SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 095 AZCAPOTZALCO

EL USO DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EN EL AULA

TESINA QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRESENTA:

JAVIER UBERETAGOYENA LOREDO

MÉXICO, D. F. **2008**

UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL

UNIDAD 095 AZCAPOTZALCO, D.F.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

México, D. F., a 25 de agosto del 2007

C. PROFR.
JAVIER UBERETAGOYENA LOREDO
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidenta de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: **El uso de la tecnología informática en el aula.** Opción: **Tesina,** a propuesta de los **CC. Asesores Mtra. Juana Josefa Ruiz Cruz y Profr. Fidel Silva Flores,** manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 095
AZCAPOTZALCO

M. en C. Juana Josefa Ruiz Cruz
Directora

JJRC/FOS/meof

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre (†), Lucia Loredo González, quien durante mi educación y, aún en su lecho de partida de este mundo, me imprimió el gran impulso para la realización de mis estudios de licenciatura, y para titularme. Con ello logró lo que siempre me propuse y, también,… cumplir con nuestra promesa. ¡Gracias Boris!

A mi gran compañero de vida y juventud, a quien debo muchos momentos de reflexión, de alegría y de impulso. A mi Querido Hermano Arturo (†), quien ha partido de esta vida, dejando el recuerdo de un gran guerrero.

A Minerva, mi esposa, por compartir su vida con la mía, por darme siempre el apoyo incondicional, y por ser un ejemplo de que el esfuerzo siempre vale la pena, y sobre todo, por haberme dado a mis hermosos hijos.

A mi hijo, Javier, por haberme motivado a estudiar, porque con ello me permite darle una lección de vida, enseñándole que todo se puede lograr con esfuerzo y tenacidad, deseando que sea un hombre de bien.

A mi hija Priscilla (mi princesa), por ser el motor de mi vida, porque con su amor y su tierna actitud, me brinda la energía para lograr cualquier objetivo. ¡Te amo mi “bebes”!.

A mi Padre, por existir, por darme su apoyo, por ilustrarme con su su propio impulso, porque aun en el silencio, me ha enseñado lo que es un profesional. A èl, el gran hombre y el gran profesional, a quien profeso un enorme cariño, una profunda admiraciòn y un gran respeto. A ese ser humano ejemplar, a quien debo las lecciones para superar los momentos difíciles y las adversidades, agradezco el compartir conmigo, todo momento.

A todos mis hermanos:

Sonia, por ser un ejemplo a seguir, tanto en lo humano, como en lo profesional, quien con su apoyo y asesoría aligero el trayecto y la culminación de esta carrera. ¡Gracias por siempre!

Norma, por ser una persona, que con su firmeza, tenacidad y amor por su familia, me alecciona en su propia visión del mundo.

Rosalía, por los diferentes estímulos recibidos.

José Luis, por inducirme a retomar mis estudios.

A la Universidad Pedagógica Nacional de la SEP y A TODOS MIS MAESTROS, por la enseñanza recibida, en especial a mi maestra Juanita J. Ruiz Cruz, quien se caracteriza por una gran vocación en su labor, que incluso realiza de manera comprensiva y con una actitud tiernamente maternal.

Índice

Contenido	Página
Introducción	7
Unidad I El Aprendizaje Significativo	13
1. El Aprendizaje Significativo	13
2. El aprendizaje significativo de de David Paul Ausubel	13
A. Contexto histórico	13
B. La Teoría del Aprendizaje Significativo	14
3. Una revisión de la significad del Aprendizaje significativo	15
A) Aprendizaje significativo: pensamiento, sentimiento y acción	17
B) Aprendizaje significativo: significados y responsabilidades compartidos.	18
C) Aprendizaje significativo: un constructo subyacente	18
D) Aprendizaje significativo: un proceso crítico	18
4. Aprendizaje significativo: algunas incorrecciones contextuales en su aplicación.	19
5. La Teoría del Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva	22
5.1 La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird	23
5.2 La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud	24
6. La construcción del conocimiento en la perspectiva conjunta de la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales	25
7. Teoría del Aprendizaje Significativo vs. Teoría de los Campos Conceptuales.	26
8. Aprendizaje Significativo: una visión cognitiva conjunta	27
Unidad II Sociedades del conocimiento: Educación y Gestión del Conocimiento.	29
Nuevas Tecnologías en la Enseñanza	29
Sociedades del Conocimiento	32
Las Tecnologías de la Información y la Comunicación: Instrumentos Estratégicos para la educación	33
Un enfoque pedagógico inicial	36
Internet en la Educación y en la Cultura Humana	37
La Tecnocracia	39
El enfoque asociativo	45
Unidad III El uso de las NTIC's en la enseñanza de las Materias de Tronco Común	47
El problema de la enseñanza y aprendizaje	47
La simulación como recurso en la enseñanza	50
Objetivos didácticos orientadores del diseño	51
El uso de las NTIyC´s (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) para mejorar el aprendizaje	57
Supuestos didácticos Uso de las NTIC en la enseñanza	59
Modelo de enseñanza por investigación	60
Experiencias de laboratorio	61
Habilidades y capacidades	61
El Campus Virtual	62
El MicroCampus Virtual	62

Índice

Contenido	Página
El ordenador en el laboratorio	64
Simulaciones por ordenador: uso práctico de los applets (programas ejecutables como máquina virtual), en el aula	65
El lenguaje Java	66
Applets para la enseñanza	67
Cuando las líneas telefónicas funcionan lentamente	68
Personalizar los applets: las páginas html	68
Aplicaciones didácticas	69
Unidad IV El uso de la Tecnología en el Aula	72
Gráfico I Ejemplo de elaboración de un Mapa Conceptual	76
Gráfico 2 Mapa Conceptual sobre la corriente eléctrica	77
Gráfico 3 Modelo teórico metodológico para propiciar la activación del proceso y el aprendizaje significativo	78
Fundamentación del Modelo Teórico-Metodológico	78
Modelo teórico-metodológico para propiciar la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje	78
Mejoramiento en la Calidad del Proceso Enseñanza – Aprendizaje	81
Fundamentación del Modelo Instrumental	85
Calidad	87
Fundamentación del Modelo “El uso de la Tecnología en el Aula”	92
Metodología de trabajo en el aula equipada	93
Conclusiones	96
Bibliografía y medios electrónicos utilizados	109

Introducción

A nivel mundial el desarrollo económico se perfila cada vez más dual: países donde hay crecimiento económico, ya sea lento o acelerado, y países donde ha habido un retroceso real en las tasas de crecimiento y un estancamiento de las economías, donde el relativo progreso alcanzado durante dos décadas más bien se ha evaporado en los últimos años, como lo muestra el ensanchamiento de la brecha entre los países desarrollados y las naciones pobres.

Los países en vías de desarrollo, particularmente durante estos últimos años, lejos de ser receptores de capital exterior, se ven obligados a realizar transferencias netas de recursos a los países ricos en virtud de los montos sin precedentes del endeudamiento. Las fuerzas económicas internacionales en los países endeudados han optado por imponer medidas de ajuste estructural, cuyas consecuencias, además de las fugas de capital y de cerebros, afectan principalmente a los más desfavorecidos y han provocado una galopante y descontrolada inflación y la privatización de bienes y servicios del Estado, en varios de ellos.

Los elementos cruciales que marcan el contexto sociopolítico del poder mundial son dos: el dominio de la tecnología y los recursos de capital, que escapan cada vez más al dominio de los Estados.

La revolución de las estructuras productivas ejerce gran influencia sobre la planeación global de los países, sobre todo porque la introducción de nuevas tecnologías, los rápidos cambios en las fuentes de trabajo y la obsolescencia de los mecanismos de distribución del bienestar, plantean nuevas relaciones trabajo-economía-educación-cultura.

En este contexto, se plantea la crisis en el financiamiento de la educación que, en relación con las décadas anteriores a los años '80s, ha provocado el cuestionamiento sobre el papel del Estado, particularmente en lo que se refiere a la educación superior.

La visión educativa iniciada a partir de la década de los años '60s en los países del Tercer Mundo proponía hacer llegar los servicios educativos al mayor número de personas a través de la construcción y apertura de escuelas. Esta carrera de crecimiento, prolongada hasta principios de los años '80s, multiplicó el número de alumnos y tuvo necesidad, en muchos casos, de improvisar maestros y administradores de la educación. Se veía a la educación como un camino o medio que impulsaría el desarrollo, particularmente en los países del Tercer Mundo.

Con esta intención, los recursos financieros se orientaron a incrementar la matrícula y al combate del analfabetismo, considerado como factor principal de pobreza.

Las oportunidades desiguales para tener acceso a los servicios educativos, afectados por la disminución de recursos para bienestar social, han tenido como consecuencia la acentuación del abismo entre ricos y pobres al interior de los países. Concomitantemente, es preciso considerar la poca relevancia que por lo general tienen los contenidos educativos de la educación en relación con la vida cotidiana. La desvinculación de dichos contenidos con los avances científicos y tecnológicos, la penetración de los medios de comunicación y el acceso a nuevas fuentes de información, provocan un desfasamiento entre los aprendizajes escolares y lo que se vive, se usa y se habla en la vida cotidiana.

Asimismo, el desarrollo económico de los países resintió en diversos períodos la falta de mano de obra calificada para poder mantener ese desarrollo o generarlo. De esta manera se asumió que competía a la educación preparar ese recurso humano.

La revolución de las estructuras productivas ha tenido gran influencia sobre el conjunto del sistema educativo, principalmente por las rápidas transformaciones de los empleos, la aceleración de la movilidad de los trabajadores y la ruptura de la línea formación-empleo-retiro.

Las respuestas educativas han intentado, mediante la multiplicación y la diversificación, promover el aprendizaje de **nuevas tecnologías**.

Los países se han visto imposibilitados para responder a las demandas de los sectores empresariales, por lo que han surgido procesos educativos paralelos que vinculan el concepto de educación permanente con sus necesidades específicas. Esto, aunado a las aceleradas transformaciones de los procesos productivos y a la automatización y modernización de las plantas productivas, ha generado desempleo masivo de mano de obra que fue previamente calificada por el sistema educativo.

Este es el contexto de la Globalización, que a nivel mundial se acompaña de nuevos paradigmas educativos, fundamentalmente en materia de calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, el cual requiere una respuesta urgente por parte de las autoridades educativas, docentes, alumnos, y la sociedad por entero, para responder adecuadamente a los nuevos y cambiantes procesos de producción y de innovación científica y tecnológica.

En esta adecuación al mundo globalizado, la educación juega un papel crucial, y dentro de él, **el Aprendizaje Significativo, con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación**.

Así, el interés por contribuir al mejoramiento del aprendizaje de las materias del tronco común en los bachilleratos tecnológicos industriales, administrados por la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), dependiente de la Secretaría de Educación Pública, es que se desarrolla el presente trabajo titulado “EL USO DE LA TECNOLOGÍA INFORMATICA EN EL AULA” para lo cual se ha estructurado, en cuatro Unidades, después de haber planteado el problema.

En la **primera Unidad**, se aborda la Teoría del Aprendizaje Significativo, para lo cual es imprescindible abordar la teoría de David Paul Ausubel y su revisión, como una teoría psicológica del aprendizaje que da cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela, en la que la consideración del pensamiento, sentimiento y acción y responsabilidades compartidas.

Se le trata, a dicha teoría, como un constructo subyacente, compatible con distintas teorías constructivistas, con la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud.

También se aborda la construcción del conocimiento en la perspectiva conjunta de la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales.

En la **segunda Unidad** se abordan las **sociedades del conocimiento, la educación y gestión del conocimiento y las nuevas tecnologías en la enseñanza**, planteándose que los elementos cruciales que marcan el contexto sociopolítico del poder mundial son dos: el dominio de la tecnología y los recursos de capital.

En relación con el alcance de este trabajo, conviene señalar que la propuesta que se presenta, se ha circunscrito a las necesidades metodológicas que se consideraron esenciales en el aprendizaje, al interior de las instituciones de educación media superior tecnológica, en particular en los bachilleratos tecnológicos industriales, administrados por la Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial (DGETI), dependiente de la Secretaría de Educación Pública.

Se aborda el fenómeno de **tecnología digital,** como un elemento que está transformando todos los aspectos de la vida de la gente, característica de la globalización, que apunta la transición general hacia una sociedad del conocimiento, cuya base económica es la creación y el intercambio de bienes y servicios inmateriales.

En ese contexto mundial, se sitúa la **Gestión del Conocimiento**, como sistema para dirigir la recopilación, organización, procesamiento, análisis y distribución de la experiencia dentro de una institución educativa, grupo o equipo de formación.

En esta Unidad, se plantea un enfoque pedagógico inicial, el papel del Internet en la educación y en la cultura humana, la visión de la tecnocracia, la importancia de ver a la NTIC como meras herramientas y la importancia de los ordenadores.

En la **tercera Unidad**, se abordan diversos planteamientos sobre el uso de las NTIC's, el uso recursos informáticos, como estrategias didácticas aunada a la **simulación, como recurso en la enseñanza, los objetivos y supuestos didácticos orientadores del diseño de la propuesta denominada "el uso de la tecnología informática en el aula", la importancia de** localizar sitios electro informáticos, en la red de Internet, que satisfagan el contenido de la asignatura.

Se plantean también, los modelo de enseñanza por investigación, las experiencias de laboratorio, el desarrollo de habilidades y capacidades y algunas herramientas basadas en las NTIC, tales como el Campus Virtual, el MicroCampus Virtual, el ordenador en el laboratorio, las simulaciones por ordenador, el uso práctico de los applets (programas ejecutables como máquina virtual), el lenguaje Java, las páginas HTML, las líneas telefónicas, la personalización de los applets: las páginas html, y las aplicaciones didácticas.

En la **cuarta Unidad**, se aborda la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje dependiente de la activación del mismo, para lo cual el profesor debe ser capaz de utilizar métodos y procedimientos activos, tareas y estrategias instruccionales o de apoyo, incorporados a la metodología de la enseñanza de las asignaturas, que movilicen y mantengan en tensión las fuerzas motivacionales, volitivas, intelectuales, morales y físicas de los alumnos, propiciando el aprendizaje significativo.

Se plantea también la necesidad de que los profesores de las asignaturas técnicas asuman la responsabilidad de llevar a cabo la organización, planificación y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con la calidad requerida, a partir de una constante preparación, investigación y perfeccionamiento de su actividad docente, teniendo en cuenta los avances de la Revolución Científico-Técnica contemporánea, aplicando las teorías del aprendizaje significativo y de la enseñanza problémica.

Se enfatiza al alumno como procesador activo de información y al docente como un guía interesado en enseñarles conocimientos y habilidades cognitivas, siempre partiendo del conocimiento previo del alumno y sus intereses.

Se destaca dentro de las estrategias instruccionales más representativas, la elaboración de medios gráficos, enfatizándose la elaboración de redes o mapas conceptuales.

En esta Unidad se fundamenta el Modelo Teórico-Metodológico, el Modelo Instrumental, el Modelo “El uso de la tecnología informática en el aula”

Finalmente se exponen las conclusiones, la bibliografía y los medios electrónicos utilizados.

Unidad I El Aprendizaje Significativo

1. El Aprendizaje Significativo

El alumno sólo aprende cuando encuentra sentido a lo que aprende y este sentido surge cuando se dan tres condiciones:

1. Partir de los conceptos que el alumno posee;
2. Parir de las experiencias que el alumno tiene;
3. Partir de relacionar adecuadamente entre sí los conceptos aprendidos.

Existen tres tipos fundamentales de aprendizajes significativos:

1. Supraordenado, que va desde el hecho al concepto, que también se llama de abajo arriba.
2. Subordinado que va desde el concepto al hecho, arriba abajo y
3. Coordinado que estudia y relaciona conceptos de igual o parecido nivel de generalidad.

La mejor manera de relacionar es utilizar la representación y la imaginación a partir de imágenes visuales para convertirlas en imágenes mentales. **El aprendizaje significativo se apoya en el aprendizaje imaginativo.**

2. El aprendizaje significativo de de David Paul Ausubel[1]

A. Contexto histórico

A finales del siglo XIX y comienzos del XX, se dieron migraciones de judíos a América Latina. Entre 1905 y 1914, llegaron setecientos mil judíos, los cuales venían huyendo de las diversas guerras y conflictos que estaban ocurriendo en Europa Central y Medio Oriente, en busca de una nueva vida.

Estas familias se ubicaron en New York, trabajaban en la industria del vestido, la cual se estaba expandiendo. Muchos de ellos se enlistaban en sindicatos y movimientos

[1] Nació en los Estados Unidos (New York), en el año de 1918, hijo de una familia judía emigrante de Europa Central. Se preocupó por la manera como educaban en su época y en especial en su cultura. Estudió en la Universidad de Nueva York. El originó y difundió la teoría del Aprendizaje Significativo. Escribió varios libros acerca de la psicología de la educación. Valora la experiencia que tiene el aprendiz en su mente. En la actualidad vive en la ciudad de Ontario (Canadá).

de izquierda, ya que trabajaban dieciséis horas al día por un sueldo miserable. Michael Gold describe la vida de estos inmigrantes en su libro “Judío sin dinero”, durante ese período.

Los judíos se comenzaron a introducir en campos de la economía no desarrollados, como por ejemplo, el cine, el cual era mirado con desprecio por las clases altas.

A partir de allí crearon los estudios de la Metro-Goldwyn- Mayer, Warner, Paramount y Twenty Century Fox. El Ku-Klux-Klan, acusaba a los judíos del vandalismo, cuando ellos eran personas muy tímidas y estudiosas. La educación era muy rígida, ya que obligaban al niño a memorizar las cosas y no los dejaban razonar. Además los castigos eran muy fuertes y severos.

A nivel mundial en esta época se dieron diversas guerras y conflictos como, la Guerra Fría, la Primera y Segunda Guerra Mundial, Guerra de Vietnam, etc. también se dio un ataque a la base militar de Pearl Harbor en Estados Unidos. Entre sus obras se encuentran: Psicología Educativa, Psicología de la Infancia.[2]

B. La Teoría del Aprendizaje Significativo

En 1963, Ausubel hizo su primer intento de explicación de una teoría cognitiva del aprendizaje verbal significativo publicando la monografía “The Psychology of Meaningful Verbal Learning”; en el mismo año se celebró en Illinois el Congreso Phi, Delta, Kappa, en el que intervino con la ponencia “Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento”.[3]

Cuarenta años de vigencia tiene esta teoría, lo que justifica su fuerza explicativa. Mucho tiempo, sin duda, en el que los profesionales de la educación se han familiarizado sobre

[2] http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml. Trabajo enviado por Maria Alejandra Maldonado Valencia.

[3] Mª Luz Rodríguez Palmero Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, s/n. C.P. nº 38009. Santa Cruz de Tenerife. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping. A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain 2004. http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf.

todo con la idea de significatividad del aprendizaje y han intentado lograrlo en el alumnado, no siempre con el éxito deseado.

Al amparo de la Teoría del Aprendizaje Significativo se han planificado muchas programaciones escolares y programas curriculares y en el fondo no se sabe muy bien cuáles son sus aspectos más destacados, aquéllos que hubiesen podido ayudar a comprender las dificultades que definen al aprendizaje significativo y que lo hacen posible.

Eso hace necesario adentrarse en la teoría en sí y profundizar en la misma, de manera que los docentes la aprendan significativamente para, con ello, lograr que los aprendizajes que pretenden de sus estudiantes (relativos a los contenidos científica y contextualmente validados) sean realmente significativos. Ése es el objetivo de este trabajo.

3. Una revisión de la significad del Aprendizaje significativo

La **Teoría del Aprendizaje Significativo** es una teoría psicológica del aprendizaje en el aula. Ausubel (1973, 1976, 2002)[4] construyó un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo

En este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables (Ibíd.).

Pero aprendizaje significativo no es sólo este proceso, sino que también es su producto. La atribución de significados que se hace con la nueva información es el resultado emergente de la interacción entre los subsumidores claros, estables y relevantes presentes en la estructura cognitiva y esa nueva información o contenido; como consecuencia del mismo, esos subsumidores se ven enriquecidos y modificados, dando

[4] Ausubel, D. P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239. Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

lugar a nuevos subsumidores o ideas-ancla más potentes y explicativas que servirán de base para futuros aprendizajes.

Para que se produzca aprendizaje significativo, han de darse dos condiciones fundamentales:

1. • Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
2. • Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere:
   - Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva; y, por otra;
   - Que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

Atendiendo al objeto aprendido, el aprendizaje significativo puede ser *representacional*, *de conceptos,* y *proposicional*. Si se utiliza como criterio la organización jerárquica de la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo puede ser *subordinado*, *superordenado* o *combinatorio*.

Para Ausubel lo que se aprende son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones. Dado que el aprendizaje representacional conduce de modo natural al aprendizaje de conceptos y que éste está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo.

A través de la asimilación se produce básicamente el aprendizaje en la edad escolar y adulta. Se generan así combinaciones diversas entre los atributos característicos de los conceptos que constituyen las ideas de anclaje, para dar nuevos significados a nuevos conceptos y proposiciones, lo que enriquece la estructura cognitiva. Para que este proceso sea posible, ha de admitirse que se cuenta con un importantísimo vehículo que es el lenguaje: *el aprendizaje significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje, y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y con uno mismo.*

En la programación del contenido de una disciplina encaminada a la consecución de aprendizajes significativos en el alumnado han de tenerse en cuenta cuatro principios (Ausubel, 1976):

- *Diferenciación progresiva*;
- *Reconciliación integradora; y*
- O*rganización secuencial* y *consolidación*.

Ya ha pasado mucho tiempo de que surgió el constructo aprendizaje significativo, por lo que llama la atención su perdurabilidad, sobre todo si se tiene en cuenta que el ámbito corresponde a un conjunto de disciplinas científicas consideradas jóvenes, que evolucionan y cambian a gran velocidad.

Probablemente la clave de "su éxito" está en que aparentemente es un constructo simple a la mano de todos los docentes y diseñadores del currículum, pero de una extraordinaria complejidad y, sobre todo, insuficientemente comprendido (Novak, 1998), lo que dificulta su aplicación a contextos concretos (tanto curriculares como docentes, en el aula).

Varios son los investigadores, que en el ánimo de profundizar en su significado han ido enriqueciendo el constructo, aportando matices y modos de utilizarlo. Algunas aportaciones significativas, que mejoran su entendimiento y amplían sus horizontes, se plantean a continuación.

A) Aprendizaje significativo: pensamiento, sentimiento y acción

El constructo central de la Teoría de Educación de Novak (1988, 1998) es también el Aprendizaje significativo, en el que ya Ausubel (1976, 2002) había expuesto el importante papel que tiene la predisposición por parte del aprendiz en el proceso de construcción de significados, pero **Novak** le da un carácter humanista al término, al considerar la influencia de la experiencia emocional en el proceso de aprendizaje. *"Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una* ***acción*** *para intercambiar*

significados *(pensar) y* ***sentimientos*** *entre el aprendiz y el profesor*" (Moreira, 2000 a, pág. 39/40).

La negociación y el intercambio de significados entre el aprendiz y el profesor son un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos. Otra aportación muy importante de **Novak** son los mapas conceptuales.

B) Aprendizaje significativo: significados y responsabilidades compartidos.

Según Ausubel (2002), aprender significativamente o no, forma parte del ámbito de decisión del individuo, una vez que se cuenta con los subsumidores relevantes y con un material que reúne los requisitos pertinentes de significatividad lógica. El papel del sujeto es destacado, tanto en Ausubel como en Novak.

Sin embargo, la idea de aprendizaje significativo como proceso en el que se comparten significados y se delimitan responsabilidades está desarrollada en profundidad en la Teoría de Educación de Gowin (1981).

Para Gowin, *"La enseñanza se consuma cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno."* (Gowin, 1981, pág. 81). Gowin también aporta un instrumento de metaaprendizaje: la V heurística o epistemológica.

C) Aprendizaje significativos: un constructo subyacente

Aprendizaje significativo puede considerarse una idea muy teórica, que es compatible con distintas teorías constructivistas, tanto psicológicas como de aprendizaje, subyaciendo incluso a las mismas (Moreira, 1997). Así, puede afirmarse que el aprendizaje será tanto más significativo cuanto mayor sea la capacidad de los sujetos de generar modelos mentales cada vez más explicativos y predictivos.

D) Aprendizaje significativo: un proceso crítico

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz. El estudiante no puede engañarse a sí mismo, dando por sentado que ha

atribuido los significados contextualmente aceptados, cuando sólo se ha quedado con algunas generalizaciones vagas sin significado psicológico (Novak, 1998) y sin posibilidades de aplicación.

Es crucial que el que aprende sea crítico con su proceso cognitivo, de manera que manifieste su disposición a analizar desde distintas perspectivas los materiales que se le presentan, a enfrentarse a ellos desde diferentes puntos de vista, a trabajar activamente por atribuir los significados y no simplemente a manejar el lenguaje con apariencia de conocimiento (Ausubel, 2002). Ésta es su responsabilidad, como Gowin plantea, y como Ausubel señala, depende de la predisposición o actitud significativa de aprendizaje. Esta actitud debe afectar también a la propia concepción sobre el conocimiento y su utilidad.

En resumen, aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones:

- *Predisposición para aprender y material potencialmente significativo* que implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Se trata de una interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de esos protagonistas del evento educativo.

  Esta debe ser la forma de encarar la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la sociedad de la información, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica.

4. Aprendizaje significativo: algunas incorrecciones contextuales en su aplicación.

En opinión de Moreira (1997), se ha trivializado la utilización de la teoría del aprendizaje significativo, ya que todos los docentes hacen aprendizaje significativo con sus

alumnos, desconociendo en muchos casos, su significado, su evolución y la fundamentación teórica que lo avala.

Por lo anterior, es importante hacer una revisión de algunos tópicos o aspectos mal comprendidos con respecto al constructo que, en ningún caso, constituirá una relación exhaustiva de los mismos y cuya finalidad es ayudar a mejorar el conocimiento sobre el tema, en el contexto de la teoría del aprendizaje significativo.

Aprendizaje significativo **no** es lo mismo que aprendizaje (que puede ser mecánico) de material lógicamente significativo; no cabe confundir el proceso con el material con el que se realiza.

El aprendizaje significativo **no** se produce de manera súbita, sino que se trata de un proceso demorado que requiere su tiempo. Aprendizaje significativo **no** es simplemente un modo específico de comunicación aprendiz/profesor. **No** se puede desarrollar aprendizaje significativo en el alumnado con una organización del contenido escolar lineal y simplista; significado lógico es una cosa y significado psicológico es otra. No puede confundirse el proceso en sí, con herramientas que pueden facilitarlo o potenciarlo. **No** hay aprendizaje significativo sin la interacción personal (Rodríguez, 2003 a).

La consideración de la teoría del aprendizaje significativo, implica que el aprendizaje es progresivo a través del tiempo. Se caracteriza por su aspecto evolutivo a lo largo del desarrollo del individuo.

La Teoría del Aprendizaje Significativo tiene importantes consecuencias pedagógicas, pues lo que pretende es manipular la estructura cognitiva, para conocerla o para introducir en ella elementos que le permitan dotar de significatividad al contenido que se le presente posteriormente.

Se requiere un proceso de organización sustancial, por un lado, que identifique los conceptos esenciales que articulan una disciplina, y por otro, una organización

programática, para trabajar los contenidos de modo adecuado para que resulten significativamente aprendidos. Los principios programáticos de diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación se constituyen en una ayuda para planificar una enseñanza acorde con esta teoría.

Para Ausubel (Ibíd.), “la exposición verbal es en realidad la manera más eficiente de enseñar la materia de estudio y produce conocimientos más sólidos y menos triviales que cuando los alumnos son sus propios pedagogos”.

La crítica a la enseñanza verbal expositiva es inconsistente, que no se corresponde con la visión ausubeliana del desarrollo cognitivo. El problema fundamental se centra en el desconocimiento de cómo se producen los procesos de aprendizaje (articulados en torno a una estructura jerárquica de la mente) y en la aplicación de programas educativos y planes de enseñanza inadecuados, que no respetan los aspectos sustanciales y programáticos del contenido de las asignaturas objeto de estudio por parte de los estudiantes, tendentes a su adquisición y retención significativas (Ausubel, 1973).

La Teoría del Aprendizaje Significativo no está libre de críticas. Se trata de una construcción teórica que tiene también elementos y aspectos que han sido cuestionados, como es el papel de la transmisión verbal en la producción significativa del conocimiento.

Para Pozo (1989, pág. 220-221), la idea de que la mayor parte de los conceptos se adquiere por diferenciación de otros más generales es discutible, tanto si se refiere a los aprendizajes naturales o espontáneos como a los artificiales o científicos; la Teoría del Aprendizaje Significativo considera de manera insuficiente los procesos inductivos y su papel en la generación del conocimiento.

Paro Pozo (ibid), Ausubel desarrolla insuficientemente la función de la toma de conciencia en la reestructuración del conocimiento, poniéndose de manifiesto, en el planteamiento didáctico de su teoría, en la que hay una ausencia de atención a la

naturaleza y a la persistencia de los conceptos previos del alumno cuando se aplican estrategias expositivas.

Galagovsky (2004) señala que a la teoría de Ausubel se le han atribuido confusiones, por ejemplo, del adjetivo “significativo” con motivación, pues el sentido que le ha atribuido Ausubel a este adjetivo es que el aprendizaje significativo requiere una actitud significativa de aprendizaje, pero es mucho más que motivación. También cuestiona la correlación aprendizaje significativo. Aprendizaje correcto o la equiparación aprendizaje significativo/contenido significativo o lo que desde la perspectiva ausubeliana sería contenido o material potencialmente significativo o, incluso, material lógicamente significativo. Ausubel (1973, 1976, 2002) es explícito a este respecto, por lo que esa interpretación no se corresponde con la teoría que él ha postulado.

No cabe duda, como Pozo (1989) apunta, de que se está ante una teoría psicológica cognitiva del aprendizaje que adquiere sentido y carta de naturaleza en su aplicación a la enseñanza. Ello requiere un conocimiento suficiente de la misma que permita ciertas garantías de éxito en su aplicación, un éxito que en este caso será la producción de aprendizajes significativos por parte del alumnado.

Probablemente, la ausencia de resultados positivos o su insuficiencia tengan relación con el desconocimiento de sus premisas fundamentales y/o con equívocos en su puesta en práctica. Son innegables sus consecuencias pedagógicas y, quizás, la más crucial sea la necesidad de tener un profundo conocimiento de la teoría como tal y de llevar a cabo un aprendizaje significativo de la misma que permita aplicarla en el aula correctamente.

5. La Teoría del Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva

El avance en la psicología cognitiva ha sido espectacular y son muchas las teorías psicológicas y de aprendizaje que se ofrecen para comprender cómo se produce y cómo se facilita la cognición. La Teoría del Aprendizaje Significativo es una de ellas y ya tiene cuarenta años de historia.

En tiempos recientes han surgido otras teorías psicológicas que tratan los procesos implicados en la cognición, cuyo objetivo es facilitar una mejor comprensión de los mismos. Es imposible en este espacio abordarlas todas; se ha optado por seleccionar dos de ellas, la Teoría de los Modelos Mentales (Johnson-Laird) y la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud) porque conjuntamente ofrecen un marco de referencia que apoya consistentemente los presupuestos, principios, condiciones y características expresados por Ausubel (1973, 1976, 2002) en la Teoría del Aprendizaje Significativo.

5.1 La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird

Los modelos mentales, como forma de analizar las representaciones, se ha convertido en la referencia actual. La investigación educativa ha mostrado la necesidad de abordar el conocimiento desde un enfoque psicológico.

Una posibilidad de los modelos mentales, como mecanismo para comprender el modo según el cual se interpreta el mundo, la ofrece la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird (1983, 1996).

Se trata de una teoría de la mente que atiende tanto la forma de la representación (proposiciones, modelos mentales e imágenes), como los procedimientos que permiten construirla y manipularla: mente computacional, procedimientos efectivos, revisión recursiva y modelos mentales (Johnson-Laird, 1983, 1996) y todo ello construido sobre la base de un lenguaje mental propio, que da cuenta tanto de la forma de esa representación como de los procesos que con ella se producen.

La representación trabaja sobre un contenido al que, de este modo, se le asigna significado (Rodríguez, Marrero y Moreira, 2001; Rodríguez, 2003 b).

Johnson-Laird, plantea que ante la imposibilidad de aprehender el mundo directamente, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, posibilitando su comprensión y su actuación en él. Según él, el

razonamiento se lleva a cabo con modelos mentales. La mente humana opera con modelos mentales como piezas cognitivas que se combinan de diversas maneras y que "re-presentan" los objetos y/o las situaciones, captando sus elementos y atributos más característicos. Pero esos modelos mentales se construyen y en ellos se pueden utilizar otras representaciones:

Proposiciones e imágenes: Con el constructo "modelo mental" Johnson-Laird se postula una representación integradora. El autor dice que la persona usa representaciones internas que pueden ser proposiciones, modelos mentales e imágenes. "*Las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural. Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo y las imágenes son modelos vistos desde un determinado punto de vista".* (Johnson-Laird, 1983, pág. 165).

Los modelos mentales y las imágenes constituyen lenguajes de alto nivel, ya que son analógicas, mientras que las proposiciones no, por ser representaciones discretas, abstractas, rígidas, adquiriendo sus condiciones de verdad a la luz de un modelo mental; las proposiciones como tales son representaciones no analógicas.

5.2 La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud

Vergnaud hace una construcción teórica psicológica, que atiende a la complejidad cognitiva; se ocupa de los mecanismos que conducen a la conceptualización de lo real.

Su objetivo de Vergnaud (1996) es entender cuáles son los problemas de desarrollo específicos de un campo de conocimiento. Ese conocimiento lo aprehende el sujeto formando parte de sus estructuras cognitivas por un proceso de integración adaptativa con las situaciones que vive, proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo. Se trata de una teoría psicológica cognitiva que se ocupa del estudio del desarrollo y del aprendizaje de conceptos y competencias complejas, lo que permite explicar el modo en el que se genera el conocimiento, entendiéndolo como saberes que se expresan y como procedimientos, o sea el saber decir y el saber hacer (Vergnaud, 1990, 1996).

El constructo que da nombre a la teoría es “campo conceptual”, porque se entiende que es absurdo abordar por separado el estudio de conceptos que están interconectados. Esos conceptos, que no tienen sentido aisladamente, se construyen y operan en el conocimiento humano en función de las situaciones a las que el sujeto se enfrenta y en ese proceso entran en juego procedimientos, concepciones y representaciones simbólicas, con el objeto de dominar esas situaciones (Vergnaud, 1983).

Un campo conceptual es un conjunto de situaciones en las que el manejo, el análisis y el tratamiento que realiza la persona requieren una variedad de conceptos, procedimientos y representaciones interconectadas en estrecha conexión.

El campo conceptual se relaciona directamente con las situaciones que lo reclaman y eso guarda relación con las tareas. Vergnaud (1996) utiliza el concepto de esquema de Piaget, ya que considera que éste constituye el centro de la adaptación de las estructuras cognitivas, jugando un papel esencial en la asimilación y en la acomodación, ya que un esquema se apoya en una conceptualización implícita.

La Teoría de los Campos Conceptuales tiene múltiples posibilidades en distintas áreas del conocimiento, pues es una teoría de la que se derivan diversas consideraciones, tanto de carácter psicológico como pedagógico, destacando la concepción de esquema, como representación mental estable que opera en la memoria a largo plazo.

6. La construcción del conocimiento en la perspectiva conjunta de la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales

La adquisición de conocimiento, es una paulatina construcción de representaciones mentales, que dan cuenta de la realidad; realidad que se termina conceptuando a través de esquemas (Rodríguez y Moreira, 2002 b).

Una vez construido un esquema, el sujeto lo usa, asimilando así situaciones de una determinada clase. Pero ante algo nuevo, necesita algún mecanismo útil que le permita aprehenderlo, captar esa nueva situación y hacerle frente; ese algo es una representación que lo dota de poder explicativo y predictivo y eso es un modelo mental.

Una vez que esa nueva situación deja de serlo al presentársele repetidamente, el individuo adquiere dominio sobre esta clase, dando lugar a una organización invariante de su conducta y eso es un esquema (Moreira, 2002; Greca y Moreira, 2002; Rodríguez y Moreira, 2002 a).

Este es el modo en que se establece un puente entre aquello que constituye la representación primera en la memoria episódica (modelos mentales) y aquello que permanece en la memoria de largo plazo (esquema).

De este modo, pueden explicarse, los procesos de aprendizaje, "académicamente" establecidos y los que resultan erróneos, ya que las respuestas equivocadas que dan los estudiantes reiterativamente sobre algunos conceptos científicos, se deben a invariantes que la docencia no ha sido capaz de modificar.

El aprendizaje del conocimiento científico supone, consecuentemente, la modificación de los esquemas y, por ende y para ello, la reestructuración y el enriquecimiento de los modelos mentales que los jóvenes generan como fuente de los mismos.

Se trata, entonces, de que los esquemas de asimilación respondan más fielmente al conocimiento científico validado hasta el momento que la escuela pretende enseñar.

7. Teoría del Aprendizaje Significativo vs. Teoría de los Campos Conceptuales.

Para Caballero (2003), la Teoría del Aprendizaje Significativo, y la Teoría de los Campos Conceptuales, son coincidentes al considerar que la significatividad del aprendizaje es un proceso progresivo que requiere tiempo. En ambas se hace necesario llevar a cabo el análisis conceptual del contenido objeto de estudio.

Para la autora (Ibíd.), se trata de teorías psicológicas (una del aprendizaje y otra de la conceptualización de lo real) cuyos objetos de análisis, conceptos-clave, procedimientos de validación y ampliación son distintos, pero que tienen muchos aspectos en común. La Teoría de los Campos Conceptuales aporta un nuevo modo de "ver" el aprendizaje

significativo, sobre todo en lo que se refiere a los conceptos, ampliando, por tanto, las posibilidades ausubelianas, para la investigación en educación, como para la docencia.

8. Aprendizaje Significativo: una visión cognitiva conjunta

Desde la perspectiva global de la Teoría del Aprendizaje Significativo, la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales, el aprendizaje significativo, no se puede borrar por su condición de diferenciado, estable y perdurable, ya que está anclado en los subsumidotes que lo han permitido y le han dado origen, aunque sea científica y contextualmente no aceptado por la comunidad de usuarios. El proceso de asimilación que conduce al aprendizaje significativo es evolutivo; se trata de un fenómeno progresivo y no de sustitución del tipo “todo o nada”; el propio subsumidor se ve modificado.

Los modelos mentales son representaciones que se ejecutan en la memoria episódica; los esquemas de asimilación se construyen en la memoria a largo plazo y por eso tienen carácter de estabilidad. Tanto los modelos mentales como los esquemas se pueden definir por los invariantes operatorios que los caracterizan.

Al construir un esquema, la persona lo usa asimilando de ese modo una determinada clase de situaciones, por lo que al enfrentarse a una situación nueva -un mundo nuevo- para la que el esquema no es suficientemente eficaz ni válido, éste ya no funciona, por lo que el sujeto requiere algún mecanismo que le permita asimilarla.

Para ello, podría pensarse que se construye un modelo mental que actúa de intermediario (modelo mental que resulta de la aplicación de elementos de varios esquemas) y que permite hacerle frente a esa nueva realidad. El dominio progresivo de la misma podría llevar también a una paulatina estabilización de esa primera representación, lo que conduce a su transformación en esquema de asimilación (Moreira, 2002).

Así, ante nuevas circunstancias, condicionadas por nuevos conceptos y teoremas en acción, se requieren nuevos esquemas. Una vez que los modelos mentales vayan

dando un mayor dominio por revisión recursiva, pueden ir constituyéndose en esquemas de asimilación (Greca y Moreira, 2002).

La idea de anclaje o subsumidor puede considerarse como un esquema de asimilación, en tanto que idea relevante, clara y estable presente en la estructura cognitiva (en la memoria a largo plazo). Si se expone a la persona a situaciones similares, se va produciendo dominio de las mismas, lo que conduce a que se active el mismo esquema, ya que está presente en su estructura cognitiva. No se requiere la construcción de un modelo mental, puesto que se dispone de una representación cognitiva más estable, que es el esquema de asimilación modificado, más rico, más explicativo, originado con el concurso del modelo mental y del esquema.

La Teoría del Aprendizaje Significativo sigue siendo un potente referente explicativo que se ve fuertemente reforzado por la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales, como apoyos representacionales que dan cuenta de cómo se produce la asimilación y la retención del conocimiento. Con esta explicación psicológica conjunta se abren múltiples posibilidades para la investigación en educación y para la docencia, un marco que posibilita que efectivamente se alcance el aprendizaje significativo en el aula.

Unidad II Sociedades del conocimiento: Educación y Gestión del Conocimiento

Nuevas Tecnologías en la Enseñanza

A nivel mundial el desarrollo económico se perfila cada vez más dual: países donde hay crecimiento económico, ya sea lento o acelerado, y países donde ha habido un retroceso real en las tasas de crecimiento y un estancamiento de las economías, donde el relativo progreso alcanzado durante dos décadas más bien se ha evaporado en los últimos años, como lo muestra el ensanchamiento de la brecha entre los países desarrollados y las naciones pobres.

Se esta produciendo a escala mundial un cambio irreversible, a un ritmo solo comparable al de la Revolución Industrial. Se está en la evolución de un proceso de transición general hacia una sociedad del conocimiento, cuya base económica es la creación y el intercambio de bienes y servicios inmateriales.[5]

En este contexto, deberían ofrecerse mejores oportunidades y opciones a los ciudadanos, pero hay mayores riesgos e incertidumbres. La gente es libre de adoptar diversos estilos de vida, pero también tienen la responsabilidad de dar forma a sus propias vidas. Algunos prolongan su educación y su formación, pero aumenta la disparidad entre aquellos que gozan de una calificación suficiente para mantenerse en el cambiante mercado de trabajo y los que quedan irremediablemente fuera de él.

Los países en vías de desarrollo, particularmente durante estos últimos años, lejos de ser receptores de capital exterior, se ven obligados a realizar transferencias netas de recursos a los países ricos en virtud de los montos sin precedentes del endeudamiento. Las fuerzas económicas internacionales en los países endeudados han optado por imponer medidas de ajuste estructural, cuyas consecuencias, además de las fugas de capital y de cerebros, afectan principalmente a los más desfavorecidos y han provocado una galopante y descontrolada inflación y la privatización de bienes y servicios del Estado, en varios de ellos.

[5] José Ignacio Argote Vea-Murguía. SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO: EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO TIC en la formación permanente: el reto del cambio hacia las sociedades del conocimiento. http://congresos.cnice.mec.es/ceiie/area2/documentacion/comunicaciones/html/2comunicacion07.html

Los elementos cruciales que marcan el contexto sociopolítico del poder mundial son dos: el dominio de la tecnología y los recursos de capital, que escapan cada vez más al dominio de los Estados.

La revolución de las estructuras productivas ejerce gran influencia sobre la planeación global de los países, sobre todo porque la introducción de nuevas tecnologías, los rápidos cambios en las fuentes de trabajo y la obsolescencia de los mecanismos de distribución del bienestar, plantean nuevas relaciones trabajo-economía-educación-cultura.

En este contexto, se plantea la crisis en el financiamiento de la educación que, en relación con las décadas anteriores a los años '80s, ha provocado el cuestionamiento sobre el papel del Estado, particularmente en lo que se refiere a la educación media superior y superior.

La visión educativa iniciada a partir de la década de los años '60s en los países del Tercer Mundo proponía hacer llegar los servicios educativos al mayor número de personas a través de la construcción y apertura de escuelas. Esta carrera de crecimiento, prolongada hasta principios de los años '80s, *multiplicó el número de alumnos y tuvo necesidad, en muchos casos, de improvisar maestros y administradores de la educación.* Se veía a la educación como un camino o medio que impulsaría el desarrollo, particularmente en los países del Tercer Mundo.

Con esta intención, los recursos financieros se orientaron a incrementar la matrícula y al combate del analfabetismo, considerado como factor principal de pobreza.

Las oportunidades desiguales para tener acceso a los servicios educativos, afectados por la disminución de recursos para bienestar social, han tenido como consecuencia la acentuación del abismo entre ricos y pobres al interior de los países. Contiguamente, es preciso considerar *la poca relevancia que por lo general tienen los contenidos educativos* en relación con la vida cotidiana. La desvinculación de dichos contenidos con los avances científicos y tecnológicos, la penetración de los medios de

comunicación y el acceso a nuevas fuentes de información, provocan un desfasamiento entre los aprendizajes escolares y lo que se vive, se usa y se habla en la vida cotidiana.

Asimismo, el desarrollo económico de los países resintió en diversos períodos la falta de mano de obra calificada para poder mantener ese desarrollo o generarlo. De esta manera se asumió que competía a la educación preparar ese recurso humano.

La revolución de las estructuras productivas ha tenido gran influencia sobre el conjunto del sistema educativo, principalmente por las rápidas transformaciones de los empleos, la aceleración de la movilidad de los trabajadores y la ruptura de la línea formación-empleo-retiro.

Las respuestas educativas han intentado, mediante la multiplicación y la diversificación, promover el aprendizaje de nuevas tecnologías.

Los países se han visto imposibilitados para responder a las demandas de los sectores empresariales, por lo que han surgido procesos educativos paralelos que vinculan el concepto de educación permanente con sus necesidades específicas. Esto, aunado a las aceleradas transformaciones de los procesos productivos y a la automatización y modernización de las plantas productivas, ha generado desempleo masivo de mano de obra que fue previamente calificada por el sistema educativo.

La organización institucional deberá ser sometida a un proceso de renovación y modernización de su estructura y funcionamiento, para que sea más efectiva y asuma con firmeza su compromiso con la **calidad**, deberá ser más flexible y permeable a los cambios y a la aplicación de las técnicas modernas de gestión; deberá incorporar a su gestión los procesos de planeación, evaluación y control del desempeño y de los resultados; deberá apropiarse e involucrar los conceptos de mejoramiento continuo y productividad en todos sus procesos.[6]

Sociedades del Conocimiento

[6] Comisión Nacional para el Desarrollo de la Educación Superior. Hacia una Agenda de Transformación de la Educación Superior: Planteamientos y Recomendaciones. Bogotá: 1997.

La **Globalización**, como fenómeno mundial, ha abierto paso a la **sociedad de la información**, que en el debate internacional de la forma en que debe encararse, dada la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla, se encuentra el uso de la Teoría del Conocimiento Significativo y las nuevas tecnologías de la comunicación e información.

La **tecnología digital** está transformando todos los aspectos de la vida de la gente, y la biotecnología puede, algún día, cambiar la propia vida. El comercio, los viajes y las comunicaciones a escala mundial amplían los horizontes culturales y cambian las pautas de competencia de las economías.

Los cambios que produce la globalización, apuntan hacia una transición general hacia una sociedad del conocimiento, cuya base económica es la creación y el intercambio de bienes y servicios inmateriales. En un universo social de estas características es sumamente ventajoso gozar de información, conocimientos y capacidades de actualización.

Los protagonistas de las sociedades del conocimiento son los propios ciudadanos. Lo principal en ellas, es la capacidad humana para generar y utilizar conocimientos de modo eficaz e inteligente, sobre una base en continua transformación.

El sistema educativo actual, nació con una concepción de la enseñanza pensada para dar respuestas a las sociedades industriales de finales del siglo XIX y principios del XX. La sociedad del conocimiento, representa un escenario intelectual y social radicalmente distinto, que requiere alternativas pedagógicas innovadoras que den respuesta a las exigencias sociales de este nuevo entorno.

La educación en la sociedad industrial tradicional, estaba íntimamente ligada a las posibilidades de movilidad en la escala social. Cuanto más alto se llegase en niveles educativos más fácil era alcanzar los niveles altos en la jerarquía social. En la actualidad, llegar a la cúpula del sistema educativo no implica acceder a la cúpula del sistema social, como lo demuestra el hecho de que actualmente hay un gran número de desempleados que ha alcanzado una titulación o diploma de estudios superiores.

En la medida que las ocupaciones tienden a perder su carácter piramidal, la educación cambia de significado porque también ha cambiado el tipo de movilidad social. Para no perder el lugar que se ocupa o el puesto de trabajo hay que estar formándose continuamente, reciclándose continuamente, actualizándose y en definitiva estudiando a lo largo de toda la vida.

En este contexto mundial, se sitúa la **Gestión del Conocimiento**, como sistema para dirigir la recopilación, organización, procesamiento, análisis y distribución de la experiencia dentro de una institución educativa, grupo o equipo de formación.

El proceso de gestión debe efectuarse mediante la interacción entre del conocimiento implícito que poseen las personas integrantes del grupo o equipo y el conocimiento explícito al que pueden acceder. De esta interrelación se crea mas conocimiento tanto implícito como explícito, pero la organización solo incrementará la cantidad de conocimiento explícito si los conceptos, actitudes y procedimientos si son validados por la práctica, dando lugar al registro de nuevas metodologías.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación: Instrumentos Estratégicos para la educación

En la actualidad el conocimiento es reconocido como la principal fuerza detrás del éxito competitivo entre instituciones y también entre naciones. Según Nonaka, Ikujiro: "En una economía donde la única certeza es la incertidumbre, la única fuente segura de ventaja competitiva es el conocimiento". (The Knowledge Creating Company", Harvard Business Review 1991, pp. 96-104).

Es evidente que una organización escolar posee el conocimiento explícito, contenido en los registros documentales que forman parte de sus activos. Estos registros documentales tienen un gran valor pues en ellos esta contenida la experiencia en forma de conocimiento potencial (información), y esta se transforma en conocimiento utilizable cuando el personal de la institución interactúa con el mismo y por ello el conocimiento

en las organizaciones modernas esta siendo considerado su más importante activo y por ello se crean métodos y herramientas para obtenerlo, administrarlo y conservarlo.

En realidad, lo que fluye entre los agentes del proceso educativo nunca es conocimiento como tal, sino datos (información), siendo posible aproximar el conocimiento de dos agentes que comparten los mismos datos, aunque debido a sus experiencias anteriores y a las diferencias en el modo de procesar los datos (modelos mentales, modelos organizacionales), nunca tendrán las mismas tendencias para la acción, ni estados idénticos de conocimiento.

Las **Tecnologías de la Información y la Comunicación** (TIC's) son sin lugar a dudas por su propia naturaleza un instrumento estratégico para la gestión del conocimiento. La globalización de estas tecnologías ha dado lugar a poderosas Intranet y a Internet, y el desarrollo de herramientas de software para el tratamiento de la información han creando las condiciones idóneas para su utilización en la gestión del conocimiento.

A medida que el mundo se ha internado en la era del conocimiento, han ido cambiando los conceptos de lo que es el aprendizaje, de dónde y cómo se realiza y para qué sirve.

Por ello es importante que los métodos y contextos didácticos reconozcan y reflejen una gama cada vez más diversificada de intereses, necesidades y expectativas, no sólo de individuos, sino de grupos de intereses específicos. Esto implica un giro drástico hacia sistemas didácticos centrados en el usuario, con fronteras permeables entre sectores y niveles. Para que los individuos puedan aprender activamente es preciso mejorar las prácticas actuales y desarrollar enfoques nuevos y variados que aprovechen las oportunidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación y todo el catálogo de contextos didácticos.

Las tecnologías de aprendizaje basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ofrecen un enorme potencial para la innovación en métodos de enseñanza y aprendizaje, aunque los profesionales de la pedagogía insisten en que,

para ser totalmente eficaces, deben inscribirse en contextos y relaciones entre profesores y alumnos "en tiempo real".

Los sistemas de aprendizaje deben adaptarse a la manera en que la gente, ahora vive y organiza su existencia.

Todo esto requiere, principalmente, un replanteamiento y una reforma minuciosos de la formación inicial y continua de los profesores, para que se ajuste verdaderamente a toda la armadura de contextos de aprendizaje y grupos destinatarios.

La enseñanza como profesión se enfrenta a un cambio radical en las próximas décadas: los profesores y formadores se convierten en guías, tutores y mediadores. Su papel -un papel de importancia crucial- consiste en ayudar y apoyar a los que aprenden, que, en la medida de lo posible, toman las riendas de su propio aprendizaje.

Por lo tanto, su capacidad y su confianza para desarrollar y practicar métodos de enseñanza y aprendizaje abiertos y participativos han de ser un requisito profesional esencial para los educadores y formadores, tanto en contextos formales como no formales.

El aprendizaje activo presupone la motivación para aprender, la capacidad para emitir un juicio crítico y la facultad para saber cómo aprender. El cometido insustituible de la enseñanza consiste en alimentar precisamente esa capacidad del ser humano para crear y usar los conocimientos.

Un enfoque pedagógico inicial

Las nuevas tecnologías han irrumpido a ritmo vertiginoso, brindando una serie de herramientas y contextos de comunicación y de aprendizaje, de enorme potencialidad. En un extremo están los intereses comerciales, que presionan fuertemente para imponer las nuevas modas que les resultan mas lucrativas. En la otra punta están los alumnos y las instituciones educativas, considerados en este caso como el gran

mercado de esas tecnologías. En medio están los docentes, que asumen posiciones diversas frente al cambio: desde las más conservadoras hasta las más innovadoras.[7]

En cuanto al criterio de incorporación de las nuevas tecnologías, es necesario tener en cuenta que "*las repercusiones de los nuevos desarrollos tecnológicos requieren ser estudiados desde una perspectiva pedagógica*" (Maggio, 2000, Pág. 110), ya que "*la transformación de las formas de enseñar no se produce por la renovación de los artefactos, sino por la reconstrucción de los encuadres pedagógicos de dicha renovación*" (Ídem).

Al respecto, parece haber cierto consenso en los pedagogos en reconocer el rezago de esta disciplina frente a la tecnología. Así se podrían interpretar, por ejemplo, afirmaciones como: "*La modalidad a distancia necesita redefinirse a partir del aporte de los desarrollo teóricos de las ciencias sociales en general y de la didáctica en particular. Entre otros, los desarrollos en el campo de la lingüística, la psicología cognitiva y la antropología social configuran nuevos modos de entender el trabajo de los profesores y los alumnos, y generan sólidas bases para el estudio de la enseñanza y el desarrollo de propuestas pedagógicas innovadoras*" (Maggio, 2000).

Quizás un punto de vista sensato frente a las nuevas tecnologías consiste en no descartar ninguna de las posibilidades que brindan, lo cual es diferente a la actitud de correr detrás de lo último. De esta última forma se correría el riesgo de desaprovechar importantes desarrollos antes que hayan demostrado sus virtudes o deficiencias. Así parece haber sucedido con la enseñanza de resolución de problemas mediante programación de algoritmos, realizada en la década del 80.

Hoy esa modalidad de uso de la computadora, desapareció en la escuela pública, y en el mejor de los casos fue reemplazada por el aprendizaje de aplicación de programas utilitarios.

[7] Kofman A. Hugo. Universidad Nacional del Litoral, Argentina. Nuevas Tecnologías en la Enseñanza: ¿Continentes o herramientas de la cultura humana? OEI- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/430Kofman.pdf.

De igual manera, en la primera mitad de la década de los 90 se produjo un fuerte desarrollo de las simulaciones y los sistemas computarizados de adquisición de datos, aplicados en este caso a la enseñanza presencial en trabajos prácticos de las distintas asignaturas. Antes que esas herramientas cognitivas se hayan estudiado en profundidad y aprovechado masivamente, fueron desplazadas por nuevas herramientas que configuran el paradigma actual: Internet y Educación a Distancia.

Estos cambios se pueden percibir fácilmente analizando la evolución de las temáticas de los congresos de Informática Educativa y de los de Enseñanza de las diferentes asignaturas. Actualmente Internet ocupa el centro de la escena en lo que hace a las nuevas tecnologías, y en particular la utilización de plataformas ELearning, cada vez más sofisticadas. En un escalón inferior se encuentran los sistemas para aprendizaje colaborativo y cooperativo a distancia.

Internet en la Educación y en la Cultura Humana

Internet pasó a ser sinónimo de nuevas tecnologías. Castells (1997) compara la actual revolución tecnológica y su impacto en el ser humano, con dos hechos singulares en la historia de la humanidad: el nacimiento del alfabeto en Grecia hace 2700 años, y la invención de la imprenta hace más de 500 años.

Sostiene que "*El surgimiento de un nuevo sistema de comunicación electrónico caracterizado por su alcance global, su integración de todos los medios de comunicación y su interactividad potencial, está cambiando nuestra cultura, y lo hará para siempre*" (pág. 361). El carácter totalizador del mismo es tal, que:

"*Todos los mensajes de toda clase quedan encerrados en el medio, porque este se ha vuelto tan abarcador, tan diversificado, tan maleable, que absorbe en el mismo texto multimedia el conjunto de la experiencia humana, pasada, presente y futura*" (Pág. 406).

Basado en esos conceptos, el autor prevé un cambio global de la cultura y de las relaciones humanas, de modo que: "*Lo que caracteriza al nuevo sistema de*

comunicación, basado en la integración digitalizada e interconectada de múltiples modos de comunicación, es su capacidad de incluir y abarcar todas las expresiones culturales. Por su existencia, en este tipo de sociedad, toda clase de mensajes funcionan en un modo binario: presencia/ausencia en el sistema de comunicación multimedia. Sólo la presencia de este sistema integrado permite la comunicabilidad y socialización del mensaje. Todos los demás se reducen a la imaginación individual o a las subculturas cara a cara cada vez más marginadas" (Pág. 407).

El cambio cultural sería tan profundo que prácticamente lo real y lo virtual se ubicarían al mismo nivel en una especie de interacción mutua, al que el autor propone designar como "*virtualidad Real*" (pág. 405), a diferencia de la ya clásica "realidad virtual".

Sin embargo, Castells admite que el uso de Internet no se generalizará en un futuro inmediato como medio de comunicación (Pág., 391), por lo que en la sociedad se produciría un fortalecimiento de los modelos sociales ya existentes, y nuevas formas de exclusión. Esto estaría ligado al "*reforzamiento de las redes sociales culturalmente dominantes, así como el aumento de su cosmopolitismo y globalización*" (pág. 396).

A pesar de esto, el autor es optimista en cuanto a las potencialidades democratizantes de este medio de comunicación, considerando que "*la arquitectura de esta tecnología de red es tal, que es muy difícil censurarla o controlarla*" (Pág. 384). Afirmación que, a pocos años de realizada, se podría poner en tela de juicio, sobre la base de la revelación de la existencia de poderosos sistemas de captura y control de mensajes que operan en los países del capitalismo central, tales como el conocido sistema "Echelon".

Por otra parte, y sin entrar por ahora en la discusión de carácter cultural (que abarca la educación), los conceptos del autor, y las situaciones que reflejan, sería importante que sean analizadas desde la óptica de países del capitalismo periférico como el nuestro, y en particular desde una realidad de más de un 50% de la población ubicado debajo de la línea de pobreza. Análisis que habría que plantear a partir de la hipótesis de que Internet podría constituirse en un elemento más de diferenciación y marginación social,

en la medida en que no se desarrollen propuestas alternativas que permitan aprovechar la enorme potencialidad de ese medio en beneficio de toda la comunidad.

La Tecnocracia

Burbules (2001), desde una óptica similar a la de Castells, analiza el tema Internet, al cual reduce prácticamente las NTIC en educación. Plantea, acertadamente, que las nuevas tecnologías en la medida en que se aplican masivamente se van haciendo prácticamente invisibles (Pág. 13).

En cuanto a su impacto en la educación, este autor discrimina cuatro posturas: la primera sería aquella que considera las NTIC's (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) como la *nueva panacea* para la educación. La segunda se ubicaría en un extremo opuesto, considerando a estas como *meras herramientas* que permitirían hacer lo mismo que antes pero más rápido y en forma más eficiente. La tercera, a la que considera más sensata que las dos anteriores, plantearía que las NTIC serían *herramientas no neutrales*, las cuales podrían producir efectos positivos y negativos sobre los usuarios, de modo que habría que utilizarlas de manera crítica. Esta última concepción, en la que se ubicaría la mayor parte de los "*observadores serios*" (Pág. 27) no limitaría el impacto solo a una cuestión de eficiencia, sino que considera que las NTIC facilitarían la formulación de nuevos objetivos en educación, a los que antes ni se había tenido en cuenta (Pág. 28).

Las tres concepciones antes mencionadas son caracterizadas por el autor como propias de una "*mentalidad tecnocrática*", a la cual imputa la suposición de que "*la relación entre medios y fines está predeterminada*" (Pág. 28). Dado que el ser humano no estaría en condiciones de discriminar de antemano los distintos efectos, entonces estaría imposibilitado de tomar decisiones trascendentes para orientar el uso de las NTIC hacia lo que se defina previamente como fines más nobles.

De acuerdo con el autor, "*los ordenadores nos enfrentan de continuo con la imposibilidad de separar las consecuencias deseables de las que no lo son*" (pág. 30), lo cual está relacionado al concepto de que "*los medios y fines se interpenetran y cada*

uno de ellos se configura a la luz del otro" (Pág. 28). Sobre esta base propone pensar de una manera "postecnocrática", aceptando que las NTIC son "*artificios que modifican las percepciones que las personas tienen de sí mismas como agentes, sus relaciones mutuas, sus interpretaciones del tiempo y de la velocidad, sus posibilidades de hacer pronósticos, etc.; en suma, todas las dimensiones del cambio en la forma de pensar sobre medios y fines, objetivos y eficacia*" (Pág. 29).

Esta cuarta postura frente a las NTIC para la educación, propuesta por el autor como "*relacional*", pone su "*acento en la inseparabilidad de lo bueno y lo malo en todas las circunstancias humanas complejas, y el error de imaginar que esas cuestiones pueden evaluarse fácilmente en forma individual*" (Pág. 31). Se apoya finalmente en otra afirmación de carácter general, según la cual "*cualquier cosa lo bastante poderosa como para hacer el bien o el mal en gran escala siempre es simultáneamente peligrosa*". De modo que "*debemos tener presente que las nuevas tecnologías son intrínsecamente peligrosas y no engañarnos creyendo que somos sus amos*" (Pág. 31).

La postura *relacional* niega entonces la posibilidad de que la sociedad pueda tomar decisiones de fondo sobre las NTIC, a causa de que esas tecnologías están cambiando de fondo todos los aspectos de la sociedad, y en definitiva no se puede saber como se irá configurando la misma. A pesar de esto, el autor realiza un análisis profundo del rol abarcador de Internet, destacando aspectos favorables y riesgos, y proponiendo pautas para su utilización.

De hecho, entonces, asume una posición que consiste en considerar que Internet se está convirtiendo en el medio cada vez más abarcador de las comunicaciones humanas, y que la educación del futuro se realizará fundamentalmente en ese contexto. Destaca en esto a la formación de nuevas comunidades educativas a través de Internet, y al hecho de que este medio "*ha dado un tremendo estímulo a la tendencia a impartir la enseñanza en el hogar*" (Pág. 290).

Estos conceptos sirven de fundamento a posturas frente a la educación como la que tienen muchas instituciones que se dedican a la educación a distancia, tal como el

Instituto Tecnológico de Monterrey, en el sentido de que "*la educación a distancia será la piedra angular de la educación del siglo XXI*" (Villaseñor Sánchez, 2000).

Es verdad que las revoluciones tecnológicas han producido siempre cambios profundos e impredecibles en la sociedad, en la cultura y en el ser humano a nivel individual. A tal punto que las nuevas ideas de los siglos XIX y XX es posible que hayan sido más el producto de la gran revolución industrial que de la brillantez de los grandes pensadores. Éstos desarrollaron sus ideas gracias al nuevo contexto socio económico que se desplegaba simultáneamente. Pero el fenómeno no fue un hecho mecánico y en una sola dirección. Hubo quienes, con sus ideas, favorecían un modelo de utilización de la tecnología que favorecía los intereses de la pujante clase capitalista de la época; pero había otros que denunciaban sus lados oscuros y proponían que los trabajadores constituían una clase que podía plantear un modelo de sociedad en el que las grandes riquezas producidas se distribuyeran de forma más equitativa y sin destruir el medio ambiente. En medio de una poderosa revolución industrial se desarrollaban corrientes de pensamiento diametralmente opuestas.

No hay razón para que hoy, en los marcos de la gran revolución de las NTIC, no se desarrollen distintas corrientes de pensamiento, las que a su vez respondan a intereses diversos, y por lo tanto a diferentes concepciones sobre el ser humano. Si bien es cierto que nadie puede predecir los cambios que las NTIC producirán en la sociedad, resulta discutible decretar la imposibilidad de abordar tal discusión. No aceptarla equivaldría a asumir la posición actualmente dominante, en este caso desde una argumentación positivista.

Efectivamente, en el pensamiento positivista "*todos los hechos son singulares e individuales, no* se *busca comprender, sólo describir lo sucedido en un orden inalterable y sin conexión ni relación entre los hechos de la política, la economía, la sociedad y las manifestaciones culturales.*

Todo aparece atomizado, desconectado. El conocimiento es absolutizado y no permite la interdisciplinariedad al presentar la realidad como una enunciación taxativa de hechos y cosas". (Maglio, 1998)

Esta visión atomizada, que hace énfasis en la descripción “objetiva” de “lo que ocurre”, sin posibilidad de realizar un análisis desde una visión amplia de las ciencias sociales y humanas se puede emparentar con la “*imposibilidad de separar las consecuencias deseables de las que no lo son*” (Burbules, 2000, Pág. 30). Positivismo que, de hecho, niega la posibilidad de que el ser humano juegue un rol transformador en la sociedad a través de sus decisiones concientes.

De ser así, tampoco podrían plantearse temas de discusión desde posiciones éticas, sociales y antropológicas, tales cómo la clonación humana reproductiva, la fabricación de armas de destrucción masiva cada vez más potentes, la destrucción del medio ambiente por la economía de desarrollo infinito, etc. Dado que el desarrollo tecnológico empuja ese proceso, sería absurdo oponerse al mismo.

No hay razón para que no aparezcan posturas filosóficas distintas frente a las NTIC; y de hecho existen. Una de ellas es la formulada por Humberto Maturana (2000), quien desde un pensamiento sistémico y una filosofía humanista, plantea que es la sociedad, democráticamente organizada, la que debe tomar las decisiones sobre la forma en que se usarán las NTIC. Que no todo lo que se puede investigar o desarrollar haya que hacerlo necesariamente. Es decir, que *la investigación es inseparable de sus fines*, y son éstos los que hay que someter previamente a discusión (Maturana, 2000).

Hay muchos aspectos de las relaciones humanas en que la cercanía corporal es insustituible. De modo que Internet no tendría la “*capacidad de incluir y abarcar todas las expresiones culturales*” tal como propone Castells, ni el “*cara a cara*” de las relaciones humanas estaría prácticamente destinado a extinguirse por imperio de un determinismo tecnológico. En todo caso, es la sociedad, y no la tecnología, la que debería decidir al respecto.

Maturana realiza una afirmación fuerte respecto a la importancia de las emociones en la educación, en relación con los contenidos: "*la educación ha seguido el camino de los contenidos, bajo el supuesto de que es un instrumento para asegurar ciertas formas de quehacer.* Con ello ha desaparecido el aspecto fundamental de la educación que es la incorporación de los niños a un modo de convivencia que los adultos desean, desde un punto de vista humano. Ahora, si a lo que se aspira es que los niños sean simplemente instrumentos de producción, por supuesto que el camino que ha seguido la educación es consecuente. Pero si lo que se quiere es que los niños crezcan como ciudadanos, como seres éticos, responsables, que posean un vivir digno, estético, grato, creativo en el sentido de que tengan imaginación, que tengan presencia para el bienestar, hay que preocuparse de las emociones".

Es necesario que en las escuelas, los profesores se respeten a si mismos, tienen que actuar desde si en la confianza de que ellos son el recurso fundamental de la educación; no los computadores, no la conexión a Internet, pues estos son sólo instrumentos.

En tanto los profesores se respeten a si mismos van a poder generar espacios en los cuales los educandos podrán aprender cualquier cosa, lo que sea. Ni las matemáticas, ni la física, ni la química, ni ninguna otra asignatura ofrecen ninguna dificultad en sí. Las dificultades están en la emoción, en el miedo, en la ambición, en las expectativas que los demás tienen sobre uno y que uno tiene que satisfacer.

Estos conceptos abonan la posibilidad de un enfoque distinto al propuesto por Castells y Burbules en relación a las NTIC en la enseñanza. Es la sociedad la que pre-determina los objetivos de la educación, y en función de éstos decide sobre la modalidad de utilización de las tecnologías. Si bien es cierto que éstas brindan nuevas posibilidades y permiten establecer nuevos objetivos, es en definitiva la sociedad y no las tecnologías la que define cuales serán los objetivos de la educación. Ya sea para avanzar hacia una

sociedad más humanizada y equitativa, o para consolidar la tendencia de la actual sociedad de la opulencia y la miseria extrema. [8]

De hecho, la discusión que se requiere no es sencilla. Abarca temas supuestamente triviales como: si la posibilidad de acceso masivo a la tecnología hará obsoleta la enseñanza de la suma mental de números de un solo dígito, otros cómo el análisis de los factores emocionales en el marco de la enseñanza a distancia, hasta la posibilidad de que en esta modalidad se establezcan contenidos rígidos y absolutamente controlados por los organismos del poder. Estos y muchos otros aspectos debieran configurar la agenda del debate pedagógico y político sobre las NTIC en la enseñanza.

La discusión sobre si es conveniente mantener la educación en ámbitos escolares presenciales o trasladarla al hogar no parece una cuestión trivial, ni que convenga dejarla al devenir de los acontecimientos o a las modas tecnológicas. Se trata de definiciones pedagógicas que tienen que ver no solo con criterios de eficiencia, sino de los objetivos que se planteen para la educación. En particular, respecto a sus componentes emocionales y a los valores que la misma debe contribuir a formar. La convivencia entre estudiantes no es una cuestión menor respecto a estas dimensiones de la educación, y en ese aspecto no es lo mismo la comunicación directa que la que se mediatiza a través de los sistemas digitalizados. Lo mismo habría que considerar en cuanto a la relación entre profesor y alumno. En fin, temas que atañen a la pedagogía, la psicología, la sociología y la antropología.

En particular, convendría también tener en cuenta ciertas contribuciones que ha hecho la Programación Neurolingüística (PNL) en lo que hace a la comunicación humana; cuestiones que pueden rescatarse desde sus aportes empíricos, sin necesidad de suscribir el trasfondo conductista de esta corriente. Es así que la misma plantea que “si las palabras son el contenido del mensaje, las posturas, gestos, expresión y tono de voz son el contexto en el que el mensaje está enmarcado, y juntos dan sentido a la comunicación” O’Connor et al, 1996, Pág. 48). En tal sentido, el autor se refiere a investigaciones que dan cuenta del escaso peso que tienen las palabras frente al

[8] 1 (http://www.mdnh.org/educacion/educadores.html#4_3. Acceso: Junio de 2002).

lenguaje corporal y al tono de voz en la comunicación entre las personas. Estos conceptos podrían fortalecer la importancia de la comunicación directa, no mediatizada, que está involucrada en la enseñanza presencial.

El enfoque asociativo

Varios autores, como Pea (1993), Salomón (1993) y otros, han desarrollado el concepto de cogniciones o inteligencias distribuidas, basado en la asociación entre el ser humano y el entorno social, material y simbólico con el que desarrolla su actividad intelectual. Es así que se producen asociaciones entre personas y entre personas y máquinas como las computadoras, de manera tal que se potencian las funciones cognitivas. Esto representa una delegación del hombre a la máquina de aquellas tareas tediosas o inalcanzables mental o manualmente, lo cual le aumenta la libertad para ocuparse de aquellas funciones de mayor nivel cognitivo. Pero implica mucho más que eso: la asociación entre muchas personas y las posibilidades de miles de máquinas trabajando en redes, significa una manera de conducir el pensamiento cualitativamente diferente a la del pensador solitario, aun de aquel que se ayuda con una máquina.

Sin embargo, estos cambios no le hacen perder al ser humano su posición de centralidad en esos sistemas, su mente no queda diluida en la red. Y así como la regla y el compás, como herramientas cognitivas, permitieron a los griegos desarrollar la geometría euclidiana, que significó un inmenso logro para la humanidad, la computadora e Internet puede facilitar al ser humano la adquisición de conocimientos significativamente mas elevados. Pero la esencia de la relación entre hombre y herramienta no cambia.

Pero habrá que admitir que las herramientas actuales, cada vez mas potentes, en la medida que no sean puestas concientemente al servicio de toda la sociedad, pueden llegar a constituirse –quizás ya lo sean- en poderosos medios de dominación y de exclusión de las grandes mayorías por parte de una minoría privilegiada que las domina. El rechazo a tal posibilidad, debe llevar, precisamente, no a rechazar la tecnología sino a dominarla y ponerla al servicio de todos.

Unidad III El uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) NTIC's en la enseñanza de las Materias de Tronco Común

El problema de la enseñanza y aprendizaje

El problema de la enseñanza y aprendizaje, en la actualidad, no puede despegarse del empleo de las actuales nuevas tecnologías (NTIC's).[9]

Haciendo uso de la selección crítica de los distintos elementos de la cultura, el educador ha de encarar su acción debiendo generar respuestas que interpreten adecuadamente los requerimientos de la sociedad y su evolución, orientando, desde su disciplina, pero en colaboración, la estructura, metodologías y contenidos de las actividades de aprendizaje hacia el desarrollo de valores, habilidades y conocimientos significativos en una sociedad tecnológica.

Han de desarrollarse estrategias educativas acordes (Von Pamel et al., 1999), sin olvidar que las NTIC's (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) son recursos de la actual cultura, instrumentos de mediación (Vigotsky, 1989), herramientas cognitivas que pueden colaborar con el docente, integrando las mismas, con enfoques adecuados, a la realización de experiencias de laboratorio, a la resolución de problemas, entre otros.

El uso de estos recursos informáticos debe superar la idea que con ellos se enseña lo mismo que antes, pero de una manera más eficiente.

El educador debe conocer la tecnología para poder abstraer de ella la esencia de su potencial, para realizar un análisis crítico de lo que el recurso posibilita y/o inhibe en términos de aprendizajes a los fines de una verdadera "acción educativa"; la que ha de incorporar como elementos de reflexión docente, contenidos, estrategias, tareas, la potencialidad de los recursos, las estructuras de conocimiento, el propio contexto social, áulico e institucional (Marchisio, 2003).

[9] Susana Marchisio – Miguel Plano – Jorge Ronco - Oscar Von Pamel. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Univ. Nacional de Rosario Avda. Pellegrini 250 – (2000) Rosario. http://www.ateneonline.net/datos/53_03_MARCHISIO_SUSANA.pdf

Para ello es menester que se interpreten y comprendan no sólo los “códigos y lenguajes” de las áreas de conocimiento a enseñar sino también de los recursos, a fin de crear nuevos escenarios promotores de aprendizaje, que se sumen a los tradicionales, seleccionar información, administrar, procesar, simular, modelizar, calcular, acercar a las fuentes de información poniendo siempre en marcha procesos activos de construcción de saberes (Marchisio, 2003) y permitiendo tanto la comunidad de prácticas significativas reales como simuladas.

Para buscar las condiciones para el establecimiento de una verdadera interactividad educativa, hay que reconocer a la educación como una actividad planificada e intencional que se lleva a cabo en situaciones de interactividad como un proceso conjunto, compartido, que tiende a promover progresivamente la autonomía en la resolución de las tareas, en la aplicación de conceptos, en la puesta en práctica de actitudes reflexivas y proactivas y que favorece una elaboración procesual de la evaluación, integrada en el desarrollo del currículum. Al respecto, es claro que esta última, ha de permitir la monitorización de los procesos significativos directamente implicados en el aprendizaje de los contenidos curriculares específicos.

Las estrategias didácticas incluyen el uso del Internet para localizar recursos informáticos que permitan la recreación virtual de ambientes educativos, para facilitar el aprendizaje de los contenidos curriculares específicos, del programa de estudios vigente en los bachilleratos tecnológicos industriales, a partir de la localización y reestructuración de pequeños programas ejecutables, para incorporarlos como parte del material de estudio, en cursos presénciales y a distancia, dadas las condiciones de formación previa de los alumnos y los objetivos de aprendizaje.

En la búsqueda del conocimiento, al alumno enfrenta la necesidad de trasponer obstáculos en lo cognitivo para llegar a una adecuada resignificación de los conceptos, involucrando en ello un cambio de perspectiva en los modos de pensar, analizar y explicar los fenómenos con una alta demanda de la abstracción y de tiempos de aprendizaje (Marchisio et.al., 1995; Von Pamel et. al., 1999).

Para ello, se parte del supuesto de que el plan de estudios oficial, vigente, de la DGETI, mantiene una adecuada organización de los contenidos curriculares y secuenciación didáctica.

El diseño de los materiales de estudio escritos, que se desarrollen por los docentes, deberá integrarse a actividades de aprendizaje, pensadas como problemas abiertos en modalidad de pequeñas investigaciones o proyectos, a resolver en forma individual o colaborativa en el aula o fuera de ella (Von Pamel y Marchisio, 1999).

El uso de esos materiales escritos, se deberán integrar al de otros recursos, tales como: prácticas de laboratorio, páginas Web localizadas, acordes con el nivel de profundidad y del contenido temático a atender, quizá, con posibilidades de descarga de simulaciones, navegación por sitios Web, uso de lista y correo electrónico; todo ello con estricto respeto a los derechos de autor de los materiales localizados y con un trabajo docente cada vez más alejado del típicamente calificado como de un “poseedor del saber”.

En ello se concibe a la acción didáctica como generadora de situaciones en un “ambiente de aprendizajes” que permite tanto la comunidad de prácticas reales como simuladas (Marchisio et. al, 2001), que adquiere sentido en tanto se asiente sobre la búsqueda de las múltiples condiciones que lleven al establecimiento de una verdadera interactividad educativa (Coll, C., 1995), favorecedora de los procesos que lleven a promover en los alumnos, aprendizajes con un alto grado de significatividad y funcionalidad.

Desde esta perspectiva, la tarea realizada en relación con los recursos informáticos desarrollados, entre los que se incluye la simulación, involucra decisiones curriculares relativas a: contenidos, disponibilidad / posibilidades de acceso de los alumnos a las TIC’s fuera de la institución, disponibilidad de equipos y de tiempos de uso en los laboratorios de los centros educativos, formas de administración de los medios, diseño de nuevas actividades de aprendizaje y de estrategias de evaluación, adecuación de los materiales de estudio existentes y tiempos.

La simulación como recurso en la enseñanza

El uso de simuladores (Von Pamel y Marchisio, 1996) permite emplear, en un contexto de descubrimiento adecuado, para favorecer la comprensión de fenómenos que se manifiestan habitualmente en distintos comportamientos observables.

Asimismo, otra gran ventaja que ofrecen algunos programas de simulación, por su potencialidad gráfica y de exploración a través de la posibilidad de controlar, manipular y controlar parámetros, es facilitar, a través del pasaje de un medio de representación visual a otro de formalización matemática, estableciendo las conexiones del contexto teórico.

Puesto que es sabido que en una simulación, el programa informático lleva implícito el desarrollo de un modelo de un proceso, procedimiento o dispositivo, la crítica tal vez más importante a este modo de exploración de relaciones funcionales y/o experimentación es que el alumno emplea modelos construidos y restringidos por el propio programador, muchos de ellos, provenientes de la industria y que no han sido creados con fines didácticos. En muchas de las aplicaciones ensayadas por los autores en una investigación anterior (Von Pamel y Marchisio, 1996), se ha corroborado que, en algunos casos, estos se constituyen en grandes simplificaciones de la realidad, por lo que, usados acríticamente, no favorecen el desarrollo de aptitudes para la identificación de problemas; no es el estudiante quien reconoce los datos relevantes en la situación presentada ni el que modeliza, sino el programador.

En estos casos, es preferible emplear otras estrategias de aprendizaje o ver la posibilidad de integración del recurso como elemento motivador para la discusión y contrastación de hipótesis, considerando las introducidas en el computador a los efectos de la simulación y su prueba, al menos indirectamente, en un trabajo experimental.

Luego de evaluar distintos programas de simulación en temas de los contenidos curriculares específicos, en diferentes condiciones de apoyo docente, De Jon y Van Joolingen (1998) afirman que haciendo uso de ellos se produce una mejora en el

aprendizaje si éste es medido mediante tests de conocimiento intuitivo o medidas cualitativas. En este contexto, los mismos autores asumen que las simulaciones favorecen la adquisición de conocimiento con un carácter cualitativo o intuitivo. Teniendo en cuenta los aspectos analizados, y a los fines del diseño de programas de simulación en las distintas áreas de enseñanza, se considera relevante al análisis:

- La especificidad de cada módulo de contenido en lo que respecta al carácter de las dificultades para su apropiación en un proceso de enseñanza – aprendizaje,
- Las características que asume el modelo que subyace en la programación, de manera que su uso en un contexto didáctico, no aliente el aumento de conexiones tendientes a reforzar significados de un conocimiento preexistente alejado de una estructuración aceptada científicamente. Al respecto, cabe tener en cuenta en relación con este punto, la caracterización y persistencia de concepciones alternativas estudiadas por diversos autores en las distintas áreas de enseñanza.

Objetivos didácticos orientadores del diseño

1. Atender los contenidos objeto de enseñanza de las asignaturas y buscar potenciar el establecimiento de los vínculos que permitan la adecuada estructuración conceptual y la integración de conocimientos, la secuenciación de los contenidos abordados en la simulación debía enlazarse con la que la que responde al enfoque disciplinar adoptado para la enseñanza de los dispositivos electrónicos.
2. Presentar al alumno los materiales localizados en la red de Internet, NO como un producto acabado de la tecnología, sino considerando su naturaleza, que de sustento a un tratamiento conceptual específico. Así, el estudio de los módulos debe apoyarse en la comprensión del comportamiento de estructuras conceptuales genéricas más simples o más complejas, sometidas a diferentes posibles modificaciones, alteraciones e interacciones.

Para ello es importante que se localicen sitios que satisfagan los contenidos curriculares de las diferentes asignaturas para su impartición, que a manera de ejemplo, se citan los siguientes sitios:

Ejemplo de sitios que podrían satisfacer los contenidos curriculares de diferentes asignaturas para su impartición

El rincón del	www.rincondelvago.com	Portal de ayudas y apuntes para alumnos de

Ejemplo de sitios que podrían satisfacer los contenidos curriculares de diferentes asignaturas para su impartición

vago		primaria, bachillerato y universidad. Allí es posible encontrar trabajos escritos de todas las materias, tesis de grado, síntesis literarias y análisis políticos. Es una buena idea que los profesores visiten con frecuencia El rincón del vago, para comparar los trabajos de sus alumnos con los que ofrece el sitio, solo para estar seguros de que no los copiaron de allí.
Biblioteca Luis Ángel Arango	www.lablaa.org	Biblioteca Luis Ángel Arango, del Banco de la República de Colombia. Ofrece un catálogo de consultas en línea e información sobre sus servicios y permite ubicar libros, ensayos, revistas, periódicos y todo tipo de artículos de la colección de Luis Ángel sin necesidad de acudir a los computadores de la institución. Brinda enlaces a otras páginas de interés cultural y educativo, como la del Museo Botero, la Casa de la Moneda y el Museo del Oro.
Mitareanet	www.mitareanet.com	Diseñada para ayudar a los estudiantes de bachillerato en la búsqueda de fuentes de información, trabajos y apuntes relacionados con todas las disciplinas académicas. El sitio web no ofrece tareas ya escritas para bajar de la Red, pero sí tiene enlaces con páginas de investigación. El único inconveniente de Mitareanet es que fue elaborado para estudiantes que vivan en México, por lo que es imposible encontrar datos sobre geografía e historia de otros países.
Tareaweb	www.tareaweb.com	Información sobre noticias, arte, deportes, lingüística, ciencias naturales y sociales, matemáticas y geografía. Documentos detallados sobre cualquier tema académico y acceso a archivos de audio y video que les permitirán aprender de forma más didáctica y entretenida.

Ejemplo de sitios que podrían satisfacer los contenidos curriculares de diferentes asignaturas para su impartición

		Ofrece acceso gratuito a mapas de todo el mundo, enciclopedias, diccionarios y juegos, entre otros servicios.
Eduteka	www.eduteka.org	Sitio web de valiosa ayuda para los estudiantes y herramienta útil para profesores de todas las materias de primaria y bachillerato (especialmente las relacionadas con humanidades). Se encuentran enlaces a bibliotecas de todo el mundo, diccionarios, enciclopedias, librerías, periódicos, mapas y otros materiales de consulta. Permite a los maestros formar redes para resolver dudas, compartir datos sobre sus materias y crear en conjunto pruebas académicas, exámenes y trabajos para sus alumnos.
Museos en línea	www.24hourmuseum.org.uk	Portal en inglés que brinda información sobre más de 2.500 museos y galerías de Inglaterra. El sitio contiene reseñas, críticas y comentarios sobre muchas de las más importantes obras escultóricas y pictóricas pertenecientes a importantes colecciones públicas y privadas de arte de ese país.
Discovery en la escuela	www.discoveryenlaescuela.com	Versión para colegios y escuelas del sitio web del Discovery Channel. Ofrece guías de apoyo para profesores y permite ver y bajar algunos documentales didácticos realizados por el canal de TV, que incluyen cuestionarios para medir la comprensión de los alumnos. Los estudiantes pueden encontrar información valiosa sobre los avances de la ciencia y la tecnología y está en español, por lo que es recomendada para todos los públicos.
Real Academia de Española de la Lengua	www.rae.es	Sitio web oficial de la Real Academia de la Lengua Española con respuesta a todas sus dudas idiomáticas, acceso a diccionarios de lengua española y académicos, guías de conjugación y acceso a bases de datos de diferentes bibliotecas y librerías en castellano, así como a las últimas reformas a las normas del español y tendrá acceso a las noticias que se generan en la sede de la academia.

Ejemplo de sitios que podrían satisfacer los contenidos curriculares de diferentes asignaturas para su impartición

Enciclopedia Británica	www.britannica.com	Diccionario de la lengua inglesa, brinda acceso a mapas y atlas de todo el mundo y enlaces a sitios web de historia, literatura y noticias de Gran Bretaña. Es necesario pagar 10 dólares mensuales o 60 dólares al año.
La Facu	www.lafacu.com	Portal diseñado para estudiantes y profesores universitarios. Aunque brinda acceso a apuntes sobre arquitectura, física, política, matemáticas e historia, entre otras materias, su mayor ventaja es que incluye herramientas de orientación vocacional, técnicas de estudio e información sobre carreras y cursos de más de 3.000 universidades de todo el mundo.
La Filosofía en el Bachillerato	http://www.webdianoia.com/	Filosofía para estudiantes, con la biografía, relación de obras, pensamiento, textos, y ejercicios sobre algunos destacados filósofos.
Cyberescuela, com.sv El Salvador	http://cyberescuela.com.sv/nota/?from=10&cid=21&tuid=1	Contenidos, enlaces y recursos para estudiantes.
ITP Tecnología Educativa al alcance de Todos	http://www.itpsoft.com/productos/area.php?id=124&s=98&ids=98&menu=nivel	Productos Educativos: Software: Software curricular para el aprendizaje, ejercitación e investigación de diversas áreas de estudio; Aulas Multimedia: Control de aulas con informática y laboratorios de idiomas; Recolectores y Sensores: Herramientas de recolección de datos gráficas y portátiles para el estudio e investigación de las ciencias; Ciencia y Tecnología: L.C.T.: Laboratorios que incluyen recolectores de datos, sensores, equipos y materiales de experimentación para la investigación, análisis y simulación de temas relacionados con Física, Química y actividades científicas multidisciplinarias; Educación a Distancia: Promueve el aprendizaje en todo momento, desde cualquier lugar.

El objetivo es encontrar programas de simulación, que cumplan, al menos, con los siguientes requisitos:

- Ser fácilmente integrables a ambientes de aprendizajes, adecuados a los objetivos de formación, como un recurso flexible del currículum, atendiendo a las características de los enfoques disciplinares, didácticos y comunicativos.

- Poseer un escenario visual que reúna en formato de imágenes, representaciones de los distintos temas, por ejemplo, átomos, moléculas, etc.
- Posibilitar la interactividad y favorecer el acceso a la exploración y manipulación de relaciones entre los parámetros involucrados, habilitando "la construcción" de distintas posibles estructuras con aproximaciones sucesivas.

A respecto, muchos autores (Cabero, et. al, 2000, Gallego et. al, 1999; García Vera, 1994), estudiosos del problema de la incorporación de tecnologías "en" la educación en diferentes países, coinciden en afirmar que éstas pueden constituirse en herramientas válidas a los fines de:

- Facilitar la comunicación sincrónica[10] y/o asincrónica[11], el trabajo en grupos a presénciales y a distancia, en forma colaborativa, el establecimiento de interacciones.
- Almacenar gran cantidad de información, clasificarla y acercar a sus fuentes.
- Seleccionar, administrar, distribuir, compartir, difundir, representar, procesar, simular, modelizar, calcular.
- Motivar.
- Proveer a la creación de escenarios multi e hipermediales para la ampliación de la experiencia personal con otras experiencias y la atención a las diferencias cognitivas individuales.

Más allá de coincidir con ello, los autores asumen que estos dispositivos, al igual que el video, la radio, el grabador, el libro, un museo, una fábrica, etc., son básicamente, para la educación, recursos culturales. Como tales, deben ser entonces seleccionados "en función de" por los agentes educativos, como parte (subsistema) integrante de un sistema más complejo (el programa, el curso) que se constituye con finalidad educativa (Marchisio, 2003).

A los fines de la evaluación de estos recursos, los mismos han de entregarse a los alumnos acompañados de una guía de actividades diseñada con distintos niveles de complejidad y para resolver en variadas condiciones: en forma individual; en grupos

[10] Comunicación realizada entre un emisor y un receptor en el mismo tiempo.
[11] Comunicación realizada entre un emisor y un receptor en tiempos diferentes.

de alumnos, en el aula en el contexto de clases teóricas, fuera del horario de clases y sin la presencia del docente.

Al respecto, y en relación con el empleo de las simulaciones, De Jon y Van Joolingen (1998) caracterizan a las simulaciones como programas de aprendizaje por descubrimiento.

A partir de la evaluación realizada por los autores, se ha apreciado que la falta de competencia que el alumno posee para considerar exhaustivamente la totalidad de las posibilidades para el descubrimiento (establecimiento de hipótesis, decisión sobre el parámetro a manipular, interpretación de los datos, diseño del experimento, así como la planificación y control de su propio proceso de aprendizaje) es una de las dificultades que hacen que su uso no sea totalmente efectivo si es que las mismas no se integran en diseños que incluyan la realización de tareas específicas, más allá que las mismas sean planteadas al alumno en el contexto de actividades presénciales o a distancia.

Por otra parte, y en relación con la frecuente afirmación que asigna a estos recursos “per se” la función motivadora, se ha observado para los diferentes contenidos curriculares, ésta se hace evidente sólo mientras el recurso en cuestión se constituya como novedad. En realidad, los alumnos afirman que su mayor motivación ha sido la toma de conciencia de su utilidad para la comprensión de contenidos clasificados por ellos como difíciles, siendo fundamental a ese objetivo, la realización de las actividades con distinto nivel de complejidad, orientadas a desarrollar procesos de búsqueda de conocimientos que requieren no sólo del uso de la simulación sino el de otros recursos, lecturas y análisis en forma complementaria.

El uso de las NTIyC´s (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) para mejorar el aprendizaje de las materias de Tronco Común

Los cambios que se viven en la actualidad abarcan prácticamente todas las actividades humanas. Hay cambios científicos, sociales y tecnológicos. Se transforma la economía, la política, y por supuesto la educación.

Este contexto cambiante influye en las formas y estilos de vida de todos los sujetos que conforman la sociedad actual y especialmente de los jóvenes y adolescentes.

Ellos, como nadie, disfrutan por ejemplo del uso de las herramientas que ofrecen las nuevas tecnologías para relacionarse con sus amigos, entretenerse con su programación favorita y visitar el sitio que les hable de modas, artistas y representantes del deporte de su predilección.

Evidentemente la actividad áulica está permeada por este contexto. El rol de profesores y estudiantes ya no puede ser igual al que se tenía hace 20 ó 30 años. El maestro dejó de ser la única fuente de información al alcance del estudiante. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) han puesto en manos de los alumnos un amplísimo campo de datos que fácilmente disponen de él.

Aferrarse, como profesores, al antiguo rol que tenían y presionar a los estudiantes para que asuman un rol ya rebasado por ellos mismos, es colocarse a contrapelo de los procesos de cambio que se observan en todos los ámbitos de la sociedad.

Es necesario reconocer que los estudiantes, gracias a la presencia de las NTIC, aprenden en forma distinta a las maneras en que se aprendía. En un estudio reciente[12] que se hizo a estudiantes del nivel medio superior, se descubrió que, de cada diez alumnos, ocho utilizan la computadora para realizar por lo menos una actividad de su vida cotidiana: Divertirse con los juegos interactivos de las “maquinitas” y divertirse con la comunicación que establecen con otras personas a través de la Internet.

[12] Encuesta sobre “Modos de Uso de las NTIC” entre los estudiantes de la Escuela Preparatoria Mochis. Mayo de 2000.

Seguramente, un gran conjunto de estudiantes no sólo usan la computadora con fines de entretenimiento, basta observar alrededor para darse cuenta que esta herramienta está siendo utilizada por ellos, cada vez más, como instrumento para la obtención, manejo y tratamiento de la información, al elaborar sus tareas y trabajos escolares.

Esta es una realidad. Los profesores deben entender que dicha realidad les puede traer, de hecho les trae, problemas en el aprendizaje de sus alumnos. Los problemas más recurrentes son la reprobación y la deserción escolar.

Es muy común que por más esfuerzo que se haga como docentes, las fuerzas y habilidades no alcanzan para trasmitir los conocimientos y lograr su interiorización en los estudiantes. Es decir los estudiantes no logran conocimientos significativos. Una de las razones de esta carencia, seguramente tiene que ver con el hecho de que las formas del trabajo educativo no resultan atractivas para los alumnos, imbuidos como están en el fantástico mundo de las NTIC.

Esto indica que los profesores deben situarse en un nuevo paradigma educativo. Un enfoque que privilegie las actividades de aprendizaje por encima de las actividades de enseñanza.[13]

Ello implica que los docentes y directivos universitarios tengan que adoptar una nueva concepción de la enseñanza, un nuevo enfoque que deje de lado el viejo esquema del profesor que se asume como “dador de conocimiento” y que recurre a su voz, el gis y el pizarrón para cumplir con su tarea “transmisora”.

Se trata entonces de entender que el centro de la actividad educativa es el aprendizaje del alumno y que la responsabilidad del docente es diseñar y operar estrategias para que los estudiantes construyan sus propios saberes, a partir de la interactividad con los materiales de estudio y de la interacción con su profesor y sus compañeros de clase.

[13] Rosario Valdez Cuevas Marco Antonio Uribe Domínguez. Profesores de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Unidad Los Mochis. El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para mejorar el aprendizaje de la Física. Aprendizaje de la física. http://www.educar.org/articulos/TICenFisica.asp

Para el logro de la interactividad e interacción, aquí planteadas, es importante entre otros elementos, la incorporación de las NTIC, a fin de potenciar las capacidades de aprendizaje de los estudiantes.

Con su uso, se puede, por ejemplo, manejar simuladores que permitan la creación de un laboratorio virtual en el que los estudiantes manipulen variables de los distintos procesos experimentales propios de las diferentes asignaturas.

Se estaría en condiciones, también, de ofrecer cursos en línea que refuercen la actividad de los estudiantes que cursan la oferta presencial, a distancia y semiescolarizada, de la DGETI.

A través del uso de la NTIC, se puede acceder, mediante el Internet y la señal satelital, a cursos de capacitación para docentes y estudiantes, que fortalezcan los procesos educativos de las escuelas de la DGETI.

Es claro que el docente requiere capacitación para desarrollar su actividad a tono con el paradigma centrado en el aprendizaje. Igualmente se requiere formarlo para que aplique las herramientas de las NTIC en el ámbito educativo. Por ello, sería necesario instrumentar un programa de formación de profesores como condición indispensable para echar a andar un cambio en las formas de concebir y desarrollar la enseñanza y el aprendizaje.

Supuestos didácticos Uso de las NTIC en la enseñanza

Las NTIC están instalándose en muchas de las actividades más dinámicas del mundo actual y se tiene el reto de investigar cuáles pueden ser sus usos en la enseñanza.[14]

Los supuestos didácticos que se presentan en este trabajo, son:

1. Un modelo de enseñanza;
2. La inserción de experiencias de laboratorio o taller en el mismo; y
3. El tipo de habilidades cognitivas que se quieren favorecer.

[14] II Jornadas Nacionales de Tecnología y Educación "Nuevos Desafíos", Cochabamba, Bolivia, 28/6 a 1/7 del 2000. http://ticat.ua.es/agm/eao/Ntic/msCINE.htm

Modelo de enseñanza por investigación

En el modelo de enseñanza por investigación (MEPI) o por resolución de problemas (Gil et al. 1990, 1991, 1993; Martínez Torregrosa et al. 1995): Las concepciones alternativas de las personas son fruto de una forma espontánea de producir y aceptar los conocimientos. Estas ideas alternativas son ampliamente compartidas en el contexto cotidiano y, dentro de éste, son más útiles que las científicas.

Desde este punto de vista, el necesario cambio conceptual que exige el aprendizaje de las teorías científicas se verá favorecido si va acompañado de un cambio epistemológico, esto es, si se modifican los criterios espontáneos de producción y de aceptación de nuevas ideas. Y la manera de fomentar conjuntamente el cambio conceptual y epistemológico es organizando la enseñanza del modo más coherente posible (dentro del contexto escolar) con los procesos de producción de conocimientos científicos.

Las barreras epistemológicas aportan unos criterios de aceptación de ideas que están en la base de los errores conceptuales e ideas alternativas de los estudiantes que, en los últimos años, ha detectado la investigación didáctica. Algunos datos de la investigación didáctica ponen de manifiesto que estas barreras tampoco se superan con la enseñanza habitual, pero permiten proponer estrategias de aprendizaje en el marco del modelo de enseñanza por investigación.

Según este modelo, la cuestión de cómo planificar la enseñanza requiere delimitar cuál debe ser el objetivo clave, cómo estructurar su desarrollo, cómo evaluar, etc. Identificar estos problemas, y planificar una estrategia de investigación que permita plantear los aspectos relevantes que constituyen las teorías científicas, requiere un estudio histórico y epistemológico de la materia seleccionada. Este estudio debe ser realizado, no obstante, con la intención de que sea **útil y factible en el aula**.

Experiencias de laboratorio

En cuanto a los aspectos experimentales, no se concibe un laboratorio, taller o aula (en sentido amplio, incluyendo las simulaciones por ordenador y el instrumental LAC), mas

que inserto en un contexto metodológico perfectamente definido, en el cual no hay ruptura entre “la clase de teoría” y “las prácticas de laboratorio”. En un laboratorio tradicional, las características que definen el LAC como, por ejemplo, la posibilidad de recogida de datos en tiempo real, perderían buena parte de su potencial como herramienta didáctica. Así, el LAC se inserta perfectamente en el modelo MEPI.

Habilidades y capacidades

Un objetivo muy importante, de la enseñanza, es el desarrollo de las capacidades y “habilidades cognitivas de orden superior (HACOS)” (Zoller, 1995), de manera que los estudiantes puedan funcionar con efectividad en la compleja sociedad, basada en la ciencia y la tecnología. En la enseñanza habitual se suele poner énfasis, principalmente, en las “habilidades cognitivas de orden inferior (HACIS)”.

Las HACIS suponen la capacidad de responder preguntas sobre conocimientos científicos que simplemente requieren recordar la información, o son una simple aplicación de teorías y conocimientos sabidos a situaciones y contextos familiares. También puede tratarse de problemas resolubles mediante procesos algorítmicos que ya son conocidos y practicados por el alumno, o bien porque se les guía en su ejecución.

Las HACOS suponen capacidades de hacer preguntas frente a situaciones problemáticas desconocidas por el alumno, y requieren, más allá de la aplicación de conocimientos, la capacidad de pensar críticamente, tomar decisiones, establecer conexiones y desarrollar un pensamiento sistemático evaluativo.

Algunas herramientas basadas en las NTIC:

1. La gestión académica, el *Campus Virtual*;
2. La organización de un curso, el *μCampus*;
3. Las prácticas de laboratorio, el *LAC*;
4. Las simulaciones de experimentos, el *Web-lab.* [15]

[15] Albert Gras Martí, Marisa Cano Villalba, Vicent F. Soler Selva [(a)], Miguel Segura Matarredona[(b)] , Enric Ripoll Mira [(c)]. http://www.ctv.es/USERS/msegura/applets.htm. Departament de Física Aplicada, Universitat d’Alacant. Apt. 99, E-03080 Alacant (Alicante), Estado Español. [(a)] Institut d’Ensenyament Secundari Sixto Marco, Av. de Santa Pola, s/n, E-03203 Elx (Alacant). [(b)] Col·legi FP i EGB Santa Faç, c/ Ancha de Castelar, 55, E-03690 Sant Vicent (Alacant). [(c)] I.B. Pare Eduard Vitoria, Av. d'Elx 15, E-03801 Alcoi (Alacant).

El Campus Virtual

El Campus Virtual (CV) es un producto informático desarrollado en la Universitat d'Alacant[16], que permite salvar las limitaciones espacio-temporales en la interacción profesor-alumno. Las herramientas de mayor utilidad docente que se han experimentado, son las siguientes:

- Debates académicos.
- Tutorías.
- Preguntas más frecuentes.
- Anuncios
- Enlaces
- Materiales

El MicroCampus Virtual

Esta herramienta, intenta acercar la tecnología docente, a ámbitos mucho más reducidos. Necesita pocos recursos, por lo que es capaz de funcionar en una PC, enlazada a una red local. Es perfecto para administrar grupos de unos 50 alumnos. Esta herramienta posibilita al profesor llevar el control del alumnado, así como la publicación de noticias, actividades, material de clase, bibliografía, direcciones de interés, creación de debates entre los alumnos, etc. También permite la realización de tutorías, totalmente integradas en la aplicación, e incluso se pueden proponer exámenes para que el alumno sea capaz de autoevaluarse y controlar cómo lo está haciendo.

Se trata de una versión reducida y portátil del Campus Virtual, que puede obtenerse en sesión de uso compartido de otras instituciones educativas, por ejemplo, la Universitat d'Alacant cede a otras universidades para su uso compartido su micro campus virtual.

Según el prof. Pedro Pernías (2000), dicha Universidad tiene una política abierta de difusión del CV (en su versión para cursos máster y postgrado), más dirigida a tele-educación, y que se llama microC@mpus. Se lo ceden a toda aquella persona de Iberoamérica que pueda "venir a por él", lo cual significa:

1) Que tengan capacidad tecnológica para hacerlo funcionar con una asistencia mínima por parte de la Universidad, ya que no proporciona mantenimiento;

16 Éste es un proyecto pedagógico creado y desarrollado por el prof. Pedro Pernías Peco (p.pernias@ua.es) y el Laboratorio de Multimedia de la Universitat d'Alacant.

2) Que tengan la posibilidad de recoger la experiencia pedagógica que hay detrás, ya que consideran que es tan importante como la parte técnica.

La sesión se lleva a cabo mediante un convenio con la Universitat d'Alacant (UA) y, si se trata de una universidad pública, se cede gratuitamente. Si se conviene con una universidad privada, se estudia caso por caso, y se establece una licencia que, en su modalidad más cara cuesta $10.00 por alumno, y de ahí para abajo en función del número de alumnos. Los fondos que se recauden servirán para pagar la posible admisión de centros que no tengan recursos propios y que necesiten algo parecido.

Es una condición necesaria que los centros que usen el microC@mpus hagan partícipe a la UA de sus avances y sus modelos de utilización. Ello servirá para acumular experiencia en diversos casos de uso de esta herramienta de tele-educación. Si sus desarrolladores añaden un módulo al microC@mpus, éste debe entregarse a la UA para su evaluación y posterior distribución al resto de usuarios del microC@mpus, que lo recibirán en las mismas condiciones de cesión que la primera vez.

Este modelo de trabajo se podría llamar de "software abierto" y ya están incluidos en él, junto con la UA, unos cuantos centros, como el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la UNED de Costa Rica, la Universidad Autónoma de Madrid.

En fin se trata sólo de mencionar algunos ejemplos, para dar la idea que la *gestión del proceso de enseñanza aprendizaje*, cristalizado el uso del proceso de aprendizaje, tiene una y mil posibilidades, que quizá no resulten onerosas.

El ordenador en el laboratorio

Entre las muchas aplicaciones potenciales de la informática en la enseñanza de los diferentes elementos curriculares, del tronco común, se contempla el uso del ordenador en el laboratorio con los correspondientes sensores (experimentación o laboratorio asistido por ordenador, EXAO o LAO). Estas herramientas permiten modificar sustancialmente la programación didáctica, y posibilitan que el estudio de los procesos naturales en los laboratorios se pueda abordar como el resultado de pequeñas

investigaciones (Gil, 1980), con un mayor tiempo dedicado a diseñar la experiencia y a reflexionar sobre ella, y menos tiempo dedicado a las mediciones.

El ordenador en el laboratorio está compuesto por una calculadora gráfica, uno o más sensores, y una interfaz electrónica que transfiere las mediciones del sensor a la calculadora, con muchas ventajas, entre otras:

1) Deja más tiempo para el diseño de los experimentos y la valoración de los datos obtenidos;

2) La repetición de la medida o, incluso, de la experiencia, es fácil y rápida;

3) Elimina buena parte del error manual, ya que permite especificar el número de mediciones y el intervalo entre medidas;

4) En procesos cualitativos, permite apreciar relaciones o evoluciones;

5) Permite considerar procesos de duración prolongada;

6) Proporciona, al final de proceso, y de manera inmediata, un registro de tablas de valores y gráficos, para su estudio con más detenimiento;

7) Incrementa la calidad de las mediciones respecto de los equipamientos tradicionales;

8) Tiene mayor rapidez, facilidad, cantidad y seguridad en la adquisición de datos ya que, una vez preparado el experimento, se limita la influencia de factores distorsionadores de la medición; y, finalmente,

9) Permite la construcción de “bibliotecas de registros experimentales” en soporte magnético, con lo cual se favorece el intercambio y la comunicación de resultados.

10) Las nociones básicas de la calculadora gráfica se aprenden rápidamente (en unas pocas horas);

11) La manejabilidad del LAC está garantizada por su poco peso (poco más de medio Kg.), por lo que puede desplazarse fácilmente y realizar experimentos de campo;

12) Asimismo, se puede hacer experimentos en casa (exploración de fenómenos cotidianos de la vida del alumnado) o en el exterior del centro educativo;

13) El uso compartido de los componentes del ordenador en el laboratorio, es una ventaja en centros de pocos recursos: el profesor de matemáticas puede usar la calculadora gráfica, y otros profesores de ciencias pueden también usarlo;

14) No se requieren conocimientos informáticos: el uso del ordenador en el laboratorio resulta opcional;

15) Existe una gran facilidad de intercambio de información entre calculadoras gráficas, y así se pueden distribuir mediciones de un grupo de alumnos a otros;

16) El sistema, compacto y bien protegido, está diseñado a prueba de profesores y alumnos;

17) El costo del ordenador es mínimo; y, finalmente,

18) La posibilidad de conectar el equipo a una pantalla de cristal líquido y de visualizar la pantalla de la calculadora gráfica con un retroproyector, facilita la realización y la discusión en tiempo real de experiencias con el profesor por parte de un grupo de alumnos o de todos los del curso.

18) Posibilidad de intercambiar información sobre el sistema del ordenador, vía Internet.

Simulaciones por ordenador: uso práctico de los applets (programas ejecutables como máquina virtual), en el aula

Es posible encontrar en Internet multitud de simulaciones sencillas de procesos físico-químicos y de ciencias sociales y exactas (en forma de applets), a las que se puede añadir una relación de actividades que los alumnos han de ejecutar, contestando al mismo tiempo las cuestiones que se les plantean. Los applets pueden realizar operaciones con animaciones, y permiten la interacción con el usuario.

En la Web hay mucha información, puede que demasiada, a veces inútil; para hacerla útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que han de seleccionarse los contenidos aprovechables para los alumnos.

La ventaja de los applets reside en el hecho de que pueden integrarse en las páginas html características de Internet.

El lenguaje Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por la empresa Sun Microsystems, que permite programar aplicaciones muy potentes.

La importancia del lenguaje Java reside en el hecho de que contiene sus propias bibliotecas, llamadas paquetes, que son independientes de la plataforma donde se usen (Windows, Mac Os, etc.). El compilador de Java genera un código de bytes para una máquina inexistente llamada Máquina Virtual de Java (JVM).

Los lenguajes de orientación a objetos, como el Java, se basan en el concepto de que los módulos de software han de reflejar entes de la vida real. Cada módulo, llamado *clase*, contiene sus propios datos y código, y tiene la interfaz bien definida para su uso con otras clases. La ventaja que presenta esto es que cualquier programador puede aprovechar una *clase* para sus aplicaciones.

La programación en Java resulta difícil para el profano, pero existen en el mercado un gran número de entornos visuales que pueden resultar de utilidad para hacer algún applet sencillo, por la propia DGETI, como una calculadora o un reloj. Pueden usarse, entre otros:

- Visual J++ de Microsoft
- Visual Café para Java de Symantec
- Jbuilder de Borland
- VisualAge para Java de IBM
- SuperCede de Asymetrix

A mayor abundamiento, *se explica lo qué es un applet*. Los programas escritos en lenguaje Java reciben el nombre de applets. Estos programas pueden integrarse en páginas HTML, características de Internet. Los applets de Java pueden realizar operaciones como animaciones, interacción con el usuario (por ejemplo juegos), etc.

Los programas escritos en Java se precompilan en el servidor, pero se transfieren a través de la red y se interpretan y se ejecutan en el propio ordenador donde se han bajado de Internet, con lo cual se evita el proceso lento y costoso de tener que enviar datos al servidor, y esperar que éste los procese y devuelva la respuesta.

Pueden encontrarse ejemplos de páginas Web, que incluyen applets de Java en diversos lugares de Internet, por ejemplo:

- http://www.sun.com
- http://www.sgi.com/Fun/free/java-apps.html
- http://www.stars.com/Sofware/Java/Applets.html
- http://www.javasoft.com/applets/
- http://www.microsoft.com/java/gallery/

En las páginas que contienen applets suelen aparecer opciones de acceso al código fuente del applet ("source"). La ventaja, en este caso, es que puede personalizase para las necesidades de la DGETI.

Applets para la enseñanza

En Internet hay muchas personas e instituciones que ya han colgado sus programas Java que pueden utilizarse en la práctica docente. Éstos son algunos ejemplos.

Algunos enlaces

http://www.phys.hawaii.edu/~teb/java_stuff.html	JAVA applets for Physics Pedagogy
http://www.msu.edu/user/brechtjo/physics/index.html	These are demonstrations of basic physics principles, written for use in a web-based physics course
http://plabpc.csustan.edu/java/	Java Applets and JavaScripts
http://jersey.uoregon.edu/vlab/	Universitat d'Oregon
http://www.Colorado.EDU/physics/2000/index.pl	Universitat de Colorado
http://theory.uwinnipeg.ca/java/index.html	Universitat de Winnipeg
http://webphysics.davidson.edu/WebTalks/AAPT_Den_Wkshp/Denver_WorkShop.html	Universitat de Denver

Algunos enlaces

http://ww2.unime.it/dipart/i_fismed/wbt/em.htm	Didáctica

Cuando las líneas telefónicas funcionan lentamente

Cuando se intenta desarrollar una sesión de Internet en las aulas de informática, del centro educativo, se suele padecer la lentitud extrema con la que funcionan las líneas telefónicas a determinadas horas del día, que suelen coincidir con las horas lectivas. Por tanto, se impone preparar los applets en un disquete para que se puedan utilizar con la máxima rapidez. Para ello necesita "bajarse" una copia de los applets desde su ubicación en Internet.

Hay programas que pueden replicar una WEB y todas las páginas y objetos relacionados (hasta el nivel que se desee); uno de estos programas es el Teleport, que se consigue en www.teleport.com.

Personalizar los applets: las páginas html

Una vez bajada (copiada a la PC) la página html y los applets e imágenes asociadas, puede personalizarse el propio applet, por ejemplo, poniendo sus elementos en el idioma español de México. Los applets están, habitualmente, compilados (tienen la extensión ***.class***), es decir, están en un lenguaje ininteligible para el usuario. En este caso, para poderlos modificar se han de descompilar (dejar el applet con la extensión ***.java***). Hay un buen número de descompiladores en el mercado que permiten llevar a cabo estas operaciones, por ejemplo:

- DeCafe Pro
- Jasmine
- NMI's Java Code Viewer

Para volver a compilar el applet modificado se puede utilizar uno de los programas indicados, o bien el compilador *javac.exe* que se distribuye con el programa Java 2 SDK de Sun Microsystems. Este paquete contiene, además, muchos applets genéricos que se pueden personalizar o incluso incorporar en otros que se desarrollen.

El entorno natural de ejecución de los applets son los navegadores de Internet, por ello el principal elemento con el que interaccionan son las páginas *html*. La especificación de un applet se consigue con las etiquetas ***<APPLET>*** y *</APPLET>*, que contienen toda la información necesaria para su visualización en la pantalla. El formato de especificación es el siguiente:

```
<APPLET
        CODE = nombreclasse.class
        WIDTH = valor_anchura
        HEIGTH = valor_altura
        [CODEBASE = URL_base]
        [ALT = texto_alternativo]
        [NAME = nombre_applet]
        [ALIGN = left | right | top | texttop | middle | absmiddle | baseline | bottom | absbottom |
                 baseline]
        [VSPACE = espacio_vertical]
        [HSPACE = espacio_horizontal]
/APPLET>
```

Una página html, que contenga un applet es:

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Página de visualización de applets</TITLE>
<BODY>
        <APPLET CODE = “appletmio.class” HEIGHT = 500 WIDTH = 500>
        </APPLET>
</BODY>
</HTML>
```

Aplicaciones didácticas

Las nuevas tecnologías de la información están revolucionando el entorno social en el que se mueve el mundo actual y, consecuentemente las personas, dejándose sentir, por supuesto, su efecto también en las aulas.

En los centros educativos, deberá disponerse de un aula con ordenadores conectados a Internet. En la actualidad, los tradicionales soportes de papel han de convivir con medios audiovisuales, soportes multimedia y redes de información. Puede decirse que las empresas más florecientes, hoy en día, son las “industrias del conocimiento”. En esta empresa del conocimiento los profesores tienen mucho que decir y han de verla como una oportunidad para la formación y desarrollo personal con visión de futuro.

Se plantea, por tanto, el reto de preparar a los alumnos para moverse con seguridad en un mundo complejo y cambiante. Pero debe cuidarse de transmitir la engañosa percepción de que la verdadera enseñanza está en el uso exclusivo de Internet o de las nuevas tecnologías sin más; hay que fomentar una actitud de crítica abierta y solidaria de unos alumnos bien formados.

Se trata de utilizar la gran capacidad de procesamiento y cálculo del ordenador para incrementar la diversidad didáctica, como complemento eficaz de las metodologías más convencionales. El uso de los applets tiene como misión proporcionar la interacción entre alumno, conocimiento y proceso de aprendizaje.

Las características principales de estos programas son:

- Lo que aparece en la pantalla del monitor es el resultado de un diálogo interactivo entre el estudiante y el ordenador. El alumno es un participante activo, más que un observador. En este sentido, el ordenador se convierte en una herramienta de autoaprendizaje.
- Normalmente, cada applet viene documentado por un guión tipo texto, donde se explica el concepto que se trata de estudiar, así como las ecuaciones matemáticas que se utilizan. El objeto es que el estudiante realice una actividad ordenada y progresiva, que conduzca a alcanzar objetivos básicos concretos.

Las principales ventajas de la utilización de los applets (y, en general, las simulaciones por ordenador) son:

- Posibilidad de representación de situaciones de difícil implementación práctica, que requieren equipos costosos y complejos o de manipulación peligrosa (En situaciones donde las afirmaciones anteriores no son válidas, puede que una simulación sea más bien un recurso sencillo donde no sea factible, por cuestiones de recursos o de tiempo, hacer una demostración práctica real).
- Utilización de modelos parciales del mundo real o idealización de las condiciones de la realidad.
- Manipulación y control exacto de variables.

En conclusión, *el ordenador dota al estudiante de una herramienta de autoaprendizaje, mediante simulaciones que representan artificialmente situaciones correspondientes a experiencias y procesos que lo introducen en la metodología científica.*

En las páginas web citadas, se dispone de una recopilación de un gran número de applets, de muchos autores y universidades.

Se dispone ya de la red de Internet y de una cierta experiencia en la aplicación de los elementos informáticos. Pero los planes no deben ser bastante ambiciosos, en el inicio, debido a que la austeridad, la restricción y la escasez de recursos presupuéstales, de que dispone la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, es amplia, lo cual no es exclusivo de ella, sino es una problemática generalizada en las finanzas públicas en México.

Unidad IV El uso de la Tecnología en el Aula

La calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje depende, en gran medida, de la activación del mismo, por lo cual el profesor debe ser capaz de lograr; a partir de la utilización de métodos y procedimientos activos, tareas y estrategias instruccionales o de apoyo, incorporados a la metodología de la enseñanza de las asignaturas, que movilicen y mantengan en tensión las fuerzas motivacionales, volitivas, intelectuales, morales y físicas de los alumnos, propiciando el aprendizaje significativo.[17]

En la enseñanza técnica y profesional (ETP), encargada de la formación de técnicos medios y obreros calificados para la producción y los servicios, los profesores de las asignaturas técnicas tienen la responsabilidad de llevar a cabo la organización, planificación y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con la calidad requerida, a partir de una constante preparación, investigación y perfeccionamiento de su actividad docente, teniendo en cuenta los avances de la Revolución Científico-Técnica contemporánea.

La eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, padece de dificultades notables que afectan el aprendizaje de los estudiantes y la calidad de la formación del egresado a este nivel, debido a diversas causas objetivas y subjetivas como:

1. Carencia de recursos materiales;
2. Falta de interés hacia la especialidad, por parte de los estudiantes;
3. Utilización de metodologías y estrategias metodológicas tradicionalistas, por parte de los docentes, fundamentalmente de las asignaturas técnicas, empleando métodos memorísticos o repetitivos y procedimientos pasivos; incidiendo todo esto, en la falta de motivación y en la pasividad de los estudiantes, lo que no propicia un aprendizaje duradero y eficaz.

Por ello, la metodología de la enseñanza de esta modalidad, en sus diferentes asignaturas, debe propiciar la formación y desarrollo de habilidades profesionales, no

[17] http://www.educar.org/articulos/Metodolog%C3%ADa%20para%20la%20activaci%C3%B3n%20del%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza-aprendizaje%20de%20las%20asignaturas%20t%C3%A9cnicas%20en%20la%20Educaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20y%20Profesional-ORIGINAL.pdf

sólo a partir de los métodos y procedimientos generales, sino también empleando la reglas y tareas instruccionales que rigen el aprendizaje significativo, que asegure la continuidad del conocimiento aprendido durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la interrelación del conocimiento previo que el estudiante posee y la aplicación de éste con un fin productivo, utilizando métodos y procedimientos activos, y modelos de análisis, de interpretación, etc.; para resolver, y después de resueltos, los problemas a que se enfrente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se requiere una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje con elementos de las teorías del aprendizaje significativo y de la enseñanza problemica, para perfeccionar la metodología de la enseñanza de las asignaturas y proporcionar una adecuada motivación en los estudiantes, que le permita adquirir los conocimientos y habilidades profesionales, que los contenidos le aportan a las asignaturas del plan de estudios, al perfil ocupacional y a su formación profesional, mediante su participación activas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Durante las últimas décadas se han producido cambios cualitativos en el Sistema Nacional de Educación y en especial en el perfeccionamiento de los Planes y Programas de Estudio de la ETP; sin embargo, la concepción, la elaboración y aplicación de metodologías, estrategias metodológicas y tareas instruccionales que propicien un aprendizaje significativo, partiendo de una verdadera activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, empleando métodos y procedimientos activos, no ha sido aún muy favorecida, particularmente, para el perfeccionamiento de la metodología de enseñanza de las asignaturas de carácter técnico.

La activación del proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en pocas palabras, **en hacer más dinámico el proceso docente, asignando al alumno el papel activo, al considerarlo sujeto y no objeto del proceso; movilizando el maestro, las fuerzas motivacionales, volitivas, intelectuales, morales y físicas de los alumnos, para lograr los objetivos concretos de la enseñanza y de la educación.**

La movilización o activación de esas fuerzas y capacidades en los estudiantes significa despertar su atención hacia los contenidos de enseñanza, desarrollar sus habilidades y capacidades, lograr un dominio efectivo de los materiales de estudio y un uso creador de los conocimientos, es decir, la formación de intereses cognoscitivos, motivacionales y necesidades; la formación de conceptos, adquisición de conocimientos, habilidades y hábitos; desarrollo de funciones psíquicas superiores y de todos los componentes de la personalidad; y el incremento de la independencia cognoscitiva.

Para lograr esa activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor debe conducir en todo momento el aprendizaje y solo puede hacerlo correctamente cuando se apoya en la autoactividad del alumno, como sujeto de su propio aprendizaje. El papel conductor del maestro consiste en la selección y ordenamiento correcto de los contenidos de enseñanza, en la aplicación de métodos apropiados, en la adecuada organización del aprendizaje, del trabajo de los educandos, y en la evaluación sistemática de los progresos, es decir, seguir estrictamente la lógica del proceso de enseñanza, la cual permite que los alumnos se apropien de los conocimientos de una manera más efectiva.

La actividad de los alumnos no se expresa tan solo en su afanosa y voluntaria percepción del contenido expuesto por el maestro o en la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver las tareas que se le impone, sino en el hecho de que incorpore dentro de su estructura cognoscitiva que el propio enfoque de los nuevos contenidos sea activo e independiente, y en el logro del aprendizaje significativo (Davis P. Ausubel, 1976).

El aprendizaje significativo es el proceso cognitivo, dinámico y activo, que se presenta cuando **"… las nuevas ideas e informaciones podrán ser aprendidas y retenidas en la medida en que los nuevos conceptos relevantes e inclusivos estén claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan de anclaje a las nuevas ideas y conceptos."** (Gangoso, 1997: 19)

Esta teoría cognitiva confirma todo lo anteriormente expuesto, la cual considera al alumno como procesador activo de información y al docente como un guía interesado en enseñarles conocimientos y habilidades cognitivas, siempre partiendo del conocimiento previo del alumno y sus intereses.

Como el objetivo concreto del proceso de enseñanza-aprendizaje es la solución de problemas docentes, el método que propicia el aprendizaje significativo es el método de enseñanza problemica, ya que su esencia es darle a la tarea cognoscitiva una organización y estructura de solución de problemas; es decir, que los alumnos, guiados por el profesor, se introduzcan en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, adquiriendo de manera independiente conocimientos, habilidades y hábitos; transitando por una familia de problemas, que constituye un sistema de ejercicios y problemas seleccionados, teniendo en cuenta los niveles de sistematicidad y de complejidad de la habilidad a lograr en una unidad de estudio o una asignatura, desde cada una de las clases.

También para que se logre ese aprendizaje significativo el maestro llevará a cabo su tarea instruccional por medio de la provisión de apoyos estratégicos, para él y para los alumnos, lográndose una solución superior del problema a aprender.

Estos apoyos estratégicos o estrategias instruccionales son aquellas que elabora y utiliza el maestro para llevar a cabo el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, cuyas funciones consisten en activar o desarrollar el conocimiento previo y ayuda a lograr un procesamiento más profundo y eficaz de la información en los alumnos.

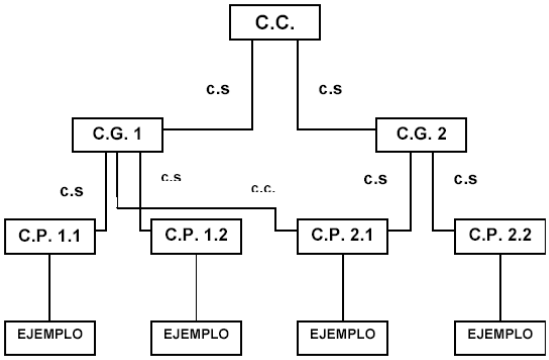
Dentro de estas estrategias instruccionales más representativas figura la elaboración de medios gráficos, de la cual se destaca la elaboración de redes o mapas conceptuales. Los mapas conceptuales son diagramas jerárquicos que reflejan la organización conceptual de una disciplina o parte de ella, que puede ser de un curso o una clase o del progreso cognitivo de los alumnos; por lo que, pueden ser utilizados como instrumentos de planificación de la enseñanza y orientación a los alumnos sobre los

contenidos de enseñanza, de análisis curricular, de evaluación; en fin, para realizar actividades de relación y organización de conceptos, propiciando el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Para tener una idea general en la elaboración de cualquier mapa conceptual puede servir de ejemplo el que se muestra en el **gráfico 1**; aclarándose que no se pretende que exista siempre tanta simetría y que, pueden tomar forma vertical o circular.

Gráfico I

Ejemplo de elaboración de un Mapa Conceptual



Donde:

C.C. ------ Conceptos claves o fundamentales.

C.G. ------ Conceptos generales derivados de los conceptos fundamentales.

C.P. ------ Conceptos particulares o específicos.

c.s. ------- Conexiones simples o proposiciones que relacionan los conceptos próximos.

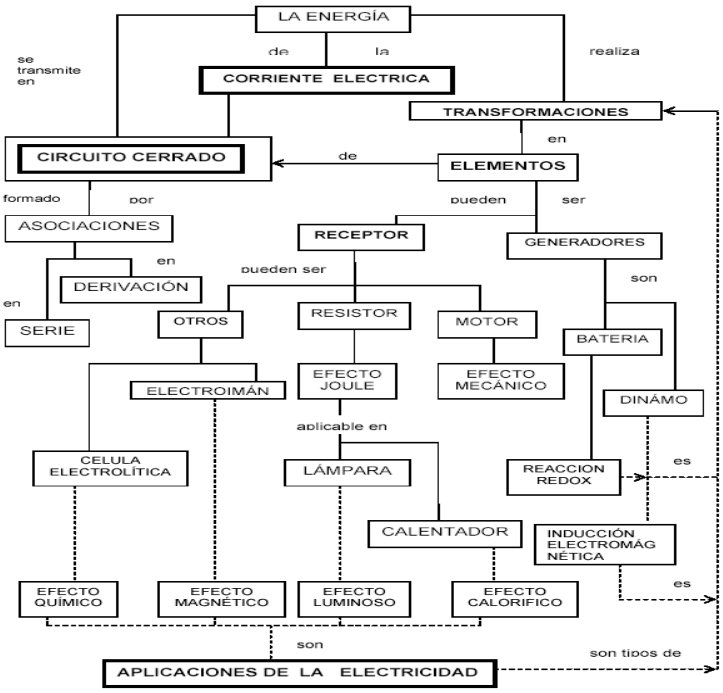
c.c. ------- Conexiones cruzadas entre conceptos más alejados.

Fuente: Equipo de investigadores de la Escuela Universitaria Politécnica de Córdova. http://www.educar.org/articulos/Metodolog%C3%ADa%20para%20la%20activaci%C3%B3n%20del%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza-aprendizaje%20de%20las%20asignaturas%20t%C3%A9cnicas%20en%20la%20Educaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20y%20Profesional-ORIGINAL.pdf

Para mayor comprensión, se plantea el **gráfico 2**.

Gráfico 2

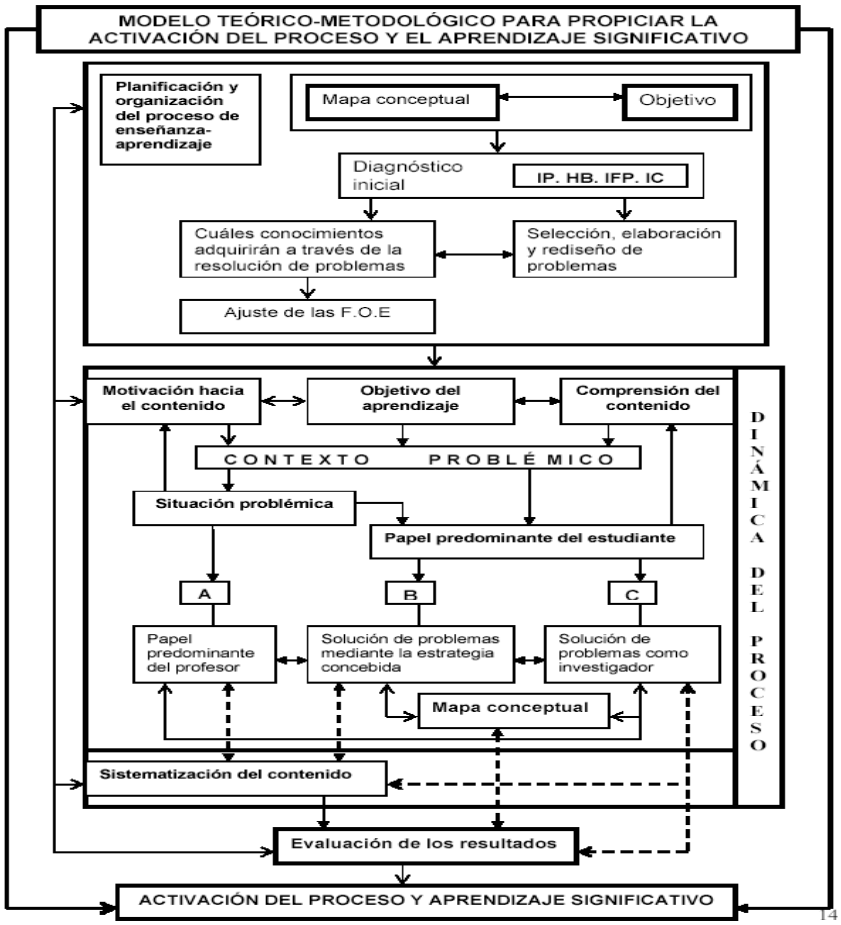
Mapa Conceptual sobre la corriente eléctrica



Confeccionado por el mismo equipo de investigación; éste es más específico y aplicativo a la asignatura “Circuitos Eléctricos”, que se refiere a la relación entre los conceptos fundamentales de la electrocinética (Gangoso, 1997).

Teniendo en cuenta, estos elementos relacionados con las teorías del aprendizaje significativo y de la enseñanza problemática se ofrece una metodología que propicia la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuye al aprendizaje significativo en los estudiantes; la cual es explicada a partir de un modelo teórico-metodológico **(gráfico 3)**.

GRÁFICO 3



Fundamentación del Modelo Teórico-Metodológico[18]

Modelo teórico-metodológico para propiciar la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje

La estructura del modelo está compuesta por etapas, definidas en función de los eslabones del proceso de enseñanza-aprendizaje: Diseño y proyección del proceso, Motivación y comprensión del contenido, Sistematización del contenido, y la Evaluación del aprendizaje. Este modelo propuesto toma como célula básica el tema o unidad de estudio sólo en la primera etapa, y para las restantes etapas se toma como célula de

[18] Orvelis Alba Castellanos. Profesor Asistente. Universidad Pedagógica "Frank País García".Santiago de Cuba.

referencia la forma fundamental de organización del proceso de enseñanza, la clase, que es donde realmente se propicia la activación del proceso y el aprendizaje significativo.

Etapa 1.- Diseño y proyección del proceso.

I)- Se analiza el mapa conceptual y el objetivo del tema, para precisar el nivel de profundidad y sistematización que debe lograrse en la asimilación y desarrollo del contenido, los conocimientos precedentes y las habilidades básicas necesarias para el desarrollo de los temas.

II)- Se conformará y aplicará un diagnóstico que recogerá las preconcepciones que poseen los estudiantes sobre los conocimientos e ideas previas (I.P.) a asimilar, las habilidades básicas (H.B.) para enfrentar las situaciones problémicas, los principales indicadores funcionales de la personalidad (I.F.P.) y los intereses cognoscitivos (I.C.) de los estudiantes relacionado con cada tema.

III)- Se determinará cuáles contenidos deben adquirir a través de la resolución de la familia de problemas seleccionados, en correspondencia con los resultados del diagnóstico.

IV)- A partir de esos contenidos y, la selección, elaboración y rediseño de los problemas, se ajustarán las formas de organización de la enseñanza de cada tema.

Etapa 2.- Motivación y comprensión del contenido.

I)- Inicialmente se discutirán las perspectivas de aplicación de los conocimientos a adquirir en cada tema y en cada clase, de forma que queden sentadas las bases que permitan lograr la motivación necesaria en los estudiantes hacia la asimilación de éstos, trazándose el objetivo de aprendizaje, cumplimentándose en el transcurso de la comprensión del contenido; para ello se creará el contexto problemático.

II)- La creación del contexto problémico como clima a lograr en el aula (se ponen de manifiesto las actitudes del profesor y de los alumnos) se destina para explorar conceptos, leyes, principios, etc., sistematizando los ya conocidos y abordados, creando la necesidad del aprendizaje de los nuevos contenidos en loe estudiantes; a partir de la situación problemática, por diversas vías, las cuales deben ser lo más reales posibles; dándose las siguientes situaciones, según el tipo de clase:

A - Como los conocimientos no pueden ser obtenidos de forma independiente por los estudiantes, en este caso el profesor además de plantear la situación problémica, mediante un proceso de

comunicación permanente con los alumnos, promueve reflexiones entre éstos; teniendo un papel predominante en la obtención de conocimientos, principalmente, si la clase es de orientación.

- Se analizan situaciones y hechos que permitan revelar las contradicciones con el sistema conceptual que se posee, declarándose la necesidad de los nuevos conceptos, leyes, principios, teorías, etc.; para solucionar el problema expuesto, mediante la estrategia preconcebida para la clase, Se pedirá el trazado del mapa conceptual con los conceptos involucrados en el problema resuelta.
- Se evaluarán los resultados por medio de los mapas conceptuales trazados por los alumnos.
- La sistematización y generalización del contenido pueden conducir a las situaciones A, B, o C.

B.- Los conceptos, leyes y principios son de conocimiento previo por los estudiantes a un nivel inferior al exigido, pudiendo ser ampliados y profundizados de forma independiente, mediante la aplicación de esos conocimientos previos y habilidades básicas; por medio de la solución del problema a través de la estrategia preconcebida llegando a comprender el contenido, teniendo en este caso el estudiante el papel predominante, siendo la clase de ejercitación.

- Concretando el problema.
- Elaborando y discutiendo la estrategia de solución.
- Puesta en práctica de la estrategia, pidiéndose el mapa conceptual de forma grupal.
- Discusión y valoración de los resultados del aprendizaje. Análisis de casos particulares. Generación de nuevos problemas.
- La sistematización y generalización del contenido pueden conducir a las situaciones A, B, o C.

C.- El estudiante aplicando los conocimientos y las habilidades adquiridas, arribará a nuevos conocimientos y habilidades enfrentando la resolución de la familia de problemas orientados o por interés propio del estudiante, de forma independiente como en el caso anterior.

Etapa 3.- Sistematización y generalización del contenido.

I)- Se resolverán los problemas y ejercicios, siguiendo el modelo de la estructura funcional de la habilidad del tema, para lograr la sistematización; estando presente en la familia de problemas.

II)- Al solucionarse los problemas y ejercicios orientados o por interés propio del estudiante, serán presentados por los alumnos, como resultado del trabajo individual o en grupo, así como los mapas conceptuales que se han conformado; valorándose los resultados.

Etapa 4.- Evolución de los resultados del aprendizaje.

- La auto evaluación por los estudiantes de los resultados alcanzados en la etapa de sistematización y generalización del contenido, de la clase y en el desarrollo de todo el tema, haciendo énfasis en el nivel de satisfacción del objetivo de aprendizaje trazado en cada clase.
- Se realizarán precisiones del sistema conceptual de cada clase y para cada tema.

Mejoramiento en la Calidad del Proceso Enseñanza – Aprendizaje

Actualmente, la tarea docente tiene un grado de dificultad mayor, pues los docentes buscan medios para transmitir un mayor volumen de información, pero sobre todo para desarrollar en el estudiante su creatividad, motivando la reflexión y la experimentación constantes, mejorando así el proceso de enseñanza - aprendizaje.[19]

Los paradigmas de vanguardia a nivel mundial están centrados en generar las condiciones apropiadas para desarrollar estudiantes críticos e independientes, pasando del paradigma “el maestro enseña” al de “el alumno aprende”, y en una exposición de conceptos e información a través de la mayor cantidad posible de sentidos, por lo que se aumento el uso de las técnicas de exposición multimedia y las actividades y espacios relacionados con el apoyo al autoaprendizaje, como bibliotecas, centros de información y cómputo, laboratorios de auto acceso, aulas-laboratorio, etc. en las que el profesor sea un guía eficiente de métodos y ambientes de aprendizaje, que trabajan en equipo junto con los estudiantes para desarrollar la habilidad de aprender y que el alumno

[19] http://www.ece.buap.mx/4toinforme/mejcalidadea.html

adquiera cada vez más por sí mismo los conocimientos, actitudes y valores que marca el perfil de egreso del plan de estudio del bachillerato tecnológico industrial.

La cultura de autoevaluación para la mejora constante es un hecho cada vez más cotidiano, y un elemento clave para lograr mejorar la calidad de los procesos académicos.

En el nuevo escenario de la Sociedad del Conocimiento y de la Información, los dos **actores** básicos del proceso educativo, **alumnos y profesores**,[20] se enfrentan a funciones y a responsabilidades nuevas. Las viejas van quedando en desuso o son conflictivas con las nuevas tecnologías de la información y con sus formas asociadas de aprendizaje que pueden y deben operar juntas, por cierto no sin discrepancias o conflictos.

El papel del docente debe ser el convertirse en un facilitador, entrenador o guía en el campo de la creación y del conocimiento, para los cuales es indispensable reconocer un conjunto de principios comunes sobre los que deberían sustentarse los esfuerzos a la hora de desarrollar políticas y sistemas de aprendizaje, formación y desarrollo de los recursos humanos,[21] pues se ha visto que los países que van a la vanguardia de la economía mundial, el equilibrio entre conocimiento y recursos ha cambiado hasta tal punto que el conocimiento se ha transformado en el factor determinante del avance tecnológico."[22]

Dos hechos explican la importancia adquirida por el conocimiento en los últimos años:

(1) Las nuevas técnicas de medición que están permitiendo una mejor visión del conocimiento.

(2) El desarrollo de las tecnologías de la información y del conocimiento, su difusión y su distribución a través de todos los sujetos que configuran la economía.[23]

---

[20] Jesús A. Salido Ontiveros. Globalidad y Educación Superior: Los Currículos de Arquitectura. http://www.uasnet.mx/cise/rev/Cero/salido.htm. Acción Educativa. Revista Electrónica del Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. Universidad Autónoma de Sinaloa. *Volumen I, Número 0, Agosto de 1999. Culiacán, Sin. México. http://www.uasnet.mx/cise/rev/Cero/*.

[21] OIT. Revisión sobre la recomendación sobre desarrollo de los recursos humanos. Anexo II: Resolución y conclusiones sobre la formación y el desarrollo de los recursos humanos. http://www.logos-net.net/ilo/150_base/es/report/annex2.htm.

[22] World Development Report, 1999.

[23] La gestión del conocimiento: El Tercer Factor (1). Miguel Fernández de Pinedo. http://www.arearh.com/km/Tercerfactor1.htm

Las economías se dirigen hacia un nuevo modelo económico basado en el conocimiento en el que éste tiene un claro valor diferenciador aportando ventajas competitivas gracias a su gestión, pero el Sistema Educativo no ha podido responder con pertinencia y oportunidad a las modificaciones en las estructuras productivas y al rezago crónico de la oferta educativa y la falta de pertinencia de la educación.

La educación se enfrenta a la mejora y conservación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, al logro de la pertinencia de los planes de estudios, para hacer frente, a la vez, a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber y de acceder al mismo. Deberá garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza.[24]

La educación, en particular la de nivel medio superior, constituye una importante inversión, que las sociedades no sólo deben proteger sino desarrollar, si se quiere sobrevivir en el mundo de hoy y sobre todo en el de mañana.

Del papel e importancia que la sociedad le otorgue a las transformaciones y a la elevación de la calidad de los sistemas educativos, dependerá en gran medida el sentido integrador o restrictivo que adopten los cambios de orden económico, de orden científico técnico, social, etc.

La problemática no radica en cómo acceder a algo que tienen los países más adelantados, sino también radica en cómo comunicar nuestros conocimientos a otros, en cómo manejar ese proceso de comunicación de manera fructífera a todos los miembros de la sociedad y en su utilización.

Esta problemática se multiplica cuando se considera que el crecimiento de la población total fue de 68.5% en las décadas 1970-1990, haciéndose más lento, el ritmo de ese crecimiento, en lo que va de la década del 2000. Así, a pesar del importante crecimiento

[24] UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción. 9 de octubre de 1998. Declaración Mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción. http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion.

en la matrícula, la cobertura dista mucho de ser socialmente aceptable, ya que si se compara con el número de personas, en edad de cursar estudios, falta mucho por hacer, significando un problema, aún mayor, si se considera el principio de formar a lo largo de la vida, de la Sociedad del Conocimiento.

Al reorganizarse el SEN y diversificar las ofertas educativas, el sistema amplió el número de instituciones, y de escuelas de 1970 al año 2002, pasando éstas últimas de 54,954 a 225,078; es decir, muestra un crecimiento de 170,124 escuelas. Sin embargo, la tasa media anual de crecimiento en los '70s, años se sitúa en 6.1%, disminuyendo constantemente a 5.2%, 3.3% y 1.7% en la década de los '80s, '90s y lo que va de la década del 2000, respectivamente.

*Así, **para abordar el problema planteado**, se hacen las siguientes consideraciones **previas**:*

El actual contexto cultural exige que la comunicación y la información, como base estratégica para lograr actividades educativas, culturales, políticas y económicas, sean convertidas rápidamente en **conocimiento**, a través de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC's).

i. Las NTIC's, se constituyen por:
   - Medios tradicionales: Prensa, cine, radio y televisión.
   - Medios del contexto actual: Multimedios, televisión por cable y satélite, CD-ROM, DVD e hipertextos.

ii. Las NTIC's, asumen en la actualidad un nuevo valor entre las máximas prioridades del contexto globalizado en que se vive y constituyen el mecanismo fundamental de la Sociedad del Conocimiento.

iii. La Sociedad del Conocimiento y las NTIC's, requieren:
   - Un nuevo tipo de alumnos, más preocupados por el proceso que por el producto, preparados para el autoaprendizaje, en el que *no* sean meros receptores de información.
   - Una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico: donde la información esté situada en grandes bases de datos, para ser compartida por diversos alumnos y donde se

rompa la exigencia de que el profesor esté en el aula y tenga bajo su responsabilidad un único grupo de alumnos.

- Una nueva dimensión del profesor: que se convierta en el diseñador de situaciones instruccionales para el alumno y el tutor del proceso educativo.
- Nuevos modelos de organización de los centros educativos: que condicionan el tipo de información transmitida, valores y filosofía del hecho educativo; materiales que se integran al proceso de enseñanza aprendizaje, funciones que se le atribuyen, espacios que se le conceden, etc.

iv. Las NTIC's son unos elementos curriculares más, cuyas posibilidades derivan, más que de sus potencialidades técnicas, de la interacción de una serie de dimensiones: alumnos, profesor y contexto.

v. Las NTIC's no sustituyen a los elementos curriculares tradicionales, sino que los complementan y revitalizan.

vi. Las NTIC's, permiten condiciones apropiadas para construir/ fortalecer modalidades educativas, como son la educación a distancia y la formación continua.

Fundamentación del Modelo Instrumental

a. **Objetivos y estrategias**

Objetivos:

Coordinar, articular, fomentar y promover programas, proyectos y actividades que se orienten al desarrollo de aplicaciones de las tecnologías de la información y comunicación para impulsar innovaciones que sean útiles para **ampliar el acceso a los servicios y mejorar su calidad**, en los distintos tipos y modalidades de la educación media superior, en particular en los bachilleratos tecnológicos industriales, dependientes de la DGTI, en México.

Estrategias

1. Coordinar, articular, fomentar y promover el uso generalizado de las TIC's en las aulas.

2. Propiciar el uso efectivo de la TIC's en las aulas.

3. Coordinar, articular, fomentar y promover la renovación de la presentación y el manejo de los contenidos educativos, provocando cambios en la conducción del proceso y en los patrones de interacción en el aula.

4. Conducir y coordinar el equipamiento de las plataformas tecnológicas de cobertura escolar, en particular el de la COMPUTADORA, para acceder a los medios del contexto actual: Multimedios, televisión por cable y satélite, CD-ROM, DVD e hipertextos.

5. Asumir las NTIC's, que en la actualidad poseen un nuevo valor entre las máximas prioridades del contexto globalizado en que se vive, y constituirlas en el mecanismo fundamental de la Sociedad del Conocimiento.

6. Usar las NTIC's, que incluyen la producción y uso de impresos, para coadyuvar a la solución de los altos índices de reprobación y deserción escolar.

7. Coordinar, articular, fomentar y promover el trabajo de diseño y producción de contenidos, y el uso e incorporación de medios electrónicos en el aula.

8. Promover en cada escuela y centro de maestros, materiales relevantes que ayuden a mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

7. Promover el intercambio de propuestas educativas y de recursos didácticos y recuperar las experiencias exitosas que se hayan desarrollado en las escuelas de educación media superior.

b. **Fortalezas y debilidades:**

Fortalezas

a. Planta docente constituida, en su gran mayoría, por profesores de tiempo completo.

b. Planta docente constituida, en su gran mayoría, por profesores cuya especialidad, corresponde en su gran mayoría, a la asignatura que imparte.

c. Múltiples y diversos materiales diseñados por los docentes, a recopilar, actualizar e incorporar en espacios virtuales de las escuelas y/o imprimir y reproducir para su difusión a la comunidad académica.

Debilidades:

i. Conectividad: Falta de infraestructura (líneas telefónicas o acceso satelital).

ii. Capacitación: Profesores carentes de conocimientos en el uso didáctico de la tecnología.

iii. Contenidos: Escasez de innovación en la presentación y desarrollo de los contenidos. Existe una gran cantidad de información que carece de valor, calidad, utilidad y rigor.

c. **Factores de riesgo:**

1. Educadores que pertenecen a generaciones, que tuvieron que soportar la irrupción de la nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y su impacto en la vida cotidiana, sin que muchos la hayan asimilado completamente (analfabetismo tecnológico), que pudieran favorecer:
   - La resistencia al cambio.
   - La negativa a dar información.
2. Estructura organizacional, vertical y centralizada, de las escuelas, que limita la autonomía para tomar decisiones e implantar mecanismos estratégicos de solución.
3. Estructuras presupuestales inflexibles, que impiden la adquisición rápida de las plataformas tecnológicas requeridas.
4. Insuficiencia presupuestal.
5. Intereses sindicales.

Calidad

La calidad es una categoría interpretativa que se elabora articuladamente o como consecuencia de concepciones mayores o de categorías interpretativas más globales. La calidad no es un fin en sí, sino un instrumento mediatizador de logros de alcance más amplio.[25] Así, la calidad adquiere distintos escenarios, tales como:

[25] Eugenio Rodríguez Fuenzalida, director de la Oficina Técnica de la OEI en Chile y profesor de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de dicho país. Criterios de análisis de la calidad en el sistema escolar y sus dimensiones. Calidad de la Educación. Revista Iberoamericana de Educación. Número 5. Mayo - Agosto 1994. http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie05a02.htm.

La propuesta de un modelo de docencia desarrollado por el Ingeniero Calderón Ramírez, que actualmente se impulsa en los Colegios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán, tiene como punto de partida la preocupación de que el perfil de actuación de un ciudadano educado en la actualidad debe estar caracterizado por lo siguiente:

- Resolvedor de problemas;
- Tomador de decisiones;
- Manejo hábil de las múltiples inteligencias;
- Comunicador espontáneo y profundo;
- Inclinación al trabajo en equipo;
- Facilidad para aprender a aprender;
- Enfocado al humanismo;
- Con criterios holísticos en su forma de vida;
- Conectado a la red de información internacional;
- Miembro de una sociedad mundial de pensadores; y
- Con una personalidad inclinada al cambio constante como forma de vida.

Para que el **docente** logre lo anterior debe de transformarse en un facilitador y es necesario, que tenga las siguientes características:

- Tener vocación docente;
- Mantener en desarrollo permanente un proceso afectivo hacia la actividad magisterial;
- Dominar la materia que imparte;
- Demostrar con el ejemplo su vocación de aprender a aprender;
- Ser respetuoso con sus alumnos;
- Estar en un proceso de mejora continua y hacerlo evidente;
- Promover la lectura de temas afines a la materia impartida;
- Contextualizar su materia y ejemplificar su uso en la vida cotidiana;
- Impartir conferencias sobre un tema de su interés y dominio dentro y fuera del plantel varias veces al año;
- Escribir ensayos sobre tópicos de su materia y distribuirlos entre colegas y alumnos;
- Poseer una disciplina personal y profesional digna de ser imitada;

- Ser honesto personal y profesionalmente, etc.

Sólo un docente que posea estas características podrá convertirse en un facilitador y hacer que el estudiante se haga responsable de su propio proceso de aprendizaje como lo sugieren las teorías constructivistas tan de actualidad en los últimos años.

La conjunción de estas actividades, ***convergentes en los docentes y dirigidas a los alumnos***, provocarán en sus conductas escolares y extraescolares, una actitud más creativa, más innovadora para consolidar los cambios y dirigirse a una mayor competitividad en México y en el mundo. Así, el docente, es un eje fundamental e indispensable, de la calidad, para el cambio en la educación.

Un mejor manejo de la inversión en la enseñanza y los servicios de apoyo a la educación, debe reconocer que lo digital, propiciador de la informática, de la imagen, etc., se constituye en la tecnología intelectual dominante, dando lugar a nuevas formas de conocimiento y por lo tanto a nuevas formas de la memoria. Para algunos autores, se está frente a un proceso de tránsito entre la oralidad y la escritura al lenguaje digital.[26]

Para el mundo educativo estos cambios han implicado profundas modificaciones que hasta el momento no han podido ser comprendidas, asimiladas y adaptadas. Se enfrenta a la plena vigencia de los modelos pedagógicos y específicamente didácticos, que colocan su fuerza en el "aprender a aprender". Desde estos modelos, se replantean los procesos de enseñanza que no tienen una virtualidad de praxis; es decir, aquellos que no son capaces de impulsar una reorganización de los esquemas previos y que no agencian desaprendizajes de aspectos y procesos plenamente introyectados, basados en unos conocimientos específicos que han empezado a ser anacrónicos.

Esta centralidad del conocimiento produce un cambio en el modelo educativo, hacia un desarrollo del proceso educativo más centrado en un modelo científico-técnico.

[26] Levy, Pierre, As tecnologías da Inteligencia: o futuro do pensamento na era da informática, Editora 34, Rio de Janeiro, 1993.

El sistema educativo gestado en la escuela, logró la equidad en el acceso; aunque no trajo aparejada una educación de calidad. En la nueva reorganización se plantea la necesidad de transformar la gestión escolar, que se oriente a posibilitar:

Ir de la instrucción al aprendizaje: desplazar la transmisión y la instrucción, para entrar en procesos de aprendizaje, que buscan crear en las personas las condiciones para moverse (navegar) por el mundo de la información y del conocimiento, con la capacidad de actualización permanente.

Aparecen dos competencias: la de *aprender a aprender* (apropiarse de las formas de abordar los procesos del conocimiento), y las *competencias básicas generativas* (aquellas que construyen y producen desempeño efectivo, que permiten que las personas encuentren una virtualidad teórico - práctica para operar en términos pragmáticos en la conformación de los escenarios posibles de su acción), para potenciar la creatividad y la re-creación de espacios, tiempos, teorías y acciones.

Ir a la profundidad en vez de extensión: Generar la producción del conocimiento, que le permita a las personas generar dos habilidades básicas: una de corte analítico, que permite establecer las distancias críticas y otra, la capacidad de diferenciar y unir conocimiento e información.

Nuevas herramientas culturales: El consumo cotidiano de otras mediaciones educativas que se hacen reales a través de los medios de comunicación, los aparatos tecnológicos los circuitos conversacionales, permiten establecer competencias más abiertas en los lenguajes (oral, escrito. virtual o digital) que pasando por las mediaciones de la imagen construyen otra manera y el acceso a nuevas escrituras con nuevas narrativas.[27]

[27] Mejía, Marco Raúl. "Las nuevas comunicaciones educativas: de lo escrito a lo digital'. En: Memoria: I Semana Iberoamericana de la Comunicación: Medio: de comunicación y educación. Sanfafé de Bogotá, OEI. 1994. Pág. 9-32. Evento convocado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) para la Ciencia y la Cultura, Santafé de Bogotá, octubre 18 al 21.

Cambios también en la gestión: Estas competencias producen un giro en lo que ha sido la gestión de la escuela: 1) administrativa, 2) curricular, 3) pedagógica, 4) del orden y la disciplina.

En lo administrativo: La gestión administrativa va a fundamentarse en una autoridad que coordina la gestión de la comunidad educativa, que produce un cambio en los órganos de control y vigilancia que a partir de la reformulación de lo pedagógico, se convierten en acompañantes y asesores de la construcción de proyecto pedagógico, como eje central de la actividad y de las relaciones sociales escolares.

En lo curricular: Se recupera al docente como constructor de currículo, al entregarle aspectos específicos de la cultura escolar, por los cuales no sólo debe responder como realizador, sino como constructor, lo que significa su recuperación como creador, investigador de las relaciones sociales escolares en las cuales opera y, aumenta su perfil de profesional.

En lo pedagógico: La revolución informática produce que, por primera vez, la memoria sea colocada fuera del cuerpo humano, que unida a la velocidad de cambio en el conocimiento y a la multiplicidad de la información, produce una crisis en la instrucción que buscaba dar cuenta de la asimilación de los contenidos entregados por el docente, desplazando a la enseñanza como fundamento del hecho pedagógico.

Así la profesionalización del perfil del docente, se realiza desde una actividad que tiene como núcleo la pedagogía. Por la movilidad que se produce, aparece la innovación como horizonte de la creatividad del docente, y con un perfil muy específico surgen los **proyectos de aula** como lugares de materialización de su quehacer específico. Esto genera cambios en realizar investigación permitiendo que el docente y los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para aplicar la creatividad sin limite alguno, apoyándose permanentemente en los recursos que la computadora les brinda como medios de comunicación e información, haciendo posible la interacción humana, intercambiando y confrontando conocimientos y experiencias.

Sin embargo, la necesidad de uso constante de la computadora, no debe limitar, como ocurre en la educación primaria, al maestro y a los alumnos para asistir al aula de medios una o dos veces a la semana, en sesiones de una hora, donde el traslado y la organización para trabajar disminuyen el tiempo disponible, limitando grandemente las posibilidades de aprendizaje sin el uso pleno de estas tecnologías.

A raíz de esta problemática y queriendo apoyar a maestros y alumnos se plantea el proyecto "**El uso de la tecnología informática en el aula**". Mismo que consiste en lograr que al maestro se le facilite desarrollar su práctica docente en un ambiente de acción mas amplio y flexible, mas de acuerdo a las necesidades de la época actual, utilizando estos recursos tecnológicos, para que a través de estos se generen aprendizajes que llevan implícito lo humano: la formación de hábitos y valores, de acuerdo a los planteamientos y enfoques que presentan los planes y programas vigentes.

Fundamentación del Modelo "El Uso de la Tecnología en el Aula"

PROPÓSITOS

- Promover el uso en el salón de clases de las telecomunicaciones e informática como un integrador curricular.
- Fortalecer el uso de la tecnología educativa como recurso didáctico para el mejoramiento de la calidad en el servicio.
- Promover el uso de los medios telemáticos en los centros educativos en todo el país.

OBJETIVOS GENERALES

- Incorporar y desarrollar los nuevos métodos de comunicación e informática en el aula como una alternativa para atender la demanda de servicios educativos y mejorar su calidad.

- Promover y fortalecer el uso de la tecnología educativa como recurso didáctico para el mejoramiento de la calidad en el servicio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Equipar las aulas de 5º y 6º semestre con una computadora conectada a Internet, equipada con multimedia, hasta 4 aulas, por escuela.
- Equipar a la escuela con un paquete de discos compactos educativos.
- Equipar a cada aula de 5º y 6º semestre con dos televisores de 27", conectadas a la computadora del salón de clases.
- Conectar los televisores al sistema de recepción de señal Edusat.
- Equipar a cada aula de 5º y 6º semestre con una videograbadora.

ESTRATEGIAS

- Integrar al salón de clases los programas de Red Escolar, Edusat y Videoteca Escolar.
- Capacitación y participación del magisterio de la escuela en el uso de las tecnologías educativas.
- Incorporación de material didáctico computacional, audiovisual e impresa que apoyen las tareas sustantivas en la práctica docente en todos los niveles.
- Comisionar un docente de la escuela como responsable del programa en la misma, bajo supervisión de la jefatura del departamento de servicios docentes.
- Asegurar el correcto funcionamiento de los equipos instalados en la escuela seleccionada. (el mantenimiento estará a cargo de los profesores que imparten las asignaturas de informática).
- Incorporar al personal técnico-pedagógico de la estructura educativa (coordinación de la zona correspondiente y áreas centrales *D.G.E.T.I.*) como asesores del proyecto.

Metodología de trabajo en el aula equipada

Al hacer llegar a cada salón de clases un sistema de comunicación e información con el uso del Internet, la señal EDUSAT y la videoteca escolar, se pretende propiciar el intercambio de experiencias entre grupos escolares, profesores, directivos y padres de familia para elevar a calidad de la educación. Llevando a los docentes a desarrollar una práctica educativa más de acuerdo a los nuevos planteamientos teóricos que invitan

hacia un cambio en el rol que asume el maestro, como propiciador de situaciones de aprendizaje y al alumno como un constructor de su propio conocimiento.[28]

En esta propuesta se impulsará el trabajo colaborativo dentro de un contexto en que se de la oportunidad a los alumnos de expresar e intercambiar experiencias de acuerdo a su nivel de conceptualización, apoyando dentro de esta dinámica el desarrollo de los contenidos de planes y programas de bachillerato mediante los proyectos colaborativos que se proponen, mismos que sugieren modelos pedagógicos que estimulen el trabajo de alumnos y maestros de actividades creativas mediante el uso interactivo del correo electrónico, CD Rooms, Red Edusat e Internet.

Podrían programarse sesiones de Televisión Educativa, auxiliándose con la programación anticipada de Edusat, con la posibilidad de grabar los temas para construir su videoteca escolar y con todos aquellos temas que son del interés especifico del maestro del grupo y de su grado escolar.

Además a través de Internet, se accede a una gran biblioteca digital, en donde si sólo se aprovechara la página de Red Escolar se podrían consultar: libros de texto, diccionarios, hemerotecas, videoteca, bibliotecas del mundo, literatura, ciencia, libros sobre educación, artes plásticas, etc. Pero es claro que hay mucho más que el docente en su aula aprovechará para elevar la calidad del aprendizaje de sus alumnos.[29]

También contarían con un servidor de CD`s donde el docente desde su aula accedería al software educativo seleccionado por la Coordinación Nacional del programa Red Escolar y otros comerciales. El uso de este software permitiría al alumno realizar trabajos de investigación interactiva; al docente, apoyarse en los temas que se tratarían, ya que la computadora estaría conectada a dos televisores de 27 pulgadas que permitirían que todo el grupo pueda apreciar lo que se está trabajando; esto es, en todo lo que tenga que ver con el uso de la computadora.

---

[28] Fundamentándose en las teorías del cognoscitivismo representada por David P. Ausubel, constructivismo de Piaget y el modelo sociocultural de Vigoski, entre otros.

[29] Los maestros podrán organizar a su grupo a participar en varios proyectos educativos simultáneamente.

Es necesario señalar que el uso de estas tecnologías, se ubican como un valioso apoyo, pero no como un sustituto del docente, sirven como un motivador, como un estimulador, como un integrador y todo aquello que el docente genere con su creatividad.

Es de relevante consideración mencionar que este proyecto pretende propiciar el aprendizaje a través de diversos programas tecnológicos que apoyarán los contenidos programáticos de planes y programas de estudio, como un valioso apoyo al acceder y reafirmar los conocimientos de cada una de las asignaturas, buscando así que el aprendizaje sea significativo.

Conclusiones

La Teoría del Aprendizaje Significativo es un referente teórico de plena vigencia, como lo demuestra su permanencia en el debate actual de docentes, investigadores y diseñadores del currículum, durante más de cuarenta años.

Sin embargo esta Teoría es en buena medida desconocida, en el sentido de que muchos de sus elementos no han sido captados, comprendidos o “aprendidos significativamente” por parte de los que se dedican a la enseñanza.

Aprendizaje significativo sigue siendo un constructo de una gran potencia explicativa, tanto en términos psicológicos como pedagógicos, pero se cuestiona el uso que se está haciendo de la mismo, ya que las condiciones para que se dé, dependen de la predisposición para aprender, es decir, de una actitud de aprendizaje significativa; de poseer los subsumidores adecuados en la estructura cognitiva; de formular material lógicamente significativo; y considerar que el aprendizaje significativo no es súbito ni surge instantáneamente, como aprendizaje correcto.

La Teoría del Aprendizaje Significativo, es una teoría viva que no sólo se ha limitado a resistir durante tanto tiempo, sino que ha evolucionado a lo largo de su historia, a través de las distintas contribuciones que ha recibido. La aplicación de sus principios a la investigación en educación y a la enseñanza ha permitido, no sólo validar su conocimiento, sino también ampliarlo con interesantes aportaciones que han enriquecido su aplicación y su potencialidad explicativa.

Los constructos de modelo mental y esquema de asimilación permiten explicar el proceso de construcción del aprendizaje significativo y, por tanto, la adquisición, la asimilación y la retención del conocimiento. La consideración de la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud ofrece una sólida base psicológica cognitiva a la Teoría del Aprendizaje Significativo, que amplía aún más, su poder predictivo y explicativo y su perdurabilidad,

facilitando así la comprensión del proceso que conduce a la construcción de un aprendizaje significativo.

La Teoría del Aprendizaje Significativo, se encuentra totalmente asociado al constructivismo, y consecuentemente, a la teoría psicológica y pedagogía del aprendizaje, pues el alumno sólo aprende cuando encuentra sentido a lo que aprende, a partir de los conceptos y experiencias que el alumno posee además de relacionar adecuadamente entre sí los conceptos aprendidos.

La mejor manera de relacionar es utilizar la representación y la imaginación a partir de imágenes visuales para convertirlas en imágenes mentales. **El aprendizaje significativo se apoya en el aprendizaje imaginativo.**

Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender, porque pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación. Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad.

La Teoría del Aprendizaje Significativo es relevante porque interactúa con aspectos principales de la estructura cognitiva, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje.

La interacción entre los subsumidores claros, estables y relevantes presentes en la estructura cognitiva y la nueva información, hace que los subsumidores se enriquezcan y modifiquen, dando lugar a nuevos subsumidores o ideas-ancla más potentes y explicativas que servirán de base para futuros aprendizajes.

El aprendizaje significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y consigo mismo.

La Teoría del Aprendizaje Significativo es un constructo simple a la mano de todos los docentes y diseñadores del currículum, que bien comprendido permite aplicarlo a contextos concretos (tanto curriculares como docentes, en el aula).

La enseñanza se consuma cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno.

El aprendizaje será tanto más significativo cuanto mayor sea la capacidad de los sujetos de generar modelos mentales cada vez más explicativos y predictivos.

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz. El estudiante no puede engañarse a sí mismo, dando por sentado que ha atribuido los significados contextualmente aceptados, cuando sólo se ha quedado con algunas generalizaciones vagas sin significado psicológico y sin posibilidades de aplicación.

Es responsabilidad del estudiante tener la predisposición o actitud significativa de aprendizaje. Esta actitud debe afectar también a la propia concepción sobre el conocimiento y su utilidad.

Se requiere la predisposición para aprender y contar con **material potencialmente significativo** que implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Se trata de una interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de esos protagonistas del evento educativo.

Esta debe ser la forma de encarar la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la **sociedad de la información**, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica.

En tiempos recientes han surgido otras teorías psicológicas que tratan los procesos implicados en la cognición, cuyo objetivo es facilitar una mejor comprensión de los mismos, como son los Modelos Mentales (Johnson-Laird) y la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud).

Los Modelos Mentales se basan en el razonamiento de Johnson-Laird, quien plantea que ante la imposibilidad de aprehender el mundo directamente, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, posibilitando su comprensión y su actuación en él. Según él, el razonamiento se lleva a cabo con modelos mentales, pues la mente humana opera con modelos mentales como piezas cognitivas que se combinan de diversas maneras y que "re-presentan" los objetos y/o las situaciones, captando sus elementos y atributos más característicos. Pero esos modelos mentales se construyen y en ellos se pueden utilizar otras representaciones: como son las proposiciones, modelos mentales e imágenes.

Los modelos mentales y las imágenes constituyen lenguajes de alto nivel, ya que son analógicas, mientras que las proposiciones no, por ser representaciones discretas, abstractas, rígidas, adquiriendo sus condiciones de verdad a la luz de un modelo mental; las proposiciones como tales son representaciones no analógicas.

La Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud) tiene múltiples posibilidades en distintas áreas del conocimiento, pues es una teoría de la que se derivan diversas consideraciones, tanto de carácter psicológico como pedagógico, destacando la concepción de esquema, como representación mental estable que opera en la memoria a largo plazo.

Una vez construido un esquema, el sujeto lo usa, asimilando así situaciones de una determinada clase. Pero ante algo nuevo, necesita algún mecanismo útil que le permita aprehenderlo, captar esa nueva situación y hacerle frente; ese algo es una representación que lo dota de poder explicativo y predictivo y eso es un modelo mental. Una vez que esa nueva situación deja de serlo al presentársele repetidamente, el

individuo adquiere dominio sobre esta clase, dando lugar a una organización invariante de su conducta y eso es un esquema.

De este modo, pueden explicarse, los procesos de aprendizaje, “académicamente” establecidos y los que resultan erróneos, ya que las respuestas equivocadas que dan los estudiantes reiterativamente sobre algunos conceptos científicos, se deben a invariantes que la docencia no ha sido capaz de modificar.

El aprendizaje del conocimiento científico supone, consecuentemente, la modificación de los esquemas y, por ende y para ello, la reestructuración y el enriquecimiento de los modelos mentales que los jóvenes generan como fuente de los mismos. Se trata, entonces, de que los esquemas de asimilación respondan más fielmente al conocimiento científico validado hasta el momento que la escuela pretende enseñar.

La revolución de las estructuras productivas ha tenido gran influencia sobre el conjunto del sistema educativo, principalmente por las rápidas transformaciones de los empleos, la aceleración de la movilidad de los trabajadores y la ruptura de la línea formación-empleo-retiro.

Las respuestas educativas han intentado, mediante la multiplicación y la diversificación, promover el aprendizaje de nuevas **tecnologías**.

La organización institucional de las escuelas, deberá ser sometida a un proceso de renovación y modernización de su estructura y funcionamiento, para que sea más efectiva y asuma con firmeza su compromiso con la **calidad**, deberá ser más flexible y permeable a los cambios y a la aplicación de las técnicas modernas de gestión; deberá incorporar a su gestión los procesos de planeación, evaluación y control del desempeño y de los resultados; deberá apropiarse e involucrar los conceptos de mejoramiento continuo y productividad en todos sus procesos.

La **Globalización**, como fenómeno mundial, ha abierto paso a la **sociedad de la información**, que en el debate internacional de la forma en que encararse, dada la

velocidad vertiginosa con la que se desarrolla, se encuentra ligada a la Teoría del Conocimiento Significativo y a las nuevas tecnologías de la comunicación e información.

La **tecnología digital** está transformando todos los aspectos de la vida de la gente, y la biotecnología puede, algún día, cambiar la propia vida. El comercio, los viajes y las comunicaciones a escala mundial amplían los horizontes culturales y cambian las pautas de competencia de las economías.

Los cambios que produce la globalización, apuntan hacia una transición general hacia una sociedad del conocimiento, cuya base económica es la creación y el intercambio de bienes y servicios inmateriales. En un universo social de estas características es sumamente ventajoso gozar de información, conocimientos y capacidades de actualización.

En este contexto mundial, se sitúa la **Gestión del Conocimiento**, como sistema para dirigir la recopilación, organización, procesamiento, análisis y distribución de la experiencia dentro de una institución educativa, grupo o equipo de formación.

En la actualidad el conocimiento es reconocido como la principal fuerza detrás del éxito competitivo entre instituciones y también entre naciones. Según Nonaka, Ikujiro, la única fuente segura de ventaja competitiva es el conocimiento.

Es evidente que una organización escolar posee el conocimiento explícito, contenido en los registros documentales que forman parte de sus activos. Estos registros documentales tienen un gran valor pues en ellos esta contenida la experiencia en forma de conocimiento potencial ***(información)***, y esta se transforma en conocimiento utilizable cuando el personal de la institución interactúa con el mismo y por ello el conocimiento en las organizaciones modernas esta siendo considerado su más importante activo y por ello se crean métodos y herramientas para obtenerlo, administrarlo y conservarlo.

En realidad, lo que fluye entre los agentes del proceso educativo nunca es conocimiento como tal, sino datos (información), siendo posible aproximar el conocimiento de dos

agentes que comparten los mismos datos, aunque debido a sus experiencias anteriores y a las diferencias en el modo de procesar los datos (modelos mentales, modelos organizacionales), nunca tendrán las mismas tendencias para la acción, ni estados idénticos de conocimiento.

Las **Tecnologías de la Información y la Comunicación** (TIC's) son sin lugar a dudas, por su propia naturaleza, un instrumento estratégico para la gestión del conocimiento. La globalización de estas tecnologías ha dado lugar a poderosas Intranet y a Internet, y el desarrollo de herramientas de software para el tratamiento de la información han creando las condiciones idóneas para su utilización en la gestión del conocimiento.

Por ello es importante que los métodos y contextos didácticos reconozcan y reflejen una gama cada vez más diversificada de intereses, necesidades y expectativas, no sólo de individuos, sino de grupos de intereses específicos. Esto implica un giro drástico hacia sistemas didácticos centrados en el usuario, con fronteras permeables entre sectores y niveles. Para que los individuos puedan aprender activamente es preciso mejorar las prácticas actuales y desarrollar enfoques nuevos y variados que aprovechen las oportunidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación y todo el catálogo de contextos didácticos.

Las tecnologías de aprendizaje basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ofrecen un enorme potencial para la innovación en métodos de enseñanza y aprendizaje, aunque los profesionales de la pedagogía insisten en que, para ser totalmente eficaces, deben inscribirse en contextos y relaciones entre profesores y alumnos "en tiempo real".

Las nuevas tecnologías han irrumpido a ritmo vertiginoso, brindando una serie de herramientas y contextos de comunicación y de aprendizaje, de enorme potencialidad. En un extremo están los intereses comerciales, que presionan fuertemente para imponer las nuevas modas que les resultan mas lucrativas. En la otra punta están los alumnos y las instituciones educativas, considerados en este caso como el gran

mercado de esas tecnologías. En medio están los docentes, que asumen posiciones diversas frente al cambio: desde las más conservadoras hasta las más innovadoras.

Al incorporar las nuevas tecnologías, es necesario tener en cuenta las repercusiones de los nuevos desarrollos tecnológicos, que requieren ser estudiados desde una perspectiva pedagógica", ya que la transformación de las formas de enseñar no se produce por la renovación de los artefactos, sino por la reconstrucción de los encuadres pedagógicos de dicha renovación.

Hay que hacer frente a las nuevas tecnologías de manera sensata, es decir, no descartar ninguna de las posibilidades que brindan, lo cual es diferente a la actitud de correr detrás de lo último. De otra forma, se correría el riesgo de desaprovechar importantes desarrollos antes que hayan demostrado sus virtudes o deficiencias.

Hoy esa modalidad de uso de la computadora, desapareció en la escuela pública, y en el mejor de los casos fue reemplazada por el aprendizaje de aplicación de programas utilitarios.

De igual manera, en la primera mitad de la década de los 90 se produjo un fuerte desarrollo de las simulaciones y los sistemas computarizados de adquisición de datos, aplicados en este caso a la enseñanza presencial. Antes que esas herramientas cognitivas se hayan estudiado en profundidad y aprovechado masivamente, fueron desplazadas por nuevas herramientas que configuran el paradigma actual: Internet y Educación a Distancia.

Estos cambios se pueden percibir fácilmente analizando la evolución de la Informática Educativa. Actualmente Internet ocupa el centro de la escena en lo que hace a las nuevas tecnologías, y en particular la utilización de plataformas ELearning, cada vez más sofisticadas.

Internet pasó a ser sinónimo de nuevas tecnologías. Castells compara la actual revolución tecnológica y su impacto en el ser humano, con dos hechos singulares en la

historia de la humanidad: el nacimiento del alfabeto en Grecia hace 2,700 años, y la invención de la imprenta hace más de 500 años.

Castells sostiene que el surgimiento de un nuevo sistema de comunicación electrónico, caracterizado por su alcance global, su integración de todos los medios de comunicación y su interactividad potencial, está cambiando la cultura, y lo hará para siempre. El carácter totalizador del mismo es tal, que:

> Todos los mensajes de toda clase quedan encerrados en el medio, porque este se ha vuelto tan abarcador, tan diversificado, tan maleable, que absorbe en el mismo texto multimedia el conjunto de la experiencia humana, pasada, presente y futura.

Lo que caracteriza al nuevo sistema de comunicación, basado en la integración digitalizada e interconectada de múltiples modos de comunicación, es su capacidad de incluir y abarcar todas las expresiones culturales. Por su existencia, en este tipo de sociedad, toda clase de mensajes funcionan en un modo binario: presencia/ausencia en el sistema de comunicación multimedia. Sólo la presencia de este sistema integrado permite la comunicabilidad y socialización del mensaje. Todos los demás se reducen a la imaginación individual o a las subculturas cara a cara cada vez más marginadas.

Hay quienes reducen las NTIC al Internet. Las NTIC son *herramientas no neutrales*, que pueden producir efectos positivos y negativos sobre los usuarios, de modo que habría que utilizarlas de manera crítica, pues ellas facilitan la formulación de nuevos objetivos en educación, que antes ni se habían tenido en cuenta.

Las NTIC son artificios que modifican las percepciones que las personas tienen de sí mismas como agentes, sus relaciones mutuas, sus interpretaciones del tiempo y de la velocidad, sus posibilidades de hacer pronósticos, etc.; en suma, todas las dimensiones del cambio en la forma de pensar sobre medios y fines, objetivos y eficacia.

El rol abarcador de Internet, lo convierte en el medio cada vez más amplio de las comunicaciones humanas y de la educación del futuro y el de la enseñanza en el hogar.

Sin embargo hay que considerar que las computadoras y la conexión a Internet, son sólo instrumentos.

Es la sociedad la que pre-determina los objetivos de la educación, y en función de éstos, le corresponde decidir sobre la modalidad de utilización de las tecnologías. Estos y muchos otros aspectos debieran configurar la agenda del debate pedagógico y político sobre las NTIC en la enseñanza, como es la discusión sobre si es conveniente mantener la educación en ámbitos escolares presénciales o trasladarla al hogar. La convivencia entre estudiantes no es una cuestión menor respecto a estas dimensiones de la educación, y en ese aspecto no es lo mismo la comunicación directa que la que se mediatiza a través de los sistemas digitalizados. Lo mismo habría que considerar en cuanto a la relación entre profesor y alumno. En fin, temas que atañen a la pedagogía, la psicología, la sociología y la antropología.

Las NTIC no deben hacerle perder al ser humano su posición de centralidad en esos sistemas, su mente no queda diluida en la red, pues así como la regla y el compás, como herramientas cognitivas, permitieron a los griegos desarrollar la geometría euclidiana, que significó un inmenso logro para la humanidad, la computadora e Internet puede facilitar al ser humano la adquisición de conocimientos significativamente mas elevados. Pero la esencia de la relación entre hombre y herramienta no cambia.

El problema de la enseñanza y aprendizaje, en la actualidad, no puede despegarse del empleo de las actuales nuevas tecnologías (NTIC's).

El educador ha de encarar su acción, orientando su disciplina hacia el desarrollo de valores, habilidades y conocimientos significativos en una sociedad tecnológica.

El educador debe conocer la tecnología para poder abstraer de ella la esencia de su potencial, para realizar un análisis crítico de lo que el recurso posibilita y/o inhibe en términos de aprendizajes a los fines de una verdadera "acción educativa"; la que ha de incorporar como elementos de reflexión docente, contenidos, estrategias, tareas, la

potencialidad de los recursos, las estructuras de conocimiento, el propio contexto social, áulico e institucional.

Las estrategias didácticas incluyen el uso del Internet para localizar recursos informáticos que permitan la recreación virtual de ambientes educativos, para facilitar el aprendizaje de los contenidos vigentes en los bachilleratos tecnológicos industriales, a partir de la localización y reestructuración de pequeños programas ejecutables, para incorporarlos como parte del material de estudio, en cursos presénciales y a distancia, dadas las condiciones de formación previa de los alumnos y los objetivos de aprendizaje.

Para ello, se parte del supuesto de que el plan de estudios oficial, vigente, de la DGETI, mantiene una adecuada organización de los contenidos curriculares y secuenciación didáctica.

El diseño de los materiales de estudio escritos, que se desarrollen por los docentes, deberá integrarse a actividades de aprendizaje, pensadas como problemas abiertos en modalidad de pequeñas investigaciones o proyectos, a resolver en forma individual o colaborativa en el aula o fuera de ella.

El uso de esos materiales escritos, se deberán integrar al de otros recursos, tales como: prácticas de laboratorio, páginas Web localizadas, acordes con el nivel de profundidad y del contenido temático a atender, quizá, con posibilidades de descarga de simulaciones, navegación por sitios Web, uso de lista y correo electrónico; todo ello con estricto respeto a los derechos de autor de los materiales localizados y con un trabajo docente cada vez más alejado del típicamente calificado como de un “poseedor del saber”.

La activación del proceso de enseñaza-aprendizaje se logra con la utilización de métodos, procedimientos y estrategias instruccionales que despierten el interés del alumno para aprender, que desarrollen el conocimiento previo, dando significatividad al nuevo contenido; como el método problemático y mapas conceptuales.

Con una buena metodología ofrecida, se puede lograr una motivación adecuada en los estudiantes, permitiendo la adquisición de conocimientos y habilidades profesionales, mediante su participación activa en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de las situaciones problemáticas y una familia de problemas que tipifiquen los principales contenidos que se enseñan en las asignaturas. La metodología que se ofrece brinda la posibilidad de ser utilizada en cualquier asignatura y especialidad.

De la buena elección de las NTIC, depende el logro del uso de la tecnología informática en las aulas de la DGETI.

Es prioritario innovar y cambiar el proceso educativo, llevando el cambio al aula, apoyándose en la ciencia y la tecnología, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, mediante el uso ético y pertinente de las telecomunicaciones y de informática educativa dentro del salón de clases.

El uso de la computadora, posibilita navegar por la biblioteca (Internet), el entrar en contacto con otras culturas de manera instantánea, que son herramientas que impactan con fuerza a la educación; y con ello la posibilidad del aprendizaje.

Se requiere una educación pública que haga uso de los medios electrónicos y la tecnología educativa en todos sus niveles; maestros formados más en la estrategia de cómo aprenden los alumnos, que en el como enseñan los maestros.

El uso de la computadora, hace que al maestro se le facilite desarrollar su práctica docente en un ambiente de acción más amplio y flexible, de acuerdo a los planteamientos y enfoques que presentan los planes y programas vigentes.

El uso de la computadora, impulsa el trabajo colaborativo de los alumnos, dándoles la posibilidad de expresar e intercambiar experiencias mediante el uso interactivo del correo electrónico, CD Rooms, Red Edusat e Internet.

El uso de la computadora, podría propiciar el organizar eventos con padres de familia, para tratar, a través de la Red EDUSAT algunos temas que sean de interés para los mismos, lo cual redundaría en un acercamiento entre padres e hijos, que hoy se requiere de manera urgente para la “Generación X”, que algunos teóricos definen como una generación perdida, debido al vacío[30] que la ausencia de los padres de familia dejan al estar incorporados en el mundo laboral, en la mayor parte de los casos, de tiempo completo.

El uso de estas tecnologías, se ubican como un valioso apoyo, pero no como un sustituto del docente.

El uso de la Tecnología Informática en el Aula incidiría para usar diversos programas tecnológicos que apoyarían los contenidos programáticos de planes y programas de estudio, como un valioso apoyo para acceder y reafirmar los conocimientos de cada una de las asignaturas, buscando así que el aprendizaje sea significativo.

[30] De responsabilidad, de valores, de presencia, de orientación para enfrentar el mundo actual.

Bibliografía y medios electrónicos utilizados

Acción Educativa. Revista Electrónica del Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. Universidad Autónoma de Sinaloa. Volumen I, Número 0, Agosto de 1999. Culiacán, Sin. México.

Aguilar Villalobos, Javier. (1982). El enfoque cognoscitivo contemporáneo: Alcance y perspectivas. – México, UNAM.

Aguilar Villalobos, Javier. (1994) "Algunas contribuciones de la teoría cognitiva a la educación". En Revista Tecnología y comunicación educativa. (México) no. 24, jul. – sep., p. 45-56.

Ausubel, D. P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239. Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona.

AUSUBEL, D., NOVAK, J.D. y HANESIAN, H., 1978. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Edit. Trillas, México

AUSUBEL, D.1989. Psicología Educacional Edit. Trillas, México

Ayllón Fandiño, Esperanza. (1987) Fundamentos de la Teoría de los Circuitos Eléctricos, t. I, II y III. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Beltrán Sergio y Herrera René, "La informática en la educación y la globalización",

2000, Simposio XVI SOMECE.

Bermúdez Salguera, Rogelio. (1996) Teoría y Metodología del aprendizaje / Rogelio Bermúdez Salguera, Maricela Rodríguez Rebustillo. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Bueno, E. "El Capital Intangible como Clave Estratégica en la Competencia Actual", 1998, Boletín de Estudios Económicos, nº 164, pp. 207-229.

BURBULES, N. C., CALLISTER, T. A. (h). Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. España. Ediciones Granica. 2001.

Caballero Sahelices. (2003). La progresividad del aprendizaje significativo de conceptos. Ponencia presentada en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de septiembre.

CABERO J. et. al., 2000, Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación, Proyecto Síntesis Educación.

Cano-Villalba, M., Gras-Martí, A., 1999, “El Campus Virtual como recursos didácticos experiencia piloto”, en las Actes de les III Jornades de l’Associació Curie, págs. 103-112.

Caracterización de los paradigmas. / [Et. al]. Fraga Rodríguez, Rafael. (1995) Didáctica de las ramas técnicas. – La Habana: I.S.P.E.T. P.

Castañeda, Margarita. (1994) "Técnicas psicoeducativas y contexto de enseñanza: Una aproximación cognoscitiva". En Revista Tecnología y comunicación educativa. (México) no. 23, abr. – jun. p. 32-47.

CASTELLÓ, A., 1995, Inteligencia artificial en entornos instruccionales, en “Psicología de la instrucción III. Nuevas Perspectivas”; Genovard Rosselló, Beltrán Llera y Rivas Martínez Editores, Editorial Síntesis, Madrid.

CASTELLS, M. La era de la información. Madrid. Alianza Editorial. 1997.

COLL, C., 1995, Elementos para el análisis de la práctica educativa, en “Psicología de la instrucción III. Nuevas Perspectivas”; Genovard Rosselló, Beltrán Llera y Rivas Martínez Editores, Edit. Síntesis, Madrid.

Comisión Nacional para el Desarrollo de la Educación Superior. Hacia una Agenda de Transformación de la Educación Superior: Planteamientos y Recomendaciones. Bogotá: 1997.

DE JONG, TON y VAN JOOLINGEN, VOUTER, 1998, El entorno SMISLE: diseño y aprendizaje con entornos integrados de simulación, en Vizcarro y León (comp.), Nuevas Tecnologías para el aprendizaje, Ediciones Pirámide, Madrid.

Diversos documentos, de carácter confidencial, del CETIS No. 50.

Drucker, P.F. "The age of Social Transformation", The Atlantic Monthly, 1994, noviembre, pp. 53-80.

Encuesta sobre “Modos de Uso de las NTIC” entre los estudiantes de la Escuela Preparatoria Mochis. Mayo de 2000.

Eugenio Rodríguez Fuenzalida, director de la Oficina Técnica de la OEI en Chile y profesor de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de dicho país. Criterios de análisis de la calidad en el sistema escolar y sus dimensiones. Calidad de la Educación. Revista Iberoamericana de Educación. Número 5. Mayo - Agosto 1994. http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie05a02.htm.

Fabricio Caivano.- Periodista. Los Profesores y el Factor C. http://www.stecyl.es/Opinion/opinion.htm". 15 de septiembre de 2003

FISCHLER y M. LICHTFELDT, 1992, Modern physics and students’ conceptions, Int. J. Sci. Educ. 14.

Foss, N.J. y Eriksen, B.: "Competitive advantage and industry capabilities", en Montgomery, E.: "Resource bases and evolutionary theories of the firm", 1995 Kluwer Publis, Holl.

Fuentes González, Homero. (1998) Dinámica del Proceso Docente-Educativo en la Educación Superior / Homero Fuentes González, Ilsa Álvarez Valiente. – Universidad de Oriente, C.E.E.S. "Manuel F. Gran", Santiago de Cuba.

Fundamentándose en las teorías del cognoscitivismo representada por David P. Ausubel, constructivismo de Piaget y el modelo sociocultural de Vigoski, entre otros.

Galagovsky, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1. El modelo teórico. Enseñanza de las Ciencias, Vol. 22, nº 2, Págs. 229-240.

GALLEGO GIL, D. y ALONSO GARCÍA, C., 1999, El ordenador como recurso didáctico, Editorial UNED. España.

García Venero, Marisol. (1989) "Metodología para el logro de un aprendizaje significativo". En Revista Tecnología y comunicación educativa. (México) no. 13. jul. p. 52-63.

GARCIA VERA, A., 1994., Las nuevas tecnologías en la capacitación docente., Editorial Visor.

Gates Bill, "Los negocios en la era digital", 1999 Plaza & Janés Editores, S. A.

Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez Torregrosa, J., 1991, "La Enseñanza de les Ciencias en la Educación Secundaria", ICE/Horsori.

Gil, D., Dumas-Carré, A., Caillot, M., Martinez Torregrosa, J., 1990, "Paper and pencil problem solving in the physical sciences as a research activity", Studies in Sci. Educ. 18, Págs. 137-151.

Gil, D., et al., 1980, "Trabajos prácticos de Química como pequeñas investigaciones",

ICE-Universitat de Valencia.

Gil, D, Martínez Torregrosa, J., 1993, “A model for problem-solving in accordance with scientific methodology”, Eur. J. Sci. Educ. 5, 447-455.

González Rey, Fernando. (1983) Motivación profesional en adolescentes y jóvenes. – La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Gowin, D. B. (1981). Educating. Ithaca, N.Y. Cornell University Press. 210 Págs.

Gras-Velázquez, À., Soler Selva, V., Gras-Martí, A., Cano Villalba, M., 1999, “Introductory Course On Experimental Science”, Actas de GIREP, Duisburg, Alemania.

Greca, I. Mª y Moreira, M. A. (2002). Além da detecção de modelos mentais dos estudantes: uma proposta representacional integradora. Investigações em Ensino de Ciências, vol. 7, nº. 1 (2). http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm.

Hall, R.: "A Framework linking Intangible Resourcesand Capabilities to Sustainable Competitive Advantage ", Strategic Management Journal, 1993, vol. 14, pp. 607-618.

Hidalgo Guzmán, Juan Luís. (1992) Aprendizaje significativo: ensayos de teoría Pedagógica. – México: Casa de la Cultura del Maestro Mexicano.

http://www.aldeaeducativa.com

http://www.arearh.com/colab.htm

http://www.arearh.com/km/Tercerfactor1.htm

http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie05a02.htm

http://www.contextoeducativo.com

http://www.dfa.ua.es/

http://www.ece.buap.mx/4toinforme/mejcalidadea.html

http://www.edusat.ilce.edu.mx

http://www.globalenglish.com

http://www.laondaeducativa.com/

http://www.logos-net.net/ilo/150_base/es/report/annex2.htm

http://www.mdnh.org/educacion/educadores.html#4_3.

http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml

http://www.redescolar.ilce.edu.mx

http://www.stecyl.es/index.html

http://www.stecyl.es/Opinion/030915_op_FabricioCaivano_profesores_factorC.htm

http://www.uasnet.mx/cise/rev/Cero/

http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion

II Jornadas Nacionales de Tecnología y Educación “Nuevos Desafíos”, Cochabamba, Bolivia, 28/6 a 1/7 del 2000. http://ticat.ua.es/agm/eao/Ntic/msCINE.htm

JavaScript: if (confirm ('http://www.dfa.ua.es/ This file was not retrieved by Teleport Pro, because it was unavailable, or its retrieval was aborted, or the project was stopped too soon.

Jesús A. Salido Ontiveros. Globalidad y Educación Superior: Los Currículos de Arquitectura. http://www.uasnet.mx/cise/rev/Cero/salido.htm. Acción Educativa. Revista Electrónica del Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. Universidad

Autónoma de Sinaloa. *Volumen I, Número 0, Agosto de 1999. Culiacán, Sin. México. http://www.uasnet.mx/cise/rev/Cero/*.

Johnson-Laird, P. (1983). Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness. Harvard University Press. Cambridge.

Johnson-Laird, P. N. (1996). Images, Models and Propositional Representations. pp. 90-127. En De Vega, M; Intons-Peterson, M. J.; Johnson-Laird, P. N.; Denis, M. y Marschark, M. Models of Visuospatial Cognition. Oxford. University Press. 230 p.

JOHNSTON, K. CRAWFORD, y P. R. FLETCHER, 1998, Student difficulties in learning quantum mechanics, Int. Journal Science Education, 20.

José Ignacio Argote Vea-Murguía. SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO: EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO TIC en la formación permanente: el reto del cambio hacia las sociedades del conocimiento. http://congresos.cnice.mec.es/ceiie/area2/documentacion/comunicaciones/html/2comunicacion07.html

Kofman A. Hugo. Universidad Nacional del Litoral, Argentina. Nuevas Tecnologías en la Enseñanza: ¿Continentes o herramientas de la cultura humana? OEI- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/430Kofman.pdf.

Kogut, B. y Zander, U.: "Knowledge of the firm and the evolutionary theory of multinational corporation", Journal of International Business Studies, 1993, vol. 24, nº 4, pp. 625-645.

La gestión del conocimiento: El Tercer Factor (1). Miguel Fernández de Pinedo. http://www.arearh.com/km/Tercerfactor1.htm

Levy, Pierre, As tecnologías da Inteligencia: o futuro do pensamento na era da informática, Editora 34, Rio de Janeiro, 1993.

Mª Luz Rodríguez Palmero Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, s/n. C.P. nº 38009. Santa Cruz de Tenerife. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping. A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain 2004. http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf.

MAGGIO, M. “El tutor en la educación a distancia”. En: Litwin, E. (compiladora): La educación a distancia. Colección Agenda Educativa. Buenos Aires. Amorrortu Editores S. A. 2000.

MAGLIO, F. M. (1998). “El positivismo y las ciencias sociales. ¿La concepción positivista de las Ciencias Sociales limita la posibilidad de comprender la realidad?”. http://www.didacticahistoria.com/ccss/ccss16.htm (Acceso: Agosto de 2002).

MARCHISIO et. al., 2001, Del currículum prescripto al currículum en acción: la creación de ambientes de aprendizaje para la formación de ingenieros; PID 2001-2003; Universidad Nacional de Rosario.

MARCHISIO, S. VON PAMEL, O, 2000, La enseñanza de los dispositivos electrónicos en el ciclo básico de Ingeniería, Revista Argentina de enseñanza de la Ingeniería, Vol 1.

MARCHISIO, S., 2003, Tecnología, Educación y Nuevos ambientes de aprendizajes. Una revisión del campo y derivaciones para la capacitación docente, Revista Rueda, Nº 5.

MARCHISIO, VON PAMEL, CABANELLAS, 1995, Una experiencia de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de los dispositivos electrónicos- "Memorias REF9 Salta.

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, F., 1997, La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación, en Tejedor, Valcárcel, eds., Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación, Edit. Narcea.

MATURANA, H. Conferencia en el V Congreso Internacional de Informática (RIBIE

2000), Chile.

MATURANA, Humberto. (1997). Educar para colaborar o para competir, Revista de Pedagogía, Pág., 133; Chile. http://www.mdnh.org/educacion/educadores.html#4_3 (Acceso: Junio de 2002).

Mejía, Marco Raúl. "Las nuevas comunicaciones educativas: de lo escrito a lo digital'. En: Memoria: I Semana Iberoamericana de la Comunicación: Medio: de comunicación y educación. Santafé de Bogotá, OEI. 1994. Pág. 9-32. Evento convocado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) para la Ciencia y la Cultura, Santafé de Bogotá, octubre 18 al 21.

Moreira M. A. y Greca, I. Mª. (2003). Cambio Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo. Ciência & Educação, vol. 9, nº. 2, págs. 301-315.

Moreira, M. A. (1997). Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente. En M.A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos. Págs. 19-44.

Moreira, M. A. (2000 a). Aprendizaje Significativo: teoría y práctica. Ed. Visor. Madrid.

Moreira, M. A. (2000 b). Aprendizaje significativo crítico. Atas do III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa. Peniche. Portugal, págs. 33/45. (Traducción de Ileana Greca).

Moreira, M. A. (2002). A teoria dos campos conceituias de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. Investigações em Ensino de Ciências, vol. 7, nº. 1 (1). http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm.

Nonaka Ikujiro, "The knowledge creating company", Harvard Business Review 1991, pp. 96-104.

Novak, J. D. (1988). Teoría y práctica de la educación. Ed. Alianza Universidad.

Novak. J. D. (1998). Learning, Creating and Using Knowledge. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey. Pág. 251

O'CONNOR, Joseph; SEYMOUR, John. Introducción a la PNL. Barcelona. Ediciones Urano.1996.

OIT. Revisión sobre la recomendación sobre desarrollo de los recursos humanos. Anexo II: Resolución y conclusiones sobre la formación y el desarrollo de los recursos humanos. http://www.logos-net.net/ilo/150_base/es/report/annex2.htm

Orvelis Alba Castellanos. Profesor Asistente. Universidad Pedagógica "Frank País García".Santiago de Cuba.

PEA, Roy D. "Prácticas de inteligencia distribuida y diseños para la educación". En: Libro Cogniciones distribuidas de Gabriel Salomon (compilador). Buenos Aires. Colección Agenda Educativa. Amorrortu Editores S. A.1993.

Pérez Miranda, Royman. (1994) Corrientes constructivitas de los mapas conceptuales a la teoría de la transformación intelectual / Royman Pérez Miranda, Rómulo Gallego-Badillo. – Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Pernías, P., 2000, comunicación a MCV por c/e a Matanzas, Cuba durante DidacFisu 2000.

Pozo, J. I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ed. Morata. Madrid.

Programa Institucional de Desarrollo Educativo. 1999-2004. Secretaría de Educación Pública y Cultura del Gobierno del Estado de Sinaloa.

Proyecto "Del Pizarrón a la computadora". Gobierno del Estado de Sinaloa. Secretaría de Educación Pública y Cultura. Culiacán, Sinaloa. Septiembre de 2001.

Proyecto pedagógico creado y desarrollado por el prof. Pedro Pernías Peco (p.pernias@ua.es) y el Laboratorio de Multimedia de la Universitat d'Alacant.

Rodríguez Palmero, M. L. (2003 a). Aprendizaje significativo e interacción personal. Ponencia presentada en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de septiembre.

Rodríguez Palmero, M. L. (2003 b). Modelos mentales de célula: una aproximación a su tipificación con estudiantes de COU. Servicio de Publicaciones. Universidad de La Laguna.

Rodríguez Palmero, M. L. y Moreira, M. A. (2002 a). La Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud. Actas del PIDEC, nº 4. UFRGS. Porto Alegre.

Rodríguez Palmero, M. L. y Moreira, M. A. (2002 b). Modelos mentales vs esquemas de célula. Investigações em Ensino de Ciências, vol. 7, nº. 1. Porto Alegre.

Rodríguez Palmero, M. L.; Marrero Acosta, J. y Moreira, M. A. (2001). La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del Curso de Orientación Universitaria. Investigaões em Ensino de Ciências, Vol. 6, nº 3. Porto Alegre.

Santiago, R. Proyecto Europeo PEMGU: Evaluación de software educativo multimedia, en Comunicación y Pedagogía, 1999, Diciembre 98-Febrero 99, 8-10.

Schendel, D. "The interactions of organizational and competitive influences on strategy and performance", Strategic Management Journal, 1997, vol. 18, verano, pp. 1-13.

Susana Marchisio – Miguel Plano – Jorge Ronco - Oscar Von Pamel. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – Univ. Nacional de Rosario Avda. Pellegrini 250 – (2000) Rosario. http://www.ateneonline.net/datos/53_03_MARCHISIO_SUSANA.pdf

UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción. 9 de octubre de 1998. Declaración Mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción. http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion.

Ventura, J.: "Análisis Dinámico de la Estrategia Empresarial. Un Ensayo Interdisciplinar", 1996, Universidad de Oviedo, Oviedo.

Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In Lesh, R. and Landau, M. (Eds.) Acquisition of Mathemtics Concepts and Processes. New York: Academic Press Inc. pp. 127-174.

Vergnaud, G. (1996). Education: the best part of Piaget's heritage. Swiss Journal of Psychology, 55(2/3): 112-118.

Vergnaud. G. (1990). La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques, 10 (23): 133-170.

VILLASEÑOR SÁNCHEZ, G. Conferencia en el V Congreso Internacional de Informática (RIBIE 2000), Chile. 2000.

VON PAMEL y MARCHISIO, 1999, The new learning environments in the university education: A experience of integration of the technologies of information in a traditional Physics course in Argentina; Proceedings ICDE 99. Viena.

VON PAMEL, O. y MARCHISIO, S., 2000, Improving didactic strategies in a Physic course on semiconductor devices for electronic engineering students, Phyteb International Conference 2000, Barcelona, España, septiembre de 2000.

VON PAMEL, O., MARCHISIO, S., PLANO, M.; 1999, Evolución del modelo de átomo, obra hipermedial, Maestría en Educación Psicoinformática; Universidad Nacional de Lomas de Zamora

VON PAMEL, y MARCHISIO, 1996, La incorporación de la informática como

herramienta para el aprendizaje de los dispositivos electrónicos: un estudio de sus posibilidades" Anales 1º Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, Río Cuarto.

Vygotsky, L. (1995). Pensamiento y lenguaje. Ed. Paidós. Barcelona.

VYGOTSKY, L. 1977, Pensamiento y Lenguaje, Ediciones Fausto, Buenos Aires.

World Development Report, 1999.

www.aldeaeducativa.com

www.contextoeducativo.com

www.edusat.ilce.edu.mx

www.globalenglish.com

www.laondaeducativa.com

Zack, M.H.: "Knowledge and Strategy", 1999, Butterworth-Heinemann

Zoller, Uri, 1995, “Teaching, learning, evaluation and self-evaluation of HOCS in the process of learning chemistry”, IIIrd ECRICE, p. 60.