

Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje

MIGUEL ÁNGEL HERRERA BATISTA
Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F.

Aquí se presenta un modelo instruccional, desarrollado a partir de las contribuciones e implicaciones a la temática hechas anteriormente por el autor y publicados en este mismo espacio¹. Este trabajo es parte de una investigación realizada en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, Ciudad de México, D.F. La propuesta contiene algunas características generales del diseño instruccional, pero también posee un enfoque propio que gira en torno a las funciones básicas de las NT en el aprendizaje: la *provisión de estímulos sensoriales* y la *mediación cognitiva*. Este modelo pretende ser una guía para el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje que podrán ser aplicados a diferentes disciplinas, en cualquier modalidad educativa, sea remota, presencial o mixta. Se parte de la idea de que los ambientes virtuales de aprendizaje constan de dos elementos conceptuales: el diseño instruccional y el diseño de la interfaz², por lo que en el modelo se destaca el papel de la interfaz como elemento fundamental para instrumentar la provisión de estímulos sensoriales y la mediación cognitiva.

1. Los ambientes virtuales de aprendizaje

Como lo habíamos planteado en los trabajos anteriores, las Nuevas Tecnologías (NT) cumplen dos funciones básicas especialmente vinculadas con el aprendizaje: la *mediación cognitiva*³ y la *provisión de*

¹ Herrera B., Miguel Á., "Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos" y "Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo", ambos trabajos publicados en la *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN: 1681-5653, sep. Versión disponible en formato PDF en http://www.campus-oei.org/revista/index/frame_novedades.htm, recuperados en marzo de 2002 y septiembre de 2004, respectivamente.

² En términos generales se puede decir que una interfaz es un objeto o recurso material o inmaterial que media entre dos entidades que interactúan y que pueden ser el usuario y el escenario sobre el que actúa. Mercovich (citado por Buitrón, 2003, p. 48) señala que "Cuando uno usa una herramienta, o accede e interactúa con un sistema, suele haber "algo" entre uno mismo y el objeto de la interacción. Ese "algo", que es a la vez un límite y un espacio común entre ambas partes, es la interfaz". En este sentido, en un ambiente virtual de aprendizaje, la interfaz actúa directamente en el ámbito sensorial dando forma y dirección a una de las funciones básicas de las NT en el aprendizaje: la provisión de estímulos sensoriales.

³ La mediación cognitiva se refiere a la interacción que tiene lugar entre estructuras mentales que son confrontadas de alguna manera y que corresponden a los sujetos del acto educativo. Hemos señalado que esta interacción debe ser de alto nivel cognitivo, es decir, debe representar un desafío para el aprendiz, en donde se propicia el desequilibrio cognitivo. Si la interacción no alcanza este nivel, (por ejemplo, cuando se da y se recibe un saludo) entonces la mediación cognitiva no se logra.

*estímulos sensoriales*⁴. Ahora es conveniente reflexionar en torno a la relación de las NT y los ambientes virtuales de aprendizaje.

1.1. Los ambientes de aprendizaje

En términos generales, se puede decir que un ambiente de aprendizaje es el lugar en donde confluyen estudiantes y docentes para interactuar psicológicamente con relación a ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia. González y Flores (2000, pp. 100-101), señalan que:

“Un medio ambiente de aprendizaje es el lugar donde la gente puede buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones significativas para los problemas” [...] “Pensar en la instrucción como un medio ambiente destaca al ‘lugar’ o ‘espacio’ donde ocurre el aprendizaje. Los elementos de un medio ambiente de aprendizaje son: el alumno, un lugar o un espacio donde el alumno actúa, usa herramientas y artefactos para recoger e interpretar información, interactúa con otros, etcétera”.

Un ambiente de aprendizaje constituye un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos. En términos generales se pueden distinguir cuatro elementos esenciales en un ambiente de aprendizaje:

- a) Un proceso de interacción o comunicación entre sujetos.
- b) Un grupo de herramientas o medios de interacción.
- c) Una serie de acciones reguladas relativas a ciertos contenidos.
- d) Un entorno o espacio en donde se llevan a cabo dichas actividades.

Es importante destacar que el ambiente de aprendizaje no sólo se refiere a contexto físico y recursos materiales. También implica aspectos psicológicos que son sumamente importantes en el éxito o el fracaso de proyectos educativos. Puede generarse un ambiente propicio para la expresión abierta a la diversidad de opiniones o puede establecerse un ambiente poco tolerante y que imponga puntos de vista; así mismo puede generarse un espacio que motive la participación activa de los estudiantes o que la inhiba.

En resumen, se puede afirmar que un ambiente de aprendizaje es un entorno físico y psicológico de interactividad regulada en donde confluyen personas con propósitos educativos. Dichos entornos pueden proveer materiales y medios para instrumentar el proceso.

1.2. La virtualidad en los ambientes de aprendizaje

Los ambientes virtuales de aprendizaje son entornos informáticos digitales e inmateriales que proveen las condiciones para la realización de actividades de aprendizaje. Estos ambientes pueden

⁴ Recordemos que la provisión de estímulos sensoriales se da cuando la computadora, a través de la interfaz, sirve como mediadora entre el sujeto y las fuentes de información.

utilizarse en la educación en todas las modalidades (presencial, no presencial o mixta). En los ambientes virtuales de aprendizaje podemos distinguir dos tipos de elementos: los *constitutivos* y los *conceptuales*. Los primeros se refieren a los medios de interacción, recursos, factores ambientales y factores psicológicos; los segundos se refieren a los aspectos que definen el *concepto educativo* del ambiente virtual y que son: el diseño instruccional y el diseño de interfaz. Los elementos constitutivos de los ambientes virtuales de aprendizaje son:

- a) MEDIOS DE INTERACCIÓN: mientras que la interacción en los ambientes de aprendizaje no virtuales es predominantemente oral; la interacción en los ambientes virtuales se da, por ahora, de manera predominantemente escrita, sin embargo ésta puede ser multidireccional⁵ (a través del correo electrónico, video-enlaces, grupos de discusión, etc. en donde la información fluye en dos o más sentidos, a manera de diálogo), o unidireccional⁶ (principalmente a través de la decodificación o lectura de los materiales informáticos, en donde la información sólo fluye en un sentido emisor-receptor).
- b) LOS RECURSOS⁷: si bien en los ambientes no virtuales de aprendizaje los recursos suelen ser principalmente impresos (textos) o escritos (apuntes, anotaciones en la pizarra o pizarrón), en los ambientes virtuales los recursos son digitalizados (texto, imágenes, hipertexto o multimedia). En ambos casos (presencial o virtual) se puede contar con apoyos adicionales como bibliotecas, hemerotecas, bibliotecas virtuales, sitios web, libros electrónicos, etc.
- c) LOS FACTORES FÍSICOS: aunque los factores ambientales (iluminación, ventilación, disposición del mobiliario, etc.), son muy importantes en la educación presencial, en los ambientes virtuales de aprendizaje dichas condiciones pueden escapar al control de las instituciones y docentes, sin embargo, siguen siendo importantes. Si el ambiente virtual de aprendizaje se ubica en una sala especial de cómputo, es posible controlar las variables del ambiente físico. En caso contrario, las condiciones dependen de los recursos o posibilidades del estudiante o del apoyo que pueda recibir por parte de alguna institución. Por otro lado, las NT pueden contribuir a hacer más confortable un ambiente de aprendizaje al estimular los sentidos a través de la música o imágenes que contribuyen a formar condiciones favorables.
- d) LAS RELACIONES PSICOLÓGICAS: las relaciones psicológicas se median por la computadora a través de la interacción. Es aquí donde las NT actúan en la mediación cognitiva entre las estructuras mentales de los sujetos que participan en el proyecto educativo. Para nosotros, éste es el factor central en el aprendizaje.

Los elementos conceptuales de los ambientes virtuales de aprendizaje son:

- a) EL DISEÑO INSTRUCCIONAL. Se refiere a la forma en que se planea el acto educativo. Expresa, de alguna manera, el concepto que se tiene del aprendizaje y del acto educativo. La definición

⁵ La interacción multidireccional o directa, se refiere al intercambio de ideas que puede realizarse de manera secuenciada, sincrónica o asincrónica, que puede tener preguntas y respuestas, pero siempre con un proceso circular, de ida y vuelta.

⁶ La interacción unidireccional o indirecta se refiere a la interacción en donde puede no darse la *circularidad* (Fainholc, 1999) del proceso, es decir, aunque se establece un diálogo con el autor del material informático, puede no darse una comunicación directa con él.

⁷ Los recursos materiales como las bases de información, se reemplazan por fuentes digitales tal como se puede apreciar en las figuras 2.1. y 2.2.

de objetivos y el diseño de las actividades, la planeación y uso de estrategias y técnicas didácticas, la evaluación y retroalimentación son algunos de sus elementos, dependiendo del modelo instruccional adoptado.

- b) EL DISEÑO DE LA INTERFAZ. Se refiere a la expresión visual y formal del ambiente virtual. Es el espacio virtual en el que han de coincidir los participantes. Las características visuales y de navegación pueden ser determinantes para una operación adecuada del modelo instruccional.

Otra clasificación interesante de los factores que componen un ambiente virtual de aprendizaje es propuesta de Cabero, *et. al.*, (2000), quien destaca que los elementos básicos del medio informático son: el soporte físico (o hardware), el soporte lógico (o software), el soporte estructural (u *orgware*), y el lenguaje (programación y comunicación). Por *orgware*, el autor se refiere a "diferentes consideraciones sobre instalación, del ordenador en su contexto –de enseñanza y aprendizaje en este caso–, sobre planificación y diseño de la sala, laboratorio o rincón en el que se encuentre y otros consejos sobre la gestión o las condiciones de este ambiente de trabajo" (Cabero, *et. al.*, 2000, p. 120).

1.3. Diseño de la interfaz y propuesta didáctica en ambientes virtuales de aprendizaje

El desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje implica el diseño de interfaces. Dichas interfaces pueden reflejar, en el mejor de los casos, una propuesta didáctica claramente definida. Sin embargo, en muchas ocasiones puede ser que la interfaz se encuentre desligada totalmente del enfoque didáctico que se pretende dar al proyecto educativo⁸. En este sentido, el diseño de la interfaz juega un papel fundamental: puede estar en sintonía con la propuesta didáctica; desvirtuarla; o simplemente, ignorarla. Es aquí donde el presente trabajo adquiere una relevancia particular ya que, destaca la figura del *diseñador gráfico* o *info gráfico* en la creación de los ambientes virtuales de aprendizaje. Es aquí en donde el diseñador debe apoyarse en propuestas didácticas que permitan orientar el diseño de la interfaz hacia mejores resultados. Éste es el objetivo del presente trabajo: ofrecer un modelo instruccional que permita conducir el diseño de ambientes virtuales.

Uno de los aspectos clave en la vinculación entre la propuesta didáctica y el diseño de la interfaz es el *esquema general de navegación* expresado a través del menú que presenta el ambiente virtual. Dicho menú constituye uno de los factores que permiten "leer" la propuesta didáctica en un ambiente de aprendizaje. Aunque la variedad de casos es muy amplia, y el menú en un ambiente virtual de aprendizaje puede variar notablemente de un caso a otro, consideramos que los elementos siguientes deberán estar presentes en la mayoría de los casos:

- a) PROGRAMA DEL CURSO, el cual describe los contenidos del curso.
- b) CALENDARIO DE ACTIVIDADES Y FORMAS DE EVALUACIÓN, en donde se establecen los avances programáticos del curso.

⁸ Aunque también puede ser que no se tenga una propuesta didáctica bien estructurada en el proyecto educativo, lo cual es, desafortunadamente, más frecuente de lo que pudiera pensarse.

- c) VÍAS DE COMUNICACIÓN PARA EL ENVÍO, RECEPCIÓN Y RETROALIMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES, como correo electrónico, video-enlaces y el chat, entre otros.
- d) ESPACIOS PARA EL INTERCAMBIO DE IDEAS Y OPINIONES, como foros, grupos de discusión, enlaces sincrónicos y asincrónicos, entre otros.
- e) CENTRO DE RECURSOS, en donde se ponen a disposición lecturas, videos, gráficas y todo tipo de materiales que se requieren para el curso.
- f) RECURSOS ADICIONALES Y LIGAS DE INTERÉS, que pueden ser: la socialización virtual, información o apoyo para profundizar en un tema, eventos culturales o recreativos, información adicional sobre preferencias, gustos y pasatiempos, entre otros.

Como ya se mencionó, existen diversidad de factores que influyen en el diseño de la navegación y el menú en la interfaz de un ambiente educativo. La manera en que se presenten depende en cada caso de la naturaleza del curso, las características del estudiante, las posibilidades de los recursos en equipo y soporte computacional, así como la conectividad, entre otros.

Finalmente no debemos olvidar que la efectividad de un proceso educativo a través de medios virtuales depende, entre otras cosas, del manejo estratégico de la información y de los procesos cognitivos que pretendan propiciarse a través del diseño de actividades de aprendizaje. En este sentido, la didáctica como disciplina ofrece una guía importante para la planeación de actividades en el desarrollo de proyectos educativos.

2. Las fuentes del aprendizaje en el diseño de ambientes virtuales educativos

Para presentar nuestro modelo instruccional es necesario referirnos a ideas presentadas con anterioridad y dan sustento a nuestra propuesta.

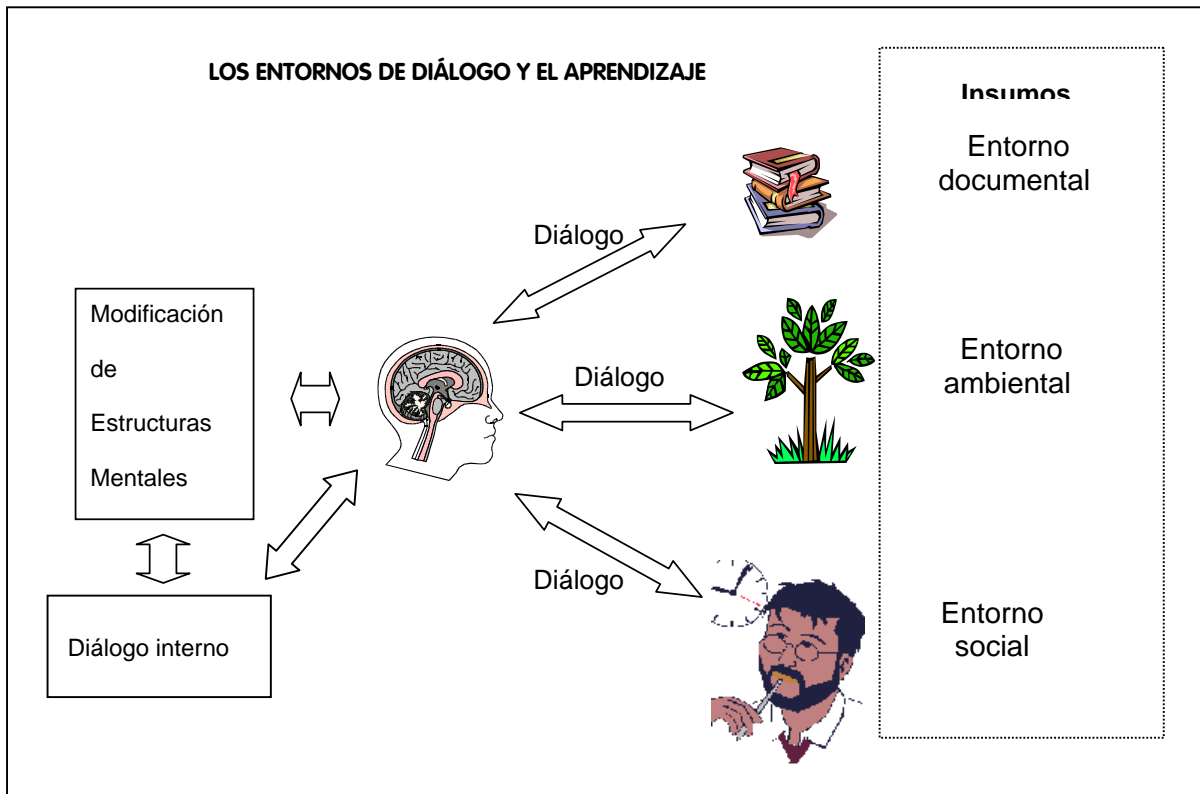
De acuerdo con Herrera⁹ "las fuentes que pueden desencadenar los procesos cognitivos de "asimilación" y "acomodación" y generar las condiciones favorables para el aprendizaje pueden categorizarse en tres clases". Estas clases son:

- a) MATERIALES DIDÁCTICOS. Consisten en bases de datos e información, misma que puede presentarse por medios digitales o análogos.
- b) CONTEXTO AMBIENTAL. El entorno que rodea al aprendiz puede ser virtual o no virtual y también proporciona información.
- c) COMUNICACIÓN DIRECTA. Este proceso puede ser de manera oral o escrita, en ambos casos puede realizarse a través de medios digitales o análogos.

⁹ *Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos*, op. cit.

Gráficamente:

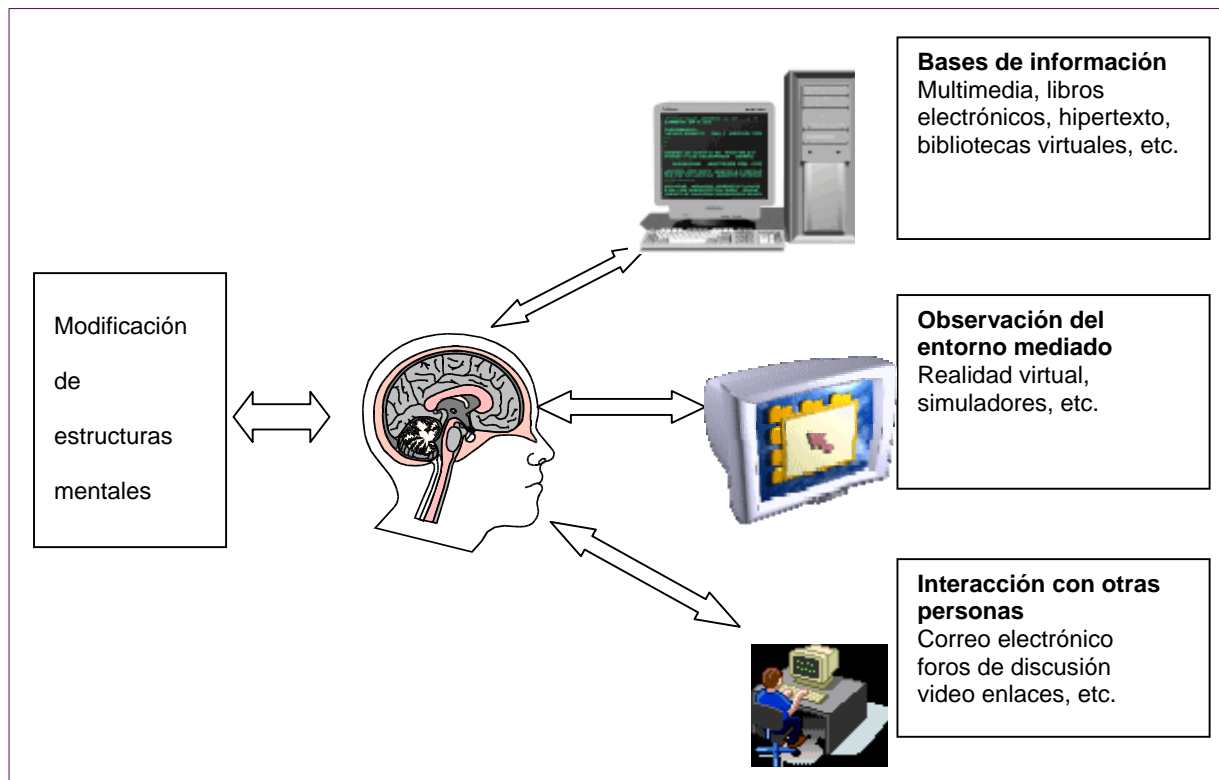
FIGURA 2.1.
Fuentes análogas que activan la desequilibración-equilibración



Cuando el aprendizaje se realiza a través de medios digitales, las Nuevas Tecnologías proveen de una interfaz entre los sujetos del acto educativo como lo muestra la siguiente figura:

FIGURA 2.2.

Fuentes digitales que activan el proceso cognoscitivo de desequilibración-equilibración



3. Las funciones cognitivas, estrategias didácticas y elementos constitutivos de la interfaz

Herrera¹⁰ propone dos funciones básicas de las NT y cinco estrategias didácticas para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje.

3.1. Principales funciones de las NT en el proceso de aprendizaje

En gran cantidad de casos, las NT en la educación se han utilizado básicamente como un medio de entrega de información. Sin embargo, creemos que las NT pueden desarrollar otras funciones igualmente importantes. Dichas funciones están relacionadas con la generación del aprendizaje y tratan de explicar cómo se adquiere el conocimiento:

- Provisión de estímulos sensoriales*, es la capacidad de las NT para estimular los sentidos. Se debe tener cuidado de que los mensajes emitidos sean fielmente recibidos por los participantes.
- Mediación cognitiva*, se refiere al tránsito de ideas a través de las estructuras mentales de los sujetos del acto educativo.

¹⁰ Herrea B., Miguel Á.: "Las Nuevas Tecnologías en el aprendizaje constructivo", Revista Iberoamericana de Educación, 2004.

3.2. La interfaz y las dimensiones de la provisión de estímulos sensoriales

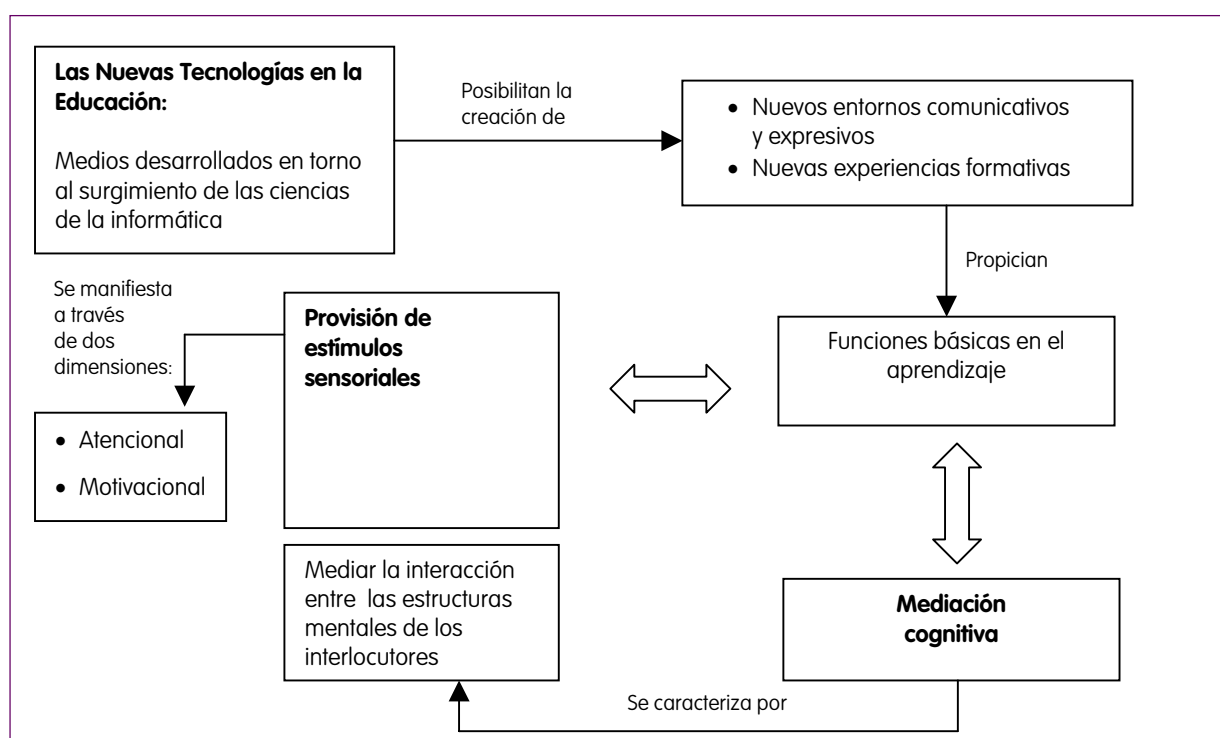
Las NT, cuando son aplicadas en un proceso de aprendizaje, se manifiestan como la interfaz que despliega información en forma de imágenes, textos, sonidos, etc. Su papel, en este caso, es la provisión de estímulos sensoriales. La provisión de estímulos tiene, al menos, dos dimensiones que deben considerarse en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje: la dimensión atencional y la dimensión motivacional.

- a) *La dimensión atencional* se refiere a la potencialidad que tiene la interfaz para centrar la atención del aprendiz en los estímulos relevantes. Esta potencialidad puede manifestarse a través de dos formas: al enfatizar los aspectos relevantes de la información o, al inhibir los ruidos e interferencias del entorno.
- b) *La dimensión motivacional* se refiere a la potencialidad de la interfaz para estimular o mantener la motivación del estudiante hacia el aprendizaje.

3.3. La mediación cognitiva

Es una función que tiene una importancia fundamental en el aprendizaje. Es necesario comprender cómo los esquemas cognitivos interactúan para modificarse y aprender, sea a través del uso de las NT o no. Esta mediación no sólo se da a través del diálogo sostenido entre dos o más individuos en donde la interacción bidireccional es posible (a través del correo electrónico, por ejemplo); también se da entre el estudiante y el autor de un texto (impreso o informático), aun cuando la interacción sea unidireccional. A través de la lectura, el aprendiz se pone en contacto con los esquemas cognitivos del autor. Esta mediación cognitiva también es posible entre el aprendiz y la "realidad" mediada mediante la representación virtual.

FIGURA 3.1.
Las nuevas tecnologías y sus funciones cognitivas



4. Implicaciones y lineamientos que sustentan el modelo instruccional

Antes de presentar la propuesta del modelo, es importante hacer un resumen de las implicaciones y los lineamientos revisados en publicaciones anteriores del mismo autor para establecer las acciones concretas que de ellas se desprenden. Cada una de las acciones corresponde a un *elemento conceptual* específico del ambiente virtual, es decir, el diseño instruccional y el diseño de la interfaz.

El desarrollo de la propuesta gira en torno a cuatro ejes principales que caracterizan el proyecto:

- a) El papel de las NT en el aprendizaje, es decir, la provisión de estímulos sensoriales y la mediación cognitiva.
- b) Los *elementos conceptuales* de los ambientes virtuales de aprendizaje: el diseño instruccional y el diseño de la interfaz.
- c) Las cinco estrategias, que tienen implicación en el diseño instruccional, en el diseño de la interfaz o en ambos.
- d) Los lineamientos surgidos del análisis de los ámbitos señalados.

FIGURA 4.1.
Lineamientos para el diseño instruccional

LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO INSTRUCCIONAL	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Activación de los procesos de asimilación y acomodación. (Propiciar el desequilibrio cognitivo)	Confrontar conocimiento previo o sentido común, técnica del debate, fuentes informativas con enfoques opuestos, etc.
Procesamiento de la información por parte del alumno.	Buscar, analizar, sintetizar, comparar la información y elaborar una opinión personal sustentada.
Imposición de retos superables para los alumnos.	Desarrollar actividades acordes al conocimiento previo y a las condiciones de tiempo, recursos y posibilidades.
Interacción sea dinámica. (Propiciar la interacción de alto nivel cognitivo)	Plantear actividades que comprometan opiniones, personales y sustentadas. Ofrecer retroalimentación oportuna.
Promoción del desarrollo de habilidades para pensar y aprender	Diseñar actividades de observación, relación, comparación, razonamiento deductivo-inductivo, etc.
Estimulación del auto-aprendizaje.	Proporcionar conocimiento sobre procesamiento humano de la información, técnicas didácticas.

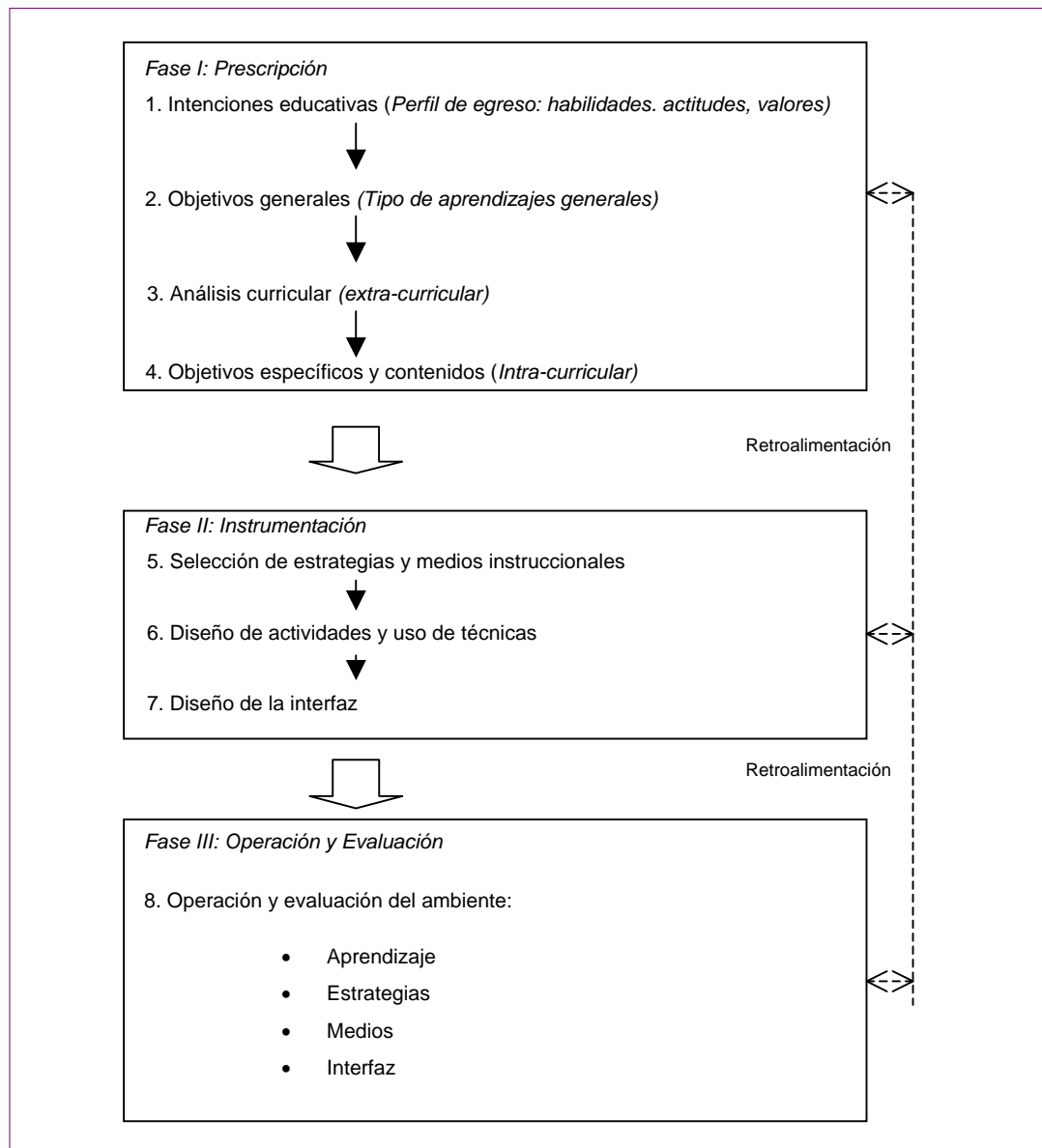
FIGURA 4.2
Lineamientos para el diseño de la interfaz

LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE LA INTERFAZ	ELEMENTOS REQUERIDOS
Promoción del acceso al entorno social.	Vías de interacción: correo electrónico, foros de discusión, video-enlaces, etc.
Provisión de acceso al entorno natural.	Imágenes, animaciones, simuladores, realidad virtual.
Provisión de acceso al entorno documental.	Bases de información, hipertexto, lecturas, etc.
Administración de los recursos atencionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Enfatización de los aspectos relevantes. • Dosificación de la información. • Inhibición de los ruidos e interferencias del entorno. • Eliminación de información innecesaria o superflua.
Administración de los recursos motivacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Variación de estímulos. • Diversificación de canales perceptivos. • Uso intencionado de animaciones. • Evitar elementos innecesarios o decorativos. • Manejo discreto y planificado de elementos visuales. • Los elementos motivacionales no deben convertirse en distractores.

4.1. Fases y etapas del modelo instruccional propuesto

El modelo consta de tres fases generales las cuales se constituyen a su vez por diversas etapas. El siguiente cuadro muestra cada una de las fases, así como las etapas que las conforman.

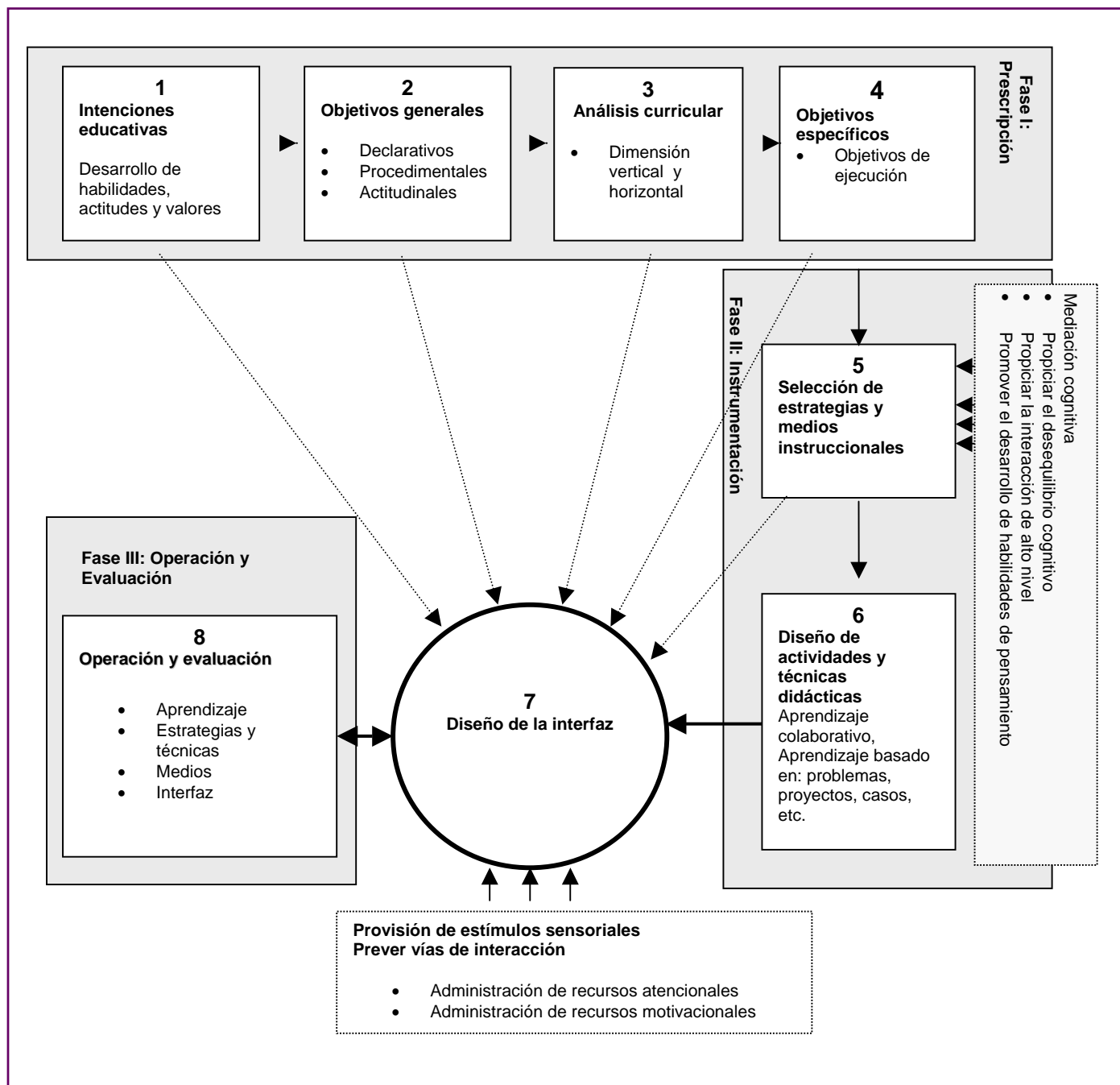
FIGURA 4.3.
Las tres fases del modelo instruccional propuesto



La fase de *prescripción*, es en la que se definen anticipadamente los *resultados que se esperan* del proceso instruccional; la fase de *instrumentación*, se refiere a las *actividades* y los *medios* que dan forma y materializan la instrucción; finalmente la fase de *operación y evaluación*, es la puesta en marcha del proceso instruccional. Es importante destacar que la operación y la evaluación son acciones que se realizan de manera simultánea a lo largo de todo el proceso, así como la retroalimentación pues, además de evaluar el aprendizaje (formativa, sumativa), también se evalúan las estrategias, los medios y la interfaz, con el propósito de mejorar continuamente.

Gráficamente se puede representar en la figura 4.4.

FIGURA 4.4.
Relación y secuencia de las fases del modelo instruccional propuesto



4.2. Definición de las intenciones educativas

Recordando que las intenciones educativas corresponden a planteamientos muy generales que responden a la pregunta ¿qué tipo de personas deseamos formar?, en el modelo propuesto asumimos que la finalidad de la educación trasciende al uso de tecnologías, modalidades y disciplinas, por lo que la formación integral de las personas es el objetivo esencial. En este sentido, vale recordar que: “La educación

es un intento por crear ambientes que promuevan cambios en lo que la gente hace, sabe y siente, con la meta de impulsar el crecimiento personal, social e intelectual" (Mayer,1987, en Castañeda y López, 1993, p. 13). Partiendo de esta postura, en el modelo propuesto se asume que la instrucción, además de la adquisición de conocimientos, debe incluir el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Es por ello que, dependiendo de las características específicas de cada proyecto, se deben establecer las intenciones educativas adecuadas incluyendo siempre habilidades actitudes y valores además de conocimientos.

4.3. Definición de objetivos

En función del enfoque señalado con respecto a las intenciones educativas, en el modelo propuesto se utilizarán tres tipos de objetivos generales:

- a) Objetivos declarativos, estarán enfocados a los contenidos.
- b) Objetivos procedimentales, para destacar el desarrollo de habilidades.
- c) Objetivos actitudinales, para orientar la adquisición de actitudes y valores.

Es importante recordar que estos objetivos orientan el diseño global de la instrucción por lo que se refieren a aspectos generales, con cierto nivel de abstracción en su planteamiento y uso de verbos de acción.

4.4. Análisis curricular

El modelo que se presenta puede ser utilizado para planear nuevos cursos o para mejorar cursos ya establecidos mediante la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje y la incorporación de las cinco estrategias didácticas que se proponen.

En el caso de cursos ya establecidos, puede mejorar y enriquecer el programa inicial. Para ello es necesario tomar en cuenta los factores internos y externos que determinan la intervención educativa. En términos generales, los especialistas coinciden en señalar tres fuentes fundamentales para el desarrollo de planes y programas de estudio o *currículo formal*: *la fuente socio-cultural*, que determina las necesidades y requerimientos que la sociedad espera de la educación; *la fuente psico-pedagógica*, que establece las características del proceso de enseñanza-aprendizaje tomando en cuenta las diferencias individuales y los estilos cognitivos de los estudiantes con el fin de alcanzar mejores resultados y; *la fuente epistemológica*, la cual corresponde a la naturaleza misma del área del conocimiento que es objeto del curso. De acuerdo con ello Stenhose (1984) propone responder las siguientes preguntas para la planeación de un curso:

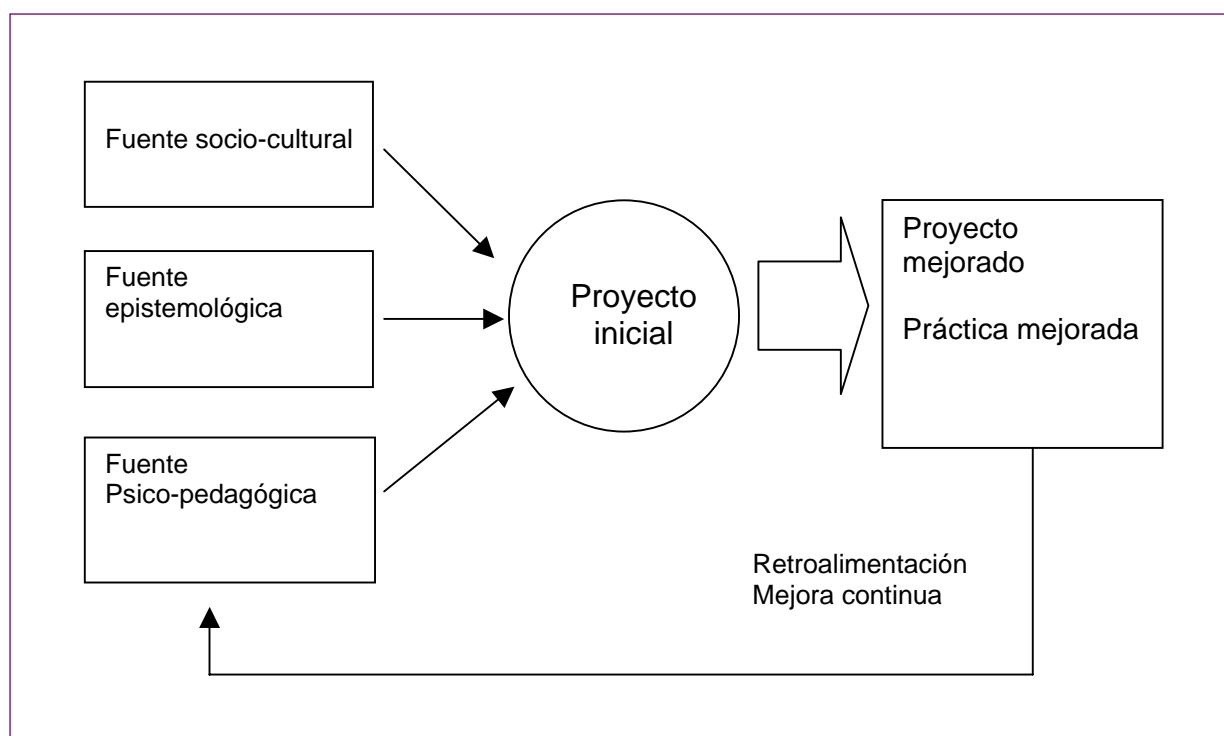
- a) *¿Qué debe aprenderse y enseñarse en este curso o programa?* (es decir, ¿qué conocimientos, actitudes y valores deben ser adquiridos o desarrollados por el estudiante en el curso?, ¿qué se espera que el estudiante haya aprendido al terminar el curso?, ¿qué habilidades y conocimientos debe tener para continuar con el programa?, ¿qué tipo de valores y actitudes espera la sociedad del egresado del programa educativo? Para ello es necesario tener presente que los proyectos educativos deben incorporar habilidades actitudes y valores y no sólo contenidos basados en conceptos).

- b) *¿Cómo deben aprenderse y enseñarse los contenidos del curso?* (es decir, ¿cuál es la secuencia ideal de los contenidos?, ¿cuáles son las estrategias, actividades y recursos didácticos deseables para un adecuado aprendizaje?, ¿cuál es el nivel de conocimiento previo que tiene los estudiantes?, ¿qué *estilos cognitivos*¹¹ caracterizan a los estudiantes?).
- c) *¿Cuándo debe aprenderse y enseñarse?* (es decir, de acuerdo con el programa académico general y con el desarrollo intelectual del estudiante, ¿cuándo es el mejor momento para el aprendizaje de dichos contenidos?).

Además de lo anterior, Stenhose (1984), propone que se establezcan principios que permitan diagnosticar los puntos fuertes y los puntos débiles de los estudiantes a fin de que puedan ajustarse a los casos individuales.

En el modelo que se propone se espera que los contenidos inicialmente propuestos sean revisados, ampliados y mejorados mediante la incorporación de la experiencia docente, así como la revisión continua y la reflexión sobre la práctica.

FIGURA 4.5.
Proceso para mejorar la práctica docente (propuesta del autor)



¹¹ La psicología educativa señala diferencias en los estilos en los que los estudiantes prefieren procesar la información: visual, auditiva, táctil, kinestésico o una combinación de ellos.

4.5. Definición de objetivos específicos

En el modelo se busca hacer más eficiente la práctica educativa, es por ello que hemos optado por objetivos específicos de ejecución. Este tipo de objetivos permiten una mejor planeación de la enseñanza. Los objetivos de ejecución se forman de cinco elementos:

- a) La situación.
- b) La capacidad adquirida o por adquirir.
- c) El objeto.
- d) Una acción observable.
- e) Las condiciones de ejecución.

4.6. Selección de estrategias y medios instruccionales

Llegado este punto, se proponen cinco estrategias didácticas para el diseño de ambientes virtuales. Dichas estrategias están basadas en los conceptos que hemos vertido hasta aquí y que corresponden a nuestra postura con respecto a tres aspectos:

- a) La generación del aprendizaje y la mediación cognitiva de las NT.
- b) El papel de las NT y la provisión de estímulos sensoriales.
- c) La didáctica crítica.

Las estrategias son¹²:

- 1) PROPICIAR EL DESEQUILIBRIO COGNITIVO. Como una condición necesaria para preparar al aprendiz para el proceso desde el punto de vista cognitivo. Esta estrategia está sustentada en las aportaciones de Piaget referentes a los procesos de acomodación y asimilación.
- 2) PROPICIAR LA INTERACCIÓN DE ALTO NIVEL COGNITIVO. En donde se confrontan, al menos dos estructuras cognitivas diferentes. Esta estrategia se sustenta en las aportaciones de Vygotski.
- 3) PROMOVER EL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO. Como una condición necesaria para favorecer la calidad del aprendizaje y proveer recursos metacognitivos.
- 4) ADMINISTRAR LOS RECURSOS ATENCIONALES. Recordamos que la atención es un recurso limitado. Por lo que es necesario administrarlo adecuadamente.
- 5) ADMINISTRAR LOS RECURSOS MOTIVACIONALES. La motivación también es limitada por lo que debe administrarse.

Existe una gran diversidad de técnicas didácticas que pueden ser aplicadas para dar forma a las estrategias mencionadas. No hay una correspondencia única entre técnicas y estrategias didácticas. De

¹² Dichas estrategias ya fueron comentadas en el trabajo anterior del autor: "Las nuevas Tecnologías en el aprendizaje contractivo", publicado en este mismo espacio.

hecho, muchas técnicas pueden responder a dos o más estrategias en un mismo caso. En nuestro caso, por ejemplo, la técnica denominada Aprendizaje Basado en Problemas¹³ (ABP), puede servir para propiciar el desequilibrio cognitivo (estrategia 1), la interacción de alto nivel entre los miembros de la comunidad de aprendizaje (estrategia 2) y promover el pensamiento crítico (estrategia 3). Lo importante no es, sin embargo, que una misma técnica sirva para diversas estrategias, sino que éstas orienten de manera planificada y adecuada.

Cabe mencionar que, aunque lo deseable es implementar las cinco estrategias, es difícil que en todas las actividades o en todos los contenidos puedan aplicarse de manera conjunta por lo que deberán seleccionarse para cada caso. Sin embargo, para que puedan brindar los resultados esperados es necesario que su aplicación sea sistemática y pertinente. Bajo dichas estrategias se desarrolla el proyecto instruccional en su conjunto y se orienta el diseño de las actividades y la selección de las técnicas didácticas. Por otro lado, en esta etapa se evalúan también los recursos computacionales con los que se cuenta. Es importante tener presente la capacidad del equipo que usará cada uno de los estudiantes, así como el que usará el grupo docente y los servidores que darán soporte al ambiente virtual durante el curso. En esta etapa es necesario que se prevean los medios de interactividad que serán utilizados.

4.7. Diseño de actividades y uso de técnicas

Es oportuno recordar que en el diseño de las actividades es fundamental el procesamiento de la información por parte del estudiante. No basta proveer información nueva y propiciar el desequilibrio cognitivo, siempre es necesario que el estudiante realice una acción cognitiva relevante. En este sentido, hacer un análisis comparativo entre dos lecturas, por ejemplo, implica un procesamiento cognitivo más complejo que resumir o transcribir.

En virtud de que el tiempo es un recurso limitado, es conveniente establecer claramente los plazos y las condiciones para la realización de las actividades. En este sentido, es necesario tener presente que, cuando se trabaja a distancia, los plazos para actividades colaborativas suelen ser mayores.

4.8. Diseño de la interfaz

En esta fase del proyecto se procede a la realización propiamente de la interfaz que será utilizada por la comunidad de aprendizaje. Esta es una etapa clave en el modelo ya que es aquí es donde se instrumenta la *provisión de estímulos sensoriales*, que es una de las funciones básicas de las NT. Además aquí se concretan las vías de interacción para la mediación cognitiva. La participación del diseño como disciplina en esta etapa es crucial ya que su misión es explicitar el papel de las NT a través de las cinco estrategias propuestas facilitando su implementación y previendo su operatividad y teniendo presente que la esencia del proyecto instruccional es develar el papel de las NT en el aprendizaje y potenciar su utilización

¹³ El aprendizaje basado en problemas es una técnica didáctica con la que se pretende que los alumnos aprendan contenidos y desarrollen habilidades específicas. Algunos autores (Moreira, s/f, Duch, 1999) distinguen las siguientes etapas: diseñar y plantear un problema, establecer normas y equipos de trabajo, identificar los aspectos relevantes del problema y proponer una solución, el docente supervisa, retroalimenta a los alumnos y evalúa el proceso.

con la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza¹⁴. El análisis realizado a través de este trabajo condujo al planteamiento de cinco estrategias didácticas que destacan el papel de las NT en el aprendizaje. La expresión de esas estrategias a través de un ambiente virtual de aprendizaje puede ser puramente *conceptual* o abiertamente *visual* dependiendo de la estrategia de que se trate y de acuerdo a la siguiente relación.

FIGURA 4.6.

Relación entre las estrategias propuestas y su forma de expresión en el ambiente virtual de aprendizaje

ESTRATEGIA	FORMA DE EXPRESIÓN	MEDIO
1. Propiciar el desequilibrio cognitivo.	Conceptual	Contenidos de texto, Imágenes y sonidos.
2. Propiciar la interacción de alto nivel cognitivo.	Visual	Enlaces, foros, correo.
3. Promover el desarrollo de habilidades.	Conceptual	Contenido de texto, imágenes y sonidos.
4. Administración de los recursos atencionales.	Visual	Presentación de texto animaciones y sonidos.
5. Administración de los recursos motivacionales.	Visual	Presentación de texto animaciones y sonidos.

La expresión conceptual se manifiesta a través del *contenido* de los elementos sensoriales de la interfaz como texto, imágenes, sonidos y animaciones, entre otros. La expresión visual se manifiesta a través de la forma de *presentación* de dichos elementos sensoriales y de elementos de enlace (correo electrónico, foros y video enlaces, entre otros).

4.9. Operación y evaluación

En esta etapa se lleva a cabo de manera simultánea la operación y la evaluación del proyecto. Independientemente de que el curso o programa se haya planeado para ser puesto en marcha una o más veces, la evaluación permite corroborar la validez del proyecto o corregir el rumbo en los aspectos que así lo requieran. Se debe recordar que la evaluación tiene diferentes funciones (formativa, sumativa, etc.), pero en todos los casos es constante y permanente y no sólo debe realizarse al finalizar el curso.

Aquí se pone a prueba la efectividad del proyecto. No se trata únicamente de la interfaz o de los contenidos por separado; el resultado final depende de todo y todos en su conjunto: estudiantes, docentes, contenidos, técnicas didácticas, interfaz y demás factores que intervienen en el proceso. Es por ello que se propone hacer la evaluación tanto de los aprendizajes logrados y de la implementación de estrategias, como de la adecuación de los medios y de la interfaz.

¹⁴ Recordamos que en este documento asumimos el concepto de enseñanza como una intención formativa previamente planificada en donde el docente y las instituciones juegan un papel importante, sin dejar de centrar el proceso en el aprendizaje y la actividad del estudiante. Esta propuesta se contrapone al concepto pasivo de la enseñanza.

5. Conclusiones

En la actualidad ya no es posible plantear la disyuntiva entre incorporar o no las NT a la educación. Sería como cuestionar si los beneficios de la medicina deben llegar a todos los habitantes del mundo o sólo a algunos. El uso de las NT es un derecho para todos los estudiantes del mundo y un recurso valioso para la educación, independientemente de la modalidad de que se trate. La incorporación de las NT y los avances científicos a la práctica educativa no es exclusiva de alguna modalidad específica, de hecho, es una necesidad para todas las formas y manifestaciones de la educación.

Tanto en la educación a distancia, como en la modalidad presencial, las NT pueden contribuir a mejorar el aprendizaje, sin embargo, esto no se da de manera automática, se requiere un diseño instruccional sustentado en las teorías científicas de la educación. Se debe tener presente que el aprendizaje ocurre en la mente del individuo y no en los circuitos de un ordenador. En este sentido, el papel de la educación, junto con la ciencia y la tecnología es fundamental. El modelo presentado pretende orientar el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje y revela la importancia que tiene el curso de las nuevas tecnologías y el diseño de la interfaz en la educación.

Nuestra propuesta instruccional está sustentada en las teorías cognitivas del aprendizaje, por lo que busca generar las condiciones necesarias para propiciar el aprendizaje a través de actividades didácticas que permitan confrontar las estructuras cognitivas del aprendiz con otras estructuras mentales, en donde se requiere que el alumno procese la información y construya su propio conocimiento.

El uso adecuado de estrategias didácticas sustentadas en la psicología cognitiva, como son las relacionadas a continuación, favorecen el aprendizaje:

- a) Propiciar del desequilibrio cognitivo.
- b) Propiciar la interacción de alto nivel.
- c) Promover el desarrollo de habilidades para pensar y aprender.
- d) Propiciar el aprendizaje colaborativo.
- e) Administrar los recursos atencionales.
- f) Administrar los recursos motivacionales.

Nuestro modelo instruccional destaca la importancia de la interfaz en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje por lo que se considera el elemento central, valorando así el papel de los diseñadores gráficos e infográficos en la construcción de estos nuevos espacios educativos.

Bibliografía

- BUITRÓN, M. (2003): "Consideraciones para el diseño de interfaces gráficas de usuario en ambientes virtuales educativos". Tesis para optar por el grado de Maestra en Diseño en la Línea de Nuevas Tecnologías, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México.
- CABERO, J.; SALINAS, J.; DUARTE, A., y DOMINGO, J. (2000): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Ed. Síntesis, Madrid.

- CASTAÑEDA, S., y LÓPEZ, M. (1993): *Manual para el curso de Psicología de la Educación*. Ed. ITESM, México.
- FAINHOLC, B. (1999): *La interactividad en la educación a distancia*. Ed. Paidós, Argentina.
- GONZÁLEZ, O., y FLORES, M. (2000): *El trabajo docente: enfoques innovadores para el diseño de un curso*. Ed. Trillas, México.
- HERRERA B., Miguel: "Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos", *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN:1681-5653, en <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/352Herrera.PDF>, recuperado en marzo de 2006.
- : "Las Nuevas Tecnologías en el aprendizaje constructivo", *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN:1681-5653, en http://www.rieoei.org/tec_edu29.htm, recuperado en abril de 2006.
- MAYER, R. (1987): *Educational Psychology. A cognitive approach*. Ed. Little, Brown and Co., Boston.
- STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo del currículum*. Ed. Morata, Madrid.