos procedimentales: planeación, supervisión de lo que se realiza y evaluación de la propia ejecución de las estrategias elegidas y de los resultados obtenidos.

FASE I

Sistematizar conocimientos tecnológicos y fundamentos científicos y fundamentos científicos.

Objetivo: adquisición de conocimiento científico-tecnológicos generales, con base en contenidos declarativos, factuales y conceptuales. Comprender conceptos, leyes teorías y modelos implica identificar la organización y desarrollo de procesos tecnológicos con base en sus componentes: técnicas ó factores socio-económicos Utilizar adecuadamente el lenguaje tecnológico de la especialidad en cuestión.

Procesos Cognitivos: sensibilización, selección, atención, adquisición y comprensión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Método de Enseñanza: expositivo-experimental.

- | <i>Estrategia:</i> | <i>Técnica:</i> |
|--|--|
| a) De apoyo | - Disposición para el aprendizaje y evocación de conocimientos previos |
| b) Comprensión de textos. | - Elaboración de preguntas
- Determinación de información relevante
- Idea principal
- Resumen |
| c) Procesamiento complejo. | - Reconocer las características de la tarea de aprendizaje o de solución de problemas
- Atribución causal |
| d) Metacognitivas y de autorregulación | - Planteamiento de preguntas antes, durante y después de la realización. |

Estrategia Guía

1. Presentación de la estrategia: exposición y ejecución del procedimiento que parte del docente, a través del modelado del profesor y de los pasos de la ejecución estratégica, ha de incluir el modelamiento cognitivo.
2. Práctica guiada: ejercitación de la secuencia de acciones por parte de aprendiz y/o compartida con el docente. Implica enseñanza previa de la secuencia, asignación de la tarea de aprendizaje o problema a resolver, la supervisión y evaluación de la eficacia de la aplicación y del resultado. Además de cierto nivel de automatización.
3. La ejecución independiente y autorregulada del procedimiento por parte del aprendiz, este ha de utilizar la autointerrogación metacognitiva que le conduzca a la reflexión sobre las estrategias utilizadas (procesamiento involucrado, etc.) para mejorar su ejecución, se plantea preguntas antes, durante y después de la realización del procedimiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FASE 2

Análisis tecnológico de objetos y sistemas.

Objetivo: la adquisición de conocimientos, relaciones y factores que inciden en la actividad tecnológica o en un objeto técnico, reconocimiento de la interacción entre funciones, formas y elementos de un objeto o sistema considerando los factores económicos, técnicos y sociales.

Procesos Cognitivos: describir funciones, clasificar, representación con dibujos, observación y análisis de la composición del objeto.

Método de Enseñanza: de análisis de objetos y sistemas tecnológicos que incluyen los siguientes elementos didácticos: exposición-experimental, debates, análisis comparativos, clarificación de valores y solución de problemas, representación didáctica de objetos y sistemas técnicos.

Estrategias:

- a) De apoyo
- b) Organización
- c) Procesamiento
- d) Metacognitivas
y
autorregulatorias

Técnicas:

- Motivacionales y de mejora de las actitudes de estudio.
- Mapas conceptuales.
- Interrogación elaborativa y analogías.
- Inferencias.
- Análisis de las variables metacognitivas (persona, tarea estratégica).
- Metacomprensión, toma de decisiones y análisis y discusión metacognitiva.
- Planificación regulación y evaluación.
Autoinstrucciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estrategia Guía

- 1. Presentación de la estrategia: introducción y actividades de apoyo y que impliquen la reflexión sobre las ventajas de la utilización de las estrategias anteriormente mencionadas y sobre las variables metacognitivas involucradas (persona, tarea y estrategia). Modelado por parte del profesor de la secuencia de acciones así como verbalizaciones y autointerrogación que exprese en voz alta para que los alumnos conozcan que es lo que se está haciendo.**
- 2. Práctica guiada: autointerrogación por parte del alumno sobre la secuencia y como la va a realizar, generación de autoinstrucciones a lo largo del proceso. El docente ha de reconocer los repertorios declarativos y procedimentales con que cuenta el alumno para aplicar los conceptos e integrar los factores que le llevan a una reflexión técnica del objeto y sistema técnico, etc.**
- 3. Ejecución independiente y autorregulado por parte del aprendiz: el alumno a partir de los conocimientos declarativos sobre la naturaleza de los objetos y sistemas técnicos considerara la función general de estos y elaborara sus propuestas para el diseño, construcción o innovación, para esta fase el análisis y la reflexión metacognitiva es trascendental.**

FASE 3

Solución de problemas técnicos y realización de proyectos.

Objetivo: desarrollar en el alumno la capacidad de solucionar problemas prácticos, a partir de su representación y la planificación de las acciones para proporcionar una respuesta acertada.

Método de enseñanza: expositivo-experimental, con algunos elementos de análisis de objetos y sistemas técnicos, además de los propios de la solución de problemas (Alonso, 1997).

Procesos cognitivos: sensibilización, discriminación, representación, pensamiento crítico (reflexivo) e hipotético.

<i>Estrategias</i>	<i>Técnicas</i>
a) De apoyo	– Atribución causal y orientación a la meta.
b) De elaboración	– Analogías, inferencias y tomar notas.
c) De conceptualización	– Mapas conceptuales.
d) De aplicación-transferencia	– Ejemplos y contraejemplos.
e) Metacognitivas	– Metacomprensión y autoinstruccionales.
Autorregulatorias	– Planificación, monitoreo, regulación y evaluación.
	– Experiencia metacognitiva.
	– Toma de decisiones.

Estrategia Guía

1. Presentación de la estrategia: introducción, presentación de la estrategia por medio de información extensiva (cuándo, donde y por qué), inducir la autointerrogación del alumno con la finalidad de que concluyan sobre las ventajas del aprendizaje estratégico, también enfatizar el papel de la motivación, la conceptualización, aplicación y transfer (anteriormente mencionadas). Las estrategias metacognitivas de planificación, de plantearse preguntas antes de iniciar la ejecución, de metacomprensión y autoinstruccionales, han de incluirse a lo largo de las tres fases del entrenamiento, su objetivo es que el alumno detecte qué tanto conoce de la tarea de aprendizaje a resolver, que elementos requiere para lograr su objetivo y el desarrollo reflexivo de los contenidos procedimentales para la solución. El docente moldea las secuencias de acciones con verbalizaciones sobre lo que va realizando.
2. Práctica guiada: cada estrategia de aprendizaje será ejercitada por el alumno utilizando la autointerrogación y la autoinstrucción, acciones que le conducirán a la reflexión técnica de la propia ejecución y consolidará los

contenidos declarativos que la componen, esto favorece la corrección (en caso necesario) de la ejecución de la acción o de la secuencia en conjunto.

3. Ejecución independiente y autorregulada del proceso por parte del aprendiz: por medio de la autointerrogación metacognitiva, realizará la revisión y evaluación de las estrategias de aprendizaje y de solución de problemas técnicas que se presenten. En cuanto va efectuando la secuencia de acciones, irá mejorando su propia ejecución y la automatizará.

3.2 EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES PROCEDIMENTALES

Como ya se ha mencionado el aprendizaje tecnológico se compone principalmente de contenidos procedimentales, los conceptos, leyes, datos, etc coadyuvan a la adquisición de procedimientos y conjuntamente con los contenidos actitudinales, proporcionan elementos sustanciales para solucionar problemas técnicos.

La evaluación desde el punto de vista constructivista considera los siguientes elementos:

1. La definición de los objetivos de la evaluación, la que se va a estimar cuantitativa y cualitativamente.
2. A partir de los objetivos de aprendizaje expresados en el programa de estudios y de la programación de clase, se establecen criterios de evaluación, que estarán formados por:
 - a) Las características de y funcionalidad de los aprendizajes a adquirir por los alumnos
 - b) El grado en que los resultados son pertinentes.
3. Aplicación de procedimientos, técnicas, instrumentos en relación con indicadores de evaluación (cómo, y con qué se va a evaluar) que representen lo más objetivamente posible el objeto de evaluación.
4. A partir de la contrastación entre criterios previamente definidos y de indicadores evaluativos, se podrán elaborar juicios cualitativos sobre el objeto de evaluación (cómo y que tanto se han cumplido los criterios).

5. El por qué y para qué de la evaluación ayuda a la toma de decisiones, que se genera con base en el establecimiento de juicios, sustentados por las estimaciones dadas en la evaluación. Esta toma de decisiones repercute en el aprendizaje tecnológico desde los ámbitos pedagógico (tendiente a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje) y social que propicia la acreditación, promoción, certificación, etc.
6. La evaluación escolar, es un proceso complejo cuyos alcances se expresan desde tres vertientes:
 - a. *Psicopedagógica y curricular*, que involucra los aspectos teóricos-conceptuales de la evaluación, las funciones asignadas a la evaluación de los aprendizajes, desde un planteamiento concreto y las especificaciones sobre qué, cómo y cuando para qué evaluar.
 - b. *La práctica de la evaluación*, que involucra los procedimientos técnicos e instrumentos para evaluar los criterios relacionados a los contenidos, a las habilidades aprendidas y a las actividades de enseñanza efectivas por el docente. Lo importante no es el empleo de un estudio de evaluación u otro, sino cómo se utiliza.
 - c. *La normativa* que tiene que ver con la acreditación, promoción, certificación y emisión de documentos, que emite la institución, etc. Se presenta en tres niveles la acreditación, promoción y certificación de acuerdo a los saberes del alumno, también se certifica el desempeño de la institución y la evaluación de la intervención didáctica del profesor como elemento mediador entre los dos niveles anteriores.

Estas dimensiones se interrelacionan de ahí la complejidad de la evaluación educativa, sin embargo si la dimensión psicopedagógica y curricular no está definida con claridad, la evaluación se limita a una actividad técnica-burocrática, sobre los aprendizajes significativos y funcionales.

Díaz Barriga y Hernández (2002), mencionan los lineamientos que una propuesta de evaluación constructiva ha de tener:

- Enfatizar los procesos, más que los productos.
- Evaluar la significatividad del aprendizaje y su funcionalidad.

- Propiciar el control y la responsabilidad del alumno sobre su aprendizaje.
- Evaluar y regular el proceso instruccional, de las estrategias de enseñanza.
- Informar sobre los aprendizajes de los alumnos.
- Proporcionar indicadores sobre el clima socio-afectivo del aula, la relación maestro-alumno, alumno-alumno, en función de las metas educativas.
- Enfatizar el aprendizaje situado, la importancia de la relación entre los saberes y los contextos.
- Considerar la evaluación diferencial de los contenidos de aprendizaje.

La tradición evaluativa de los aprendizajes tecnológicos se han centrado en aspectos normativos y en el establecimiento de procedimientos, técnicas e instrumentos de evaluación, desvinculados de sus características específicas, propiciando que:

- No se considera la evaluación en los tres niveles descritos como un referente de retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje tecnológico.
- Sea ocasionalmente un indicador para el docente que le sea útil para modificar su programación y menos aún para considerar las necesidades reales de los alumnos.
- Generalmente los contenidos declarativos y procedimentales son evaluados con las mismas técnicas e instrumentos, propiciando una distancia entre lo que se enseña, como lo elabora el alumno y la forma de "constatar" el aprendizaje. Tal vez sea una de las causas de los altos índices de reprobación en las materias tecnológicas.
- Se de importancia a la evaluación de contenidos declarativos y procedimentales, olvidando en la mayoría de los casos la evaluación de los actitudinales.
- Se reserven los ejercicios más difíciles y las tareas más complejas para la evaluación, argumentándose que la solución acertada implica aprendizaje.
- Se evalúen los procedimientos como si se enseñaran considerando las dimensiones del conocimiento, uso y evaluación del procedimiento aunque solo se haya instruido la dimensión de uso.

La evaluación del Nivel Medio Superior Tecnológico, ha de tener como objeto de evaluación el rendimiento del alumno en cuanto a los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales, que inciden en la elaboración de proyectos y en la solución de problemas técnicos. La evaluación del desempeño está en función de criterios, que indican los aprendizajes mínimos a alcanzar por el alumno.

Para que la evaluación sea significativa ha de realizarse a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje y se clasifica en diagnóstica ó inicial, formativa y sumativa ó final (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

3.3. EVALUACION DIAGNOSTICA, FORMATIVA Y SUMATIVA.

La evaluación diagnóstica ó predictiva, se realiza al evaluar a un alumno o grupo antes de iniciar el procedimiento de aprendizaje, se le denomina pronósis y diagnóstico respectivamente.

Su finalidad es detectar los conocimientos previos con que cuenta el o los alumnos para comprender significativamente lo que se presentará en el proceso educativo. es útil para detectar el nivel de desarrollo y disposición para aprender. Las técnicas que se utilizan frecuentemente para realizar esta evaluación son: formales e informales. En las informales está la observación (listas de control) entrevistas, debates, etc., en las formales se encuentran las pruebas objetivas, cuestionarios, mapas conceptuales, pruebas de desempeño, solución de problemas, informes personales, etc.

La evaluación formativa, se realiza en el continuo proceso de enseñanza-aprendizaje, su finalidad es regular el proceso para ajustar la ayuda pedagógica. Se requiere supervisar el proceso para detectar el desempeño del alumno respecto a la tarea, y así detectar cuales son las representaciones que hace de las variables: persona, tarea y estrategia.

Los elementos a considerar además de la naturaleza y características de las representaciones (que imprimen significatividad) son los "errores", ya que evidencian lo que hace falta para adecuarse a los criterios de desempeño requeridos.

También se valoran las actividades o logros que el alumno va obteniendo.

La evaluación formativa pretende que el docente regule el proceso de enseñanza, y que moldee en el alumno las conductas autorregulatorias de su proceso de aprendizaje y propiciar en el la interacción con sus compañeros de clases.

La evaluación sumativa o final, se efectúa al concluir el proceso educativo o ciclo escolar, su objetivo es constatar si los objetivos educativos y curriculares se cumplieron y proporcionar información sobre la eficacia de la experiencia educativa. Desarrollando una función social de toma de decisiones para la certificación y acreditación del alumno.

También se puede detectar, la capacidad del alumno para aprender nuevos contenidos (en el siguiente periodo escolar) y realizar los ajustes pertinentes para posteriores cursos (decisiones pedagógicas).

La evaluación de contenidos procedimentales requiere de estrategias e instrumentos, diferentes a los de los contenidos declarativos y actitudinales.

Valls (1998) establece tres aspectos importantes para la evaluación de los procedimientos:

1. De conocimiento, sobre la información pertinente respecto a qué y cuándo hacer uso de el procedimiento, sus condiciones de uso y las decisiones que implica la secuencia que lo compone.
2. De los pasos implicados en el procedimiento, se requiere que el alumno muestre el desempeño de la secuencia de acciones a un nivel de dominio adecuado.
3. Valorativa, al desarrollar el procedimiento, tomar decisiones, autorregular o modificar las acciones para el logro de la tarea o solución de problemas prácticos, el alumno esta en posibilidades de determinar lo adecuado o no de su actuación al realizar el proceso. Esta dimensión es importante para la autorregulación de su aprendizaje procedimental y la automatización del mismo.

Cabe hacer mención que en la enseñanza de los procedimientos, estos aspectos han de ser instruidos, si se han de evaluar.

Cada uno requiere de estrategias de evaluación, que definen los criterios de ejecución de los procedimientos adecuados:

Cuadro 3.1 Aspectos a Considerar en la Evaluación Procedimental

Aspecto	Estrategias de Evaluación
<p>Conocimientos de <i>qué</i> y <i>cuándo</i>. Condiciones de uso y decisiones Referentes al procedimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Observación sobre la ejecución del alumno, si conoce la secuencia. b. Pedir que el alumno describa la secuencia en el orden correcto. c. Qué el alumno exprese las reglas y condiciones para ejercitar el procedimiento. d. Propiciar que entre los alumnos se de un aprendizaje cooperativo y poner en común los pasos, instrucciones, condiciones, reglas, toma de decisiones y análisis de errores
<p>Uso del Procedimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. con base en la evaluación formativa, se realiza la secuencia de acciones con precisión y eficacia. La observación será por medio de rúbricas y listas de control del proceso. b. Evaluar los productos como referentes de los avances en la ejecución de los procedimientos, a partir de

	<p>critérios específicos.</p> <p>c. Establecer tareas de aprendizaje en diferentes contextos, para aplicar los Contenidos procedimentales aprendidos (evaluación del desempeño).</p>
<p>Valorativa del procedimiento</p>	<p>a. A partir de la observación y del seguimiento puntual de la ejecución y de los productos, se considerarán: el esfuerzo e interés que el alumno imprime al procedimiento, también se considera el cuidado de la ejecución y la perseverancia, indicando el aprendizaje personal que se tuvo.</p>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.

Díaz Barriga y Hernández (2002..), proponen tres métodos de evaluación para los contenidos procedimentales, pertinentes para los aprendizajes tecnológicos:

1. Pruebas de desempeño.
2. Portafolios.
3. Rúbricas.

1. Pruebas de desempeño

Este tipo de evaluación es adecuado para contenidos procedimentales ya que permite que los alumnos demuestren sus habilidades y destrezas adquirida en el aprendizaje de los procedimientos en situaciones reales y/o auténticas. A partir de la enseñanza de ellos se realizarán tareas de aprendizaje o de solución de problemas similares, con actividades reales o simuladas en su contexto.

La evaluación auténtica, posee las características de la del desempeño, pero se presenta en situaciones reales.

Las características de esta evaluación son:

-La tarea de desempeño ha de relacionarse significativamente con los objetivos de la enseñanza de procedimentales.

-Esta tarea ha de reflejar los contenidos y procedimientos, que fueron aprendidos.

-Refleja el progreso y la habilidad requerida para una ejecución experta.

-El que las tareas de desempeño sean reales y auténticas.

Ejemplo de la evaluación del desempeño de un aprendizaje tecnológico:

En la segunda fase de aprendizaje tecnológico, de análisis tecnológico, de objetos y sistemas, se tiene como objetivo general el desarrollo de la capacidad de reflexión técnica, considerando los factores técnicos, económicos, sociales y ecológicos que tienen que ver con la actividad

tecnológica. Como objetivos específicos para el área de tecnología industrial se tienen los siguientes:

-Analizar sistemáticamente los objetos (aparatos) y sistemas de la actividad técnica para conocer su funcionamiento y utilización, sirviendo como indicadores de calidad.

-Realizar críticas a las repercusiones de la actividad tecnológica.

-Utilizar adecuadamente el vocabulario y los símbolos tecnológicos.

La actividad a evaluar será: la adecuada utilización de los instrumentos, herramientas y procedimientos de realización de un ajuste, p.e., un ajuste de motor automotriz automático.

Los contenidos que definirán los criterios de desempeño serán:

Declarativos: respecto a los conceptos, principios y explicaciones mínimos para adquirir información respecto al rema de ajuste de motores automáticos y mostrar un adecuado empleo del lenguaje técnico sobre el tema y conocer el valor social de esta actividad.

Procedimentales: que conduzcan a al comprensión de para qué sirve y qué función tiene el procedimiento de ajuste de motor automático, que conozca y maneje la secuencia de acciones requeridas en el procedimiento, así como los errores más comunes que se presentan el efectuar esta actividad y las posibles soluciones.

Con base a la ejercitación el alumno definirá cuáles son las condiciones temporales óptimas para la realización del procedimiento y detectará los factores que pueden obstaculizarla o favorecerla.

Los criterios de desempeño han de considerar la reflexión sobre la propia ejecución como un indicador de eficiencia ya que favorece la autorregulación, la aplicación del procedimiento en contextos diversos y lo más parecidos a la realidad que sea posible.

En cuanto a la característica de manifestar externamente el progreso y las habilidades requeridas, utilizaran instrumentos como la rúbrica (más adelante se explicará) para determinar la línea de progreso, en el desarrollo del procedimiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La evaluación del desempeño ha de efectuarse en situaciones lo más reales posibles: talleres mecánicos, agencias o en los talleres del propio centro educativo.

2. Evaluación por portafolios

Su objetivo es tener un perfil del progreso del aprendizaje de contenidos procedimentales del alumno instruidos en un determinado periodo de tiempo o al final de la unidad didáctica del ciclo escolar. Esta compuesta por trabajos concluidos (que muestran el conocimiento asimilado), por producciones incorrectas o incompletas (evidencian que aún no se ha adquirido el procedimiento). Esta evaluación ha de propiciar reflexiones entre alumnos y docentes, sobre los procesos de desarrollo que se van presentando en los procedimientos realizados y en las habilidades adquiridas por el alumno y el grupo.

Sus características son:

-Dar a conocer los propósitos de la evaluación, especificar qué y cuáles aspectos del aprendizaje de los procedimientos serán valorados, así también se ha de enfatizar, cómo se realizará la autoevaluación y autorregulación del aprendizaje.

-Establecer los criterios de evaluación con base en:

1. Qué producciones va a constituir el portafolio
2. Cuáles son las características que deben tener los trabajos, este punto se concensa por alumnos y maestros , siendo un factor metacognitivo.
3. Como se va a organizar.

-La especificación de los criterios para valorar los trabajos o producciones:

1. Si será en grupo o individual.
2. Estos han de ser conocidos por los alumnos y en la medida de lo posible, que ellos hayan participado en su definición.
3. Decidir sobre el momento del proceso de enseñanza de aprendizaje, en que realizarán esta evaluación.
4. Incluir otros instrumentos como rúbricas y listas de control o escalas.

5. Definir como evaluará el docente, los alumnos entre sí y sobre todo la autoevaluación. Y por último, establecer las calificaciones con base en criterios cuantitativos y/o cualitativos.

Ejemplo de evaluación por portafolios

Propósitos de la evaluación:

En la tercera fase del aprendizaje tecnológico que corresponde a la solución de problemas técnicos y realización de proyectos, se tiene por objetivo general el desarrollo de la capacidad de solución de problemas prácticos, con base en este propósito se evaluarán los siguientes elementos:

-Identificar las necesidades u oportunidades, recopilación y organización de la información pertinente, analizar varios diseños, objetos y tomar decisiones (estadio 1)

-Desarrollar un diseño con base en medios-fines (Alonso, 1997) y planificar el prototipo o proyecto (estadio 2)

-Llevar a cabo las secuencias de acciones de la fase de planificación (adquisición de técnicas y habilidades) para realizar el prototipo o proyecto (estadio 3)

-Evaluar la solución considerando, la correspondencia con las necesidades y oportunidades de innovación tecnológica y el análisis de las consecuencias de esto, en el entorno, para su adecuación o corrección (estadio 4).

Los objetivos anteriores en esta fase constituyen estadios de la secuencia procedimental a aprender y por lo tanto cada uno es una producción en sí misma, salvo en el caso del desarrollo de un diseño (estadio 2) que incluye 5 actividades más y la evaluación (estadio 4) que se divide en una subsecuencia de tres actividades.

A continuación se describen las fases a evaluar con el instrumento de portafolios, se observarán los progresos del alumno por fase (evaluación formativa) y su (s) producto (s) (evaluación sumativa).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Criterios a evaluar:

1. El alumno identificará necesidades y oportunidades, a partir de situaciones problemáticas, definirá y caracterizará un problema práctico, (con base en una guía de observación) dónde se requiere utilizar el método de identificación de necesidades y oportunidades, recolección de información para abordar la tarea de aprendizaje, análisis de varios diseños, objetos, etc., y la tomar decisiones pertinentes y contextualizadas.

2. Desarrollar un diseño (por medio de la técnica medios y fines), con los siguientes acciones :

- a) Análisis de la situación problemática y discusión de las posibles alternativas de solución por equipo.
- b) A partir de una alternativa concensada, el equipo realizará el diseño del prototipo o proyecto, está corresponde a la etapa de planificación, la cuál se puede trabajar con mapas conceptuales para representar el problema a solucionar.
- c) En el momento de discusión de las alternativas, los alumnos describirán su propia representación del contenido de la tarea o problema a solucionar y la información que requieres para desarrollar el diseño.

El alumno utiliza la auto interrogación sobre la variable tarea y estrategia (¿qué tengo que hacer?. ¿cómo lo voy a hacer?. ¿que estrategias voy a usar?. ¿son las más adecuadas?).

3. La secuencia de acciones planificadas en el punto anterior pondrá especial atención a la adquisición de técnicas y habilidades pertinentes a la ejecución. La autointerrogación metacognitiva del alumno, le ayudará a monitorear su ejecución.

4. En la evaluación de la solución (diseño del proyecto o prototipo), el alumno se auxiliará de estrategias metacognitivas y autorregulatorias, para determinar si la respuesta es la adecuada al planteamiento inicial del problema y si se concilia con el contexto socio-cultural dónde se implementará.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se requiere que los alumnos tengan una visión de su propio progreso y del grupo, sobre los aprendizajes de solución de problemas técnicos y de elaboración de proyectos. La conveniencia de que los criterios de la evaluación de portafolios sean determinados por alumnos y maestros, es que se propicia una evaluación formativa en la que ambos intervienen, favorecedora de la autorregulación de los primeros y de un incremento en su autonomía para aprender.

La organización de esta evaluación será el concluir el semestre y se podrá presentar de formas: holística que consistirá en la presentación en la escuela, de una exposición de proyectos y/o prototipos que evidencie el desempeño final por alumno, a la que será invitada la comunidad del plantel. También se presentará el progreso de desarrollo del aprendizaje y de las habilidades procedimentales, de cada una de las cuatro fases anteriormente descritas.

El docente realizará su evaluación por fase utilizando instrumentos de rúbricas, listas de control y mapas conceptuales, los cuales contendrán los criterios a evaluar en cada una (especificados en el apartado de criterios) y tendrán una ponderación por etapa de:

Fase 1. 300 puntos.

Fase 2. 300 puntos.

Fase 3. 250 puntos.

Fase 4. 150 puntos.

Dando un total de 100 puntos para la evaluación de portafolios.

Las actividades de evaluación que realizarán los alumnos y docentes son:

Para la Fase 1, incluirá un examen escrito para los contenidos declarativos respectivos, guía de observación de necesidades y oportunidades, y sobre las técnicas de la búsqueda de información.

Para la Fase 2, se utilizará una rúbrica respectiva a la representación del problema y los elementos de la técnica medios-fines, se utilizarán mapas conceptuales para evaluar la planificación.

Para la Fase 3, se realizará una evaluación continua utilizando listas de control, mismas que podrán ser utilizadas por los propios estudiantes para

evaluarse entre ellos, también requiere de un gui3n de autointerrogaci3n metacognitiva para que el alumno monitoree y autorregule su ejecuci3n.

Para la Fase 4, valorar la pertinencia de la soluci3n por medio de una r3brica de dise1o o prototipo, seg3n sea el caso, cuestionario (para ser llenado por el alumno), sobre las variables metacognitivas, y presentaci3n de un informe por escrito.

3. Evaluaci3n de r3bricas:

Esta gu3a de criterios de ejecuci3n experta los describe en relaci3n a los objetivos del procedimiento, es 3til para evaluar el grado de desempe1o en los productos y los procesos que el alumno realiza para incorporar el procedimiento a su repertorio cognitivo, se asigna una valoraci3n descriptiva (nunca, casi nunca, pocas veces, a veces, frecuentemente, siempre) sobre los niveles de apropiaci3n del aprendizaje.

Las r3bricas ayudan al desarrollo de la metacognici3n del alumno ya que establecen criterios respecto a las variables tarea y estrategia, adem3s de propiciar la autoevaluaci3n, con la que se ir3 regulando la ejecuci3n con base en los avances del alumno.

La evaluaci3n por r3brica puede ser sobre la secuencia de ejecuci3n completa (holistica o analitica que es por cada nivel).

Las ventajas para el alumno de ser evaluado por r3bricas, consiste en que 3l puede saber cu3les son las tareas de desempe1o importantes, as3 como detectar los factores relevantes de un proceso y/o producto, tambi3n fomenta la relaci3n maestro-alumno y la transferencia de la responsabilidad del aprendizaje hacia el alumno.

Proporciona informaci3n importante para los profesores al requerir especificar los criterios de instrucci3n y evaluaci3n antes de la ense1anza, clarificando los argumentos de evaluaci3n, disminuyendo la subjetividad que ocasionalmente el docente imprime a la evaluaci3n.

D3az Barriga y Hern3ndez (2002) describen los pasos para el dise1o y utilizaci3n de r3bricas, esto se ir3 mostrando a trav3s del desarrollo de un ejemplo de evaluaci3n por r3bricas de las estrategias metacognitivas y autorregulatorias, que es un aprendizaje procedimental.

Esta es una adaptación de la guía de autointerrogación que propone Moreno (1989) (Ver cuadro 3.1).

1. ¿Qué se va enseñar?

-Habilidades metacognitivas y mecanismos de autorregulación.

2. Los criterios de desempeño de dicha adquisición serán:

-Para habilidades metacognitivas

-Conocimiento de que se va a hacer.

-Como se va a realizar.

-Descripción de las variables persona, tarea y estrategias.

-Experiencias metacognitiva.

-Planificación y aplicación de habilidades autorregulatorias del conocimiento.

-Monitoreo y supervisión (regulación, seguimiento y comprobación).

-Evaluación (relacionado con las categorías persona, tarea y estrategias).

3. Los niveles de clasificación para la rúbrica, serán tres:

-Nivel 1 estrategias no disponibles (0)

-Nivel 2 uso inexperto y bajo control externo (1)

-Nivel 3 uso experto control interno (2)

4. Descripción de los criterios de ejecución en el nivel de experto (2):

La habilidad metacognitiva y autorregulatoria para ejecutarla es adecuada, esta presente en las ejecuciones que realiza el alumno, su uso es espontáneo por lo tanto no se necesita inducirlas, los efectos sobre el aprendizaje son notables, ya que mejora continuamente la ejecución. La regulación metacognitiva es continua y el alumno la aplica independientemente del contexto en el que se aprende, por tanto su transferencia es alta.

5. Descripción del nivel inexperto (1):

La habilidad para realizar la secuencia de acciones de las habilidades mencionadas es inestable, torpe y rígida, requiere aún de ayuda pedagógica para realizarse (aunque alguna vez puede darse su uso espontáneo), sus efectos sobre el aprendizaje son positivos, aún la regulación metacognitiva es de bajo nivel y se requiere frecuentemente estar evocando el dominio o tarea en el que se aprendió, por tanto es escasa su transferencia.

Nivel de estrategia aún no disponible o novato (0):

No se han aprendido las estrategias (no se ha internalizado completamente), por lo tanto no hay evidencias de sus efectos sobre el aprendizaje, aún no se esta en posibilidad de la regulación metacognitiva y no se puede pensar en su transferencia.

6. Comparar los niveles de ejecución de cada alumno de acuerdo a los criterios de ejecución anteriores, aplicados a las habilidades metacognitivas y autorregulatorias.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 3.2 Evaluación por rúbricas (Holística) sobre la adopción de estrategias metacognitivas y autorregulatorias.

Nombre: _____ Grupo: _____	
Actividad o Tema: _____	
ASPECTOS A EVALUAR	
Est. Metacognitivas	1. Conocimiento sobre lo que se va a hacer. 2. Conocimiento sobre como se va a realizar. 3. Considera variables: a) Persona b) Tarea c) Estrategia 4. Experiencia metacognitiva. 5. Planifica 6. Aplica conocimiento previos 7. Aplicación de estos conocimientos a situaciones específicas
Est. Autorregulación	
TOTAL <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
Experto (2)	NIVEL DE DESEMPEÑO
Inexperto (1)	<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>
Novato (0)	

7. Determinar la ejecución de cada alumno, en base en los tres niveles de ejecución.

8. Asignar a cada alumno un nivel real de ejecución.

TESIS CON
 FALLA DE CALIFICACIÓN

CONCLUSIONES

La Educación Tecnológica de Nivel Medio Superior transita por una serie de cambios socio-culturales, económicos, científico-tecnológicos y políticos, mismos que le demandan el establecimiento de políticas educativas que le permitan enfrentar el cometido asignado con eficacia.

Sin embargo la Educación Tecnológica a Nivel Medio, se está transformando interna y externamente, para mejorar su capacidad de gestión en cuanto ha desarrollar en los jóvenes que asisten a sus centros educativos, las competencias que satisfagan sus Necesidades Básicas de Aprendizaje que hacen referencia a los conocimientos, capacidades, actitudes y valores necesarios para sobrevivir, mejorar su calidad de vida y seguir aprendiendo.

En la práctica, se requiere realizar mayores esfuerzos para que los maestros y alumnos cuenten con las herramientas para satisfacer las mencionadas necesidades de aprendizaje.

A partir de la fundamentación presentada en este trabajo, se enfatiza que el estudio de las estrategias cognitivas, metacognitivas y autorregulatorias (desde un enfoque constructivista) ha contribuido a mejorar las habilidades cognitivas en los alumnos entrenados en ellas, en áreas como la comprensión y la composición de textos, en matemáticas, ciencias sociales, solución de problemas, etc.

Se puede afirmar que los programas de entrenamiento para desarrollar habilidades cognitivas en alumnos de nivel medio superior, han producido mejoras en su desempeño académico.

Sin embargo ha sido limitada la investigación sobre la enseñanza de contenidos procedimentales y su relación con el aprendizaje estratégico desde este paradigma. Por ello es que se abordó éste tema, debido a la importancia que reviste para el aprendizaje tecnológico los contenidos procedimentales y las consecuencias del desconocimiento de los docentes sobre las características particulares de su enseñanza y evaluación.

El aprendizaje tecnológico se basa fundamentalmente en la incorporación de competencias tecnológicas que a su vez están conformadas por contenidos procedimentales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estos están en función de los objetivos de aprendizaje de la tecnología del nivel medio superior que son, primero sistematizar los conocimientos tecnológicos de la especialidad o carrera, segundo el análisis de objetos y sistemas técnicos y por último y el meollo de esta modalidad educativa la solución de problemas técnicos y realización de proyectos. El presente trabajo realiza un análisis de los objetivos de acuerdo a las fases de aplicación, características generales, instrumentación didáctica y actividad del alumno.

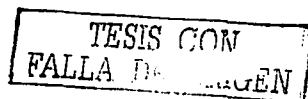
Con base en lo anterior, el presente trabajo aporta elementos conceptuales para que en la Educación Tecnológica de Nivel Medio Superior, sea considerada la enseñanza de las estrategias cognitivas y metacognitivas, para los aprendizajes tecnológicos procedimentales del nivel.

Las ventajas que esto reportaría para los alumnos de educación tecnológica serían, propiciar las condiciones internas que favorezcan la propia construcción del aprendizaje, la elevación del rendimiento académico, el desarrollo de las capacidades de pensamiento que le ayuden a solucionar problemas técnicos y a desarrollar proyectos, el estimular el autoconcepto cognitivo y por ende personal, contribuir a la autorregulación de las actividades de aprendizaje, etc.

También para el profesor trae beneficios el que sus alumnos sean estratégicos como por ejemplo, la realización de una "verdadera" planeación curricular, en donde los objetivos de aprendizaje tecnológico estén definidos previamente y permita al docente interactuar con el alumno en un ambiente más enriquecedor, el establecer una ayuda pedagógica acorde a los avances del alumno, su autoconcepto como agente corresponsable y facilitador de aprendizajes significativos se fortalecería, el autoconocimiento de sus procesos cognitivos y la autorregulación de su práctica docente, entre otros.

Es necesario concientizar a las autoridades escolares, a los docentes y a los propios alumnos, acerca de la importancia que reviste el entrenamiento en estrategias de aprendizaje y metacognitivas, para mejorar el nivel académico y por tanto el rendimiento escolar, así como la transferencia en los aprendizajes a otras áreas tecnológicas.

La presente propuesta ha de implementarse en una modalidad de currículo inserto o metacurriculo, con un carácter principalmente preventivo-formativo más que remedial. Han de considerarse aspectos afectivos y motivacionales como una condición imprescindible en su desarrollo.



Toda propuesta de intervención Constructivista, requiere de una reconceptualización del proyecto escolar tecnológico, en función de los cometidos asignados, que anteriormente se expusieron.

No se trata de "agregar", sino de incorporar, de una transformación que tienda hacia un paradigma pertinente a las demandas de formación técnica y propedéutica tecnológica actuales y futuras. El vincular el constructivismo con el aprendizaje tecnológico, tiene que ver con los principios que expone y que son el marco de referencia para esa transformación tan necesaria .

Algunos de ellos particularmente reveladores son, que la educación ha de privilegiar en el alumno aquellos procesos de crecimiento que le conduzcan a una actividad mental constructiva en el aprendizaje, a través de una intervención educativa planificada y sistemática, tendiente a la adquisición y reorganización del aprendizaje, por medio de un procesamiento tal que modifique las estructuras personales y genere la construcción del propio conocimiento. El fin último de la educación es el aprender a aprender.

Para que el aprendizaje tecnológico sea significativo y funcional, se ha de comprender que es un proceso constructivo, en el que el alumno es el responsable de su aprendizaje y por tanto ha de atribuirle significado al su conocimiento. así mismo ha de conocer los procesos cognitivos que se involucran cuándo realiza tareas de aprendizaje o resuelve problemas.

La presente propuesta para la implementación de estrategias cognitivas y metacognitivas en los aprendizajes tecnológicos procedimentales del nivel Medio Superior, pretende conjuntar el paradigma Constructivista con al Aprendizaje Tecnológico y sus diversos factores.

La estructura del planteamiento considera el objetivo de cada fase, los procesos cognitivos que intervienen , las estrategias de aprendizaje de elaboración, organización que se consideraron más pertinentes y la estrategia guía para su entrenamiento. Así también se sugieren las estrategias metacognitivas y autorregulatorias, para propiciar la reflexión sobre los propios procesos cognitivos y sobre las variables metacognitivas que intervienen en la tarea de aprendizaje.

Como parte de la propuesta se incluye un espacio introductorio sobre la evaluación de los procedimientos, por considerarse parte de esta aportación que intenta por un lado, dimensionar el aprendizaje tecnológico y presentar las ventajas del aprendizaje estratégico. Posteriormente se desarrollan tres

ejemplos de este tipo de evaluación, enfatizando los procesos más que los productos, estos son, pruebas e desempeño, portafolios y rúbricas.

A continuación se proporcionan algunas sugerencias, para que una propuesta como la presente pueda ser útil para propiciar la construcción estratégica de los aprendizajes procedimentales:

Plantear desde el currículo, la descripción de las competencias generales, tecnológicas y de las habilidades sociales, que propicien la incorporación significativa y funcional de los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales propios de la educación tecnológica.

Considerar los elementos de una propuesta metacurricular que son, definir acciones educativas deliberadas y sistemáticamente planeadas, para proporcionar al estudiante la oportunidad de desarrollar las habilidades y estrategia, que les permitan aprender a aprender, en cada curso y en relación a contenidos específicos. Recordando que cada contenido tiene sus particulares formas de ser enseñado y aprendido.

Se requiere que los profesionales de la educación, participen en la elaboración del currículo tecnológico y que los docentes conozcan las particularidades del aprendizaje tecnológico (incluida la evaluación procedimental) así como de la enseñanza estratégica.

Que el profesor se forme como un mediador de aprendizajes y no como un transmisor de conocimientos, a través de una continua capacitación que verdaderamente incida en su práctica, en el salón de clases. Esta ha de pretender realizar dos acciones importantes, primero la que enfatiza los productos de aprendizaje (qué deben saber y hacer los alumnos) y segunda la de enseñarles a aprender.

El fortalecimiento de los vínculos maestro- alumno, alumno-alumno, autoridades-maestro y autoridades-alumno, como una estrategia para mejorar el clima escolar y establecer un contexto adecuado para el desarrollo y ejercitación de las estrategias de aprendizaje y metacognitivas.

Sin haber pretendido establecer todas las condiciones idóneas para ésta propuesta, se han de utilizar experiencias reales de aprendizaje situado y un andamiaje adecuado para el desarrollo de las actividades propuestas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, C. (1988). Metacognición y Estrategias de Aprendizaje. Serie sobre la Universidad no. 9. México: UNAM: CISE.

Aguilar, J. (1982). El enfoque cognitivo contemporáneo: alcances y perspectivas. Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, jul-dic. CONACYT, México.

Airasian, P.W. (2001). Classroom Assesment. Concepts and Applications. Boston: Mc Graw Hill.

Alonso, J. (1991). Motivación y Aprendizaje en el aula. Madrid: Santillana.

Atchorena, D. y Caillods, F (1999). La enseñanza técnica ¿una vía condenada o en proceso de adaptación. Perspectivas, vol. XXIX, marzo.

Ausbel, D. (1980). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.

- Baigorri, J. (1997). Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria. Barcelona: ICE HORSORI.

Barrios, Ma.G. (1992). Propuesta de un programa de entrenamiento a docentes en estrategias cognoscitivas para la comprensión de la lectura con niños de educación primaria. Tesis de licenciatura, México: UNAM: Facultad de Psicología.

Beltrán, J.A., Bermejo, V., Prieto, Ma. Y Vince, D. (1993). Intervención psicopedagógica. Madrid: Pirámide.

Beltrán, J.A. y Genovard, C. (1996). Psicología de la Instrucción I: variables y procesos básicos. Madrid: Síntesis Psicología.

Beltrán, J.A. (1998). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid: Síntesis Psicología.

Bernard, J.A. (1995). Estrategias de estudio en la Universidad. Madrid: Síntesis.

Bisquerra, R. (1998). Modelos de Orientación e intervención psicopedagógica. Barcelona: Praxis.

Burón, J. (1997). Enseñar a aprender: introducción a la metacognición. Bilbao Mensajero.

Carretero, M. (1993). Constructivismo y educación. Madrid: EDELVIVES

Castañeda, S., López, M., Gómez, Cabrera y Orozco (1989). Evaluación metacurricular: desarrollo o deterioro de las habilidades de aprendizaje, a partir de la práctica docente, en Castañeda, S y López, M. (Eds.) La psicología cognoscitiva del aprendizaje. Aprendiendo a Aprender. México: UNAM: Facultad de Psicología 147-157.

Castillejo, B., Colom, C., García, C., Sarramona, L. Y Vázquez, G (1986). Tecnología de los procesos educativos: dimensión cognitiva. Tecnología y Educación. Madrid: CEAC 55-73.

Catálogo de planteles y servicios educativos. México: SEP: SEIT: DGETI: Coordinación de Enlace Operativo de la DGETI en el D.F. 2003.

Chang, L (1983) La formación de trabajadores en América Latina. Santiago de Chile: OREALC-UNESCO.

Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: La concepción Constructivista del aprendizaje y de la enseñanza, en Coll, C., Palacios, J. Y Marchesi, A. (Eds.). Desarrollo psicológico y educación II. Madrid: Alianza.

Coll, C. (1991). Reflexiones entorno al concepto de Aprendizaje Significativo. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Piados.

Coll, C., Pozo, J., Sarabia y Valls (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

Coll, C. y Solé, I (1989). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. Cuadernos de Pedagogía 168 Valencia: Fontalba. pp. 16-28.

Conquet, A. (1967). Aptitudes y capacidades. Madrid: Aguilar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Corton, M (1985). La educación y el mundo del trabajo, UNESCO, O.I.E. (oficina internacional de educación. Ginebra: UNESCO.

Díaz Barriga, F., Castañeda, M. Y Lule, M.L. (1986). Destrezas Académicas básicas. México: Departamento de Psicología Educativa. Facultad de Psicología, UNAM.

Díaz Barriga, F. Y Aguilar, J. (1988). Estrategias de aprendizaje para la comprensión de textos académicos en prosa. en : Perfiles Educativos. no. 41-42. pp. 28-47, México UNAM: CISE 28-47.

Díaz Barriga, F. (1994). La formación en aspectos metacurriculares con alumnos de educación media superior, en : Perfiles Educativos, 65, jul-sep: México UNAM: CISE. 17-23.

Díaz Barriga, F. (1993). Promoción de estrategias para el aprendizaje significativo. Iniciación de la Práctica Docente 1er. Módulo Básico de Formación Pedagógica. México: SEP. CONALEP 133-176.

Díaz Barriga, F. Y Hernández (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación Constructivista. México: McGraw-Hill.

Espinoza, O. (1989). Efectos de un programa de entrenamiento en Estrategias de Aprendizaje para la comprensión de lectura de un grupo de alumnos de 2do. Año de secundaria con bajo rendimiento académico. Tesis de licenciatura, México: UNAM: Facultad de Psicología.

Entwistle, N. (1988). La comprensión del aprendizaje en el aula. Barcelona: Paidós.

Evaluación de la Educación Tecnológica (1993), Informe de resultados 1992-1993 Vol. II, Tomo 4. México: SEP SEIT COSNET.

Flavell, J. (1978). Metacognitive development en J.M. Scandura & C.I Brainerd, (eds.) Structural Process Models of complex human behavior. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Flavell, J. (1984). El Desarrollo cognitivo. Madrid: Visor.

Gimeno Sacristán, J. y Pérez, A. (1995). Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata.



Gómez, R.M (1996). Promoción de las habilidades intelectuales y académicas en Educación Superior. Tesis de licenciatura, México: UNAM: Facultad de Psicología.

González, E. (1993) Estrategias cognitivas, metacognitivas y autorregulatorias en los procesos de comprensión y composición escrita. Tesis de licenciatura México: UNAM: Facultad de Psicología.

González, F (1993). Adolescencia estudiantil y desarrollo de la personalidad, en Perfiles Educativos, 60, México: UNAM: CISE.

González, L. (1993). Nuevas relaciones entre educación, trabajo y empleo, en Revista Iberoamericana de Educación, 2, 125-148.

González Ma. A. (1995). Entrenamiento en estrategias de aprendizaje para incrementar el rendimiento escolar en los alumnos que cursan el bachillerato tecnológico. Tesis de Licenciatura, México: UNAM: Facultad de Psicología.

González, R., Barca, A., Escoriza, J y González, P. (1996). Psicología de la Instrucción I: Aspectos Históricos, Explicativos y Metodológicos. Barcelona: E.U.B.

Gros, B (1995). Teorías cognitivas de enseñanza y aprendizaje. Barcelona: E.U.B.

Gozzer, G (1972). La Educación Tecnológica: Documento para una Investigación. Argentina: El Ateneo.

Ibarrola, M. (1991). La Articulación entre la Escuela Técnica de nivel medio y el mundo del trabajo en México. ¿Espacios vacíos de gestión educativa? en Gallart, M. (comp.), Educación y trabajo. Desafíos y perspectivas de Investigación y políticas para la década de los 90's. Santiago de Chile: UNESCO OREALC. 239-259.

Ibarrola, M. (1992). Los nuevos cometidos de la educación técnica profesional de nivel medio. Lineamientos y Estrategias, Santiago de Chile: UNESCO OREALC.

Ibarrola, M. (1993). Industria y escuela técnica. Dos experiencias mexicanas. En: Lecturas de Educación y Trabajo, 1, México: UNESCO, CIID-CENEP y Fundación SNTE Bachillerato.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Izquierdo, C. (1998). Técnicas de estudio v rendimiento intelectual, México: Trillas.

Justicia, F. (1996). Metacognición y currículo. En Beltrán, Psicología de la Instrucción I: Variables y procesos básicos.

Klingler, C. Y Vadillo, G (2002). Psicología Educativa: estrategias en la práctica docente, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

López, M. y Castañeda, S. (1988). Un inventario de habilidades de est IHE. En Acuña (comp..) Serie sobre la Universidad Metacognición y estrategias de aprendizaje, 9, México: UNAM: CISE.

Manzano, J. (1997). Las tecnologías industriales en el bachillerato. En Baigorri (coord.) Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria. Barcelona: ICE HORSORI.

Marín, R. (1995). Análisis Estratégico Curricular del Bachillerato Tecnológico, México: SEP: SEIT: DGETI: Coordinación Estatal de Chihuahua.

Martín, E. y Marchesi, A. (1990). Desarrollo metacognitivo y problemas de aprendizaje. en Desarrollo psicológico v Educación III, Marchesi, A., Coll, C. y Palacios, J., Madrid: Alianza.

Mayer, R. (1985). El futuro de la Psicología Cognitiva, Madrid: Alianza.

Mayor, I., Suengas, A. y González, J. (1995). Estrategias metacognitivas: Aprender a aprender v aprender a pensar. Madrid: Síntesis Psicología.

Mc Combs, B. (1993). Intervención educativa para potenciar la metacognición y el aprendizaje autorregulado. en Beltrán: J. Intervención Psicopedagógica.

Modelo Académico de la DGETI (1990 Y 1997). México: SEP-SEIT-DGETI.

Moreno, A. (1989). Metaconocimiento y aprendizaje escolar. Cuadernos de Pedagogía, 173, pp. 53-58 Valencia: Fontalba. 53-58.

Monereo, C. (1998). Enseñanza de Estrategias de Aprendizaje: Formación del profesorado v aplicación en el aula. México: SEP y Cooperación Española.

Monereo, C. y Miguel, E. (1997). La evaluación de las estrategias de aprendizaje, en Monereo, C. (coord.). Estrategias de aprendizaje. Madrid: Universitat Oberta de Catalunya (U.O.C).

Monereo, C. Y Solé, I. (1997). El asesoramiento psicopedagógico. Madrid: Paidós.

Munguía, E. (1988). La educación técnica media industrial en México. Una interpretación crítica. Anales publicación de material sociológico, año 4, tomo III, 7, México: UAM-Xochimilco.

Muñoz, C. Y Lira R. Ma. (1989) Capital cultural, dinámica económica y desarrollo de la microempresa en la Ciudad de México. Revista latinoamericana de estudios educativos, 19 (4) México: CEE.

Muriá, I. (1994). La enseñanza de estrategias de aprendizaje y habilidades metacognitivas, en : Perfiles Educativos, 65, p.p. 63-62 jul-sep.: México: UNAM: CISE.

Nickerson, R., Perkins, D. y Smith, E. (1987). Enseñar a pensar. Barcelona: Paidós-MEC.

Niebrzydowski, L. (1983). Nivel de desarrollo de autoconciencia de los estudiantes y su actividad de autoeducación, en Revista Internacional de Países Socialistas. La Educación Superior Contemporánea no.2 (42). Cuba.

Nieto, J.M. (1997). Como enseñar a pensar: los programas de desarrollo de las capacidades intelectuales. Madrid: Escuela Española.

Nieto, D.M. (2000). Perfil de la educación en México. México: SEP.

Nisbet y Shucksmith (1992). Estrategias de Aprendizaje. México: Santillana.

Ontorina, A. (1999). Potenciar la capacidad de aprender y pensar. Madrid: Narcea.

Peñalba, V. (1997). Evaluación en tecnología en Baigorri (coord.). Enseñar y Aprender Tecnología en la Educación Secundaria. Barcelona: ICE HORSORI.

Prawda, J. (1989). Logros, iniquidades y retos del futuro del sistema educativo mexicano. México: Grijalbo, 133-167.

Power, C. (1990). La enseñanza técnica y profesional en el siglo XXI, Perspectivas, vol. 29, 1.

Pozo, I. (1987). Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid:Morata.

Pozo, J.I. (1989). Estrategias de aprendizaje, en Cuadernos de Pedagogía, 175, p.p. 8-11 Valencia: Fontalba.

Pozo, J.I. (1990). Estrategias de aprendizaje en Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (eds). Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación. Madrid: Alianza. p.p. 199-221.

Pozo, J.I. (1996). Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza, p.p. 289-349.

Puente, A., Poggioli, L. Y Navarro, A. (1995). Psicología Cognoscitiva: Desarrollo y Perspectivas. Venezuela: McGraw Hill.

Ramírez, M. (1998). Aplicación de un procedimiento cognoscitivo conductual para la enseñanza en solución de problemas aritméticos. Tesis de licenciatura. México: UNAM: Facultad de Psicología.

Ramírez, Ma.C. (1998). Aplicación de un procedimiento cognoscitivo conductual para la enseñanza de solución de problemas aritméticos. Tesis de licenciatura. México: UNAM: Facultad de Psicología.

Rivas, F. (1996). Evaluación Institucional en Beltrán, J.A. y Genovard, C. (comp.) Psicología de la Instrucción I: variables y procesos básicos. Madrid: Síntesis Psicología.

Rivera, G. (1987). Tendencias de la educación orientada al futuro, Revista de Pedagogía, año XXXVII, noviembre, no. 303, p.p. 282-287. Chile: Universidad Austral de Chile.

Selmes, I. (1987). La mejora en las habilidades para el estudio. Barcelona: Paidós.

Simone, J. (1993). El papel de la educación técnico-profesional en el mejoramiento de las capacidades de los trabajadores del sector moderno ante los procesos económicos actuales y los nuevos desarrollos tecnológicos. Revista Iberoamericana de Educación no. 2 p.p. 149-177. México: OET.

Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), México: SEP: OIT.

Sistema Institucional de Desarrollo Curricular Participativo, (1992) México: SEP-SEIT-DGETI.

Torres (1993). ¿Qué (y cómo) es necesario aprender?. Necesidades básicas de Aprendizaje y contenidos curriculares. en: Necesidades básicas. Estrategias de Acción, Santiago de Chile: UNESCO IDRC.

Valls, E. (1989). Los procedimientos. en: Cuadernos de Pedagogía 168, p.p. 33. Valencia: Fontalba.

Valls, E. (1993). Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación. Barcelona: ICE HORSORI.

Vega, M. (1984). Introducción a la Psicología cognitiva. México: Alianza.

Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos cognitivos superiores. Barcelona: Grijalbo

Weiss, E. (1992). Estados de conocimiento: La Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias naturales y tecnológicas, cuaderno II, fascículo 2. IX. La Educación Tecnológica en los Niveles Medio y Superior.

Weiss, E. (1992) La gestión pedagógica de los planteles escolares desde las perspectivas burocráticas y sistémicas: Ejemplo de gestión pedagógica en los planteles de la Educación Media Superior en: Azpeleta, J. y Furlán, A. (comp.). La Gestión Pedagógica de la Escuela, Santiago de Chile: UNESCO OREALC.