

Principios para el diseño y organización de programas de enseñanza virtual: sistematización a la luz de las teorías cognoscitivas y conductuales

Dr. José Antonio Ortega Carrillo
Universidad de Granada
Centro UNESCO de Andalucía

Publicado en Blázquez, F. y González, M. P. (Coordrs.) (2002): *Materiales para la enseñanza universitaria: Las nuevas tecnologías en la Universidad*. Badajoz: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Extremadura, pp. 75-132.

INTRODUCCIÓN

La aparición hace más de un siglo de las primeras iniciativas de Educación a Distancia ofrece una perspectiva temporal suficiente para examinar los aportes teóricos y experimentales que las diversas Ciencias de la Educación han realizado contribuyendo al desarrollo de la *Teoría de la Educación a Distancia*. Coincidimos con García Aretio (2000) en que esta Teoría supone la creación de una “*construcción científica que consiste en la sistematización de las leyes, ideas, principios y normas, con objeto de describir, explicar, comprender y predecir el fenómeno educativo en la modalidad a distancia y regular la intervención pedagógica en este ámbito*”.

La *Enseñanza Virtual* es una submodalidad de la Educación a Distancia caracterizada por el establecimiento de interacciones comunicativas alumno-alumno y alumno-profesor a través de ordenadores conectados a servidores de información mediante redes telemáticas. Esta interacción comunicativa se basa en el denominado modelo *cliente-servidor*. González y Gaudioso (2000: 36) aclaran que en este modelo existe un conjunto de ordenadores conectados a la red que prestan alguna clase de servicios al resto de usuarios (servidores de información). Un servidor comparte sus recursos con el resto de los usuarios. El software necesario para compartir estos recursos debe estar separado en dos programas diferentes. El primero de éstos está instalado en el ordenador que comparte sus recursos y recibe el nombre de *programa servidor*, mientras que el segundo debe estar instalado en el ordenador que hace uso de estos recursos, recibiendo el nombre de programa cliente.

Este esquema no es inamovible ya que un servidor puede ser cliente de otra máquina servidora y a su vez una máquina cliente puede ofrecer servicios a otras, convirtiéndose en máquina servidora.

El uso de las redes telemáticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje a distancia ha puesto en manos de alumnos y de profesores herramientas

favorecedoras de la intercomunicación e interactividad. Salinas (2000, 206) clasifica las estrategias instructivas propias de la enseñanza virtual según el grado de intercomunicación que pueden favorecer en estas cuatro categorías:

- UNO-SOLO, cuyo objetivo central es la distribución de material (bases de datos on-line, revistas on-line, aplicaciones on-line, catálogos de software, grupos de interés on-line, entrevistas y materiales multimedia).
- UNO A UNO, mediante mensajes de correo electrónico (tutoría y consulta a expertos).
- UNO A MUCHOS, usando tableros electrónicos y listas de distribución de información (conferencia, simposios y paneles).
- MUCHOS A MUCHOS, mediante conferencias electrónicas (debate, simulación, juego de rol, estudio de casos, discusiones, lluvia de ideas, delphi, observación, foros, proyectos de grupo, tutorías en grupo).

En este trabajo pretendemos realizar una modesta contribución a la naciente *Teoría de la Enseñanza Virtual*, intentando definir y sistematizar algunas de las leyes, ideas y principios que la conforman (inspirándonos en muchos casos en investigaciones realizadas en los sistemas de enseñanza presencial), interpretando el alcance de muchos de los problemas que en ella se plantean y comprendiendo el significado de los conocimientos ya consolidados derivados de la investigación y la práctica docente.

1. POLÉMICA SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS DIVERSAS TEORÍAS QUE EXPLICAN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE AL DISEÑO DE PROGRAMAS DE ENSEÑANZA VIRTUAL.

Recientemente he subrayado que la emergencia de iniciativas de enseñanza a distancia con tecnologías telemáticas surgida en el último decenio del siglo XX ha reavivado la polémica sobre la utilidad de las aportaciones de las diversas teorías que explican los procesos de enseñanza-aprendizaje y sus consecuencias socioculturales. Desde el conductismo al constructivismo pasando por el cognitivismo el panorama de estas aportaciones teóricas se torna cada vez más complejo y contradictorio (Ortega, 2000).

A pesar de ello está surgiendo un movimiento liderado por Gillespie, y en el que inicialmente nos enmarcamos los españoles Lourdes Guárdia (2000) y José Antonio Ortega (2001), que abogamos por incorporar en nuestros trabajos e investigaciones los aspectos más apropiados de cada una de las teorías del aprendizaje. En palabras del propio Gillespie (citado por Guárdia, 2000: 174)

“tendríamos que esforzarnos en conseguir, combinando nuestra pericia y conocimiento de las teorías conductistas, constructivistas y cognitivistas del aprendizaje con otras disciplinas (la multimedia, las ciencias humanas, la ingeniería de sistemas, las telecomunicaciones, etc.) diseñar y ofrecer las

soluciones más adecuadas a las diferentes situaciones de aprendizaje y mejorar los resultados”.

Desde esta perspectiva integradora y superadora de antagonismos sintetizaremos, en la primera parte de esta reflexión, las ideas más relevantes de nuestro reciente trabajo titulado “*Contribución de las teorías de enseñanza-aprendizaje al diseño de los procesos tecnológico-didácticos de enseñanza virtual*” (Ortega, 2001) que hemos enriquecido con nuevas aportaciones. En este primer apartado pasamos revista a las distintas teorías intentando extrapolar los beneficios que pudieran aportar sus axiomas y principios. En la segunda parte del mismo analizaremos comparadamente las tendencias existentes en la organización de la docencia virtual relacionándola con el diseño de materiales didácticos y de estrategias de evaluación. En la tercera parte esbozaremos algunas pistas que ayuden a alumbrar un modelo integrador y superador capaz de orientar el diseño didáctico de experiencias de enseñanza virtual.

1.1. Aportaciones de las Teorías Conductuales al diseño didáctico virtual.

Esta teoría fue descubierta hacia 1929 por el ruso Iván Paulow y en ella intervienen conceptos tales como el estímulo y la respuesta condicionados, la generalización, la discriminación y la extinción. Woolfolk (Op. cit. 1999, 208), al extrapolar las enseñanzas del *condicionamiento clásico* a la enseñanza, plantea que es posible que aprendamos por estos mecanismos muchas de nuestras reacciones emocionales a diversas situaciones (...) y que es posible utilizar los procedimientos basados en el condicionamiento clásico para ayudar a la gente a aprender respuestas emocionales más adaptativas.

Es obvio que no todos los aprendizajes humanos se realizan de forma tan automática como prescribe el condicionamiento clásico. La mayor parte de las conductas no son provocadas por estímulos, sino emitidas o producidas a voluntad. Los psicólogos denominan *operantes* a las acciones humanas realizadas en un determinado entorno para producir ciertas consecuencias.

Edward Thorndike y B. F. Skinner fueron los dos autores que con mayor claridad definieron la teoría del *condicionamiento operante*. Thorndike, en los primeros años del siglo XX, definió la *ley del efecto* por la cual cualquier acto que produzca un efecto satisfactorio en una situación tenderá a repetirse en esa misma situación. Con esta formulación Thorndike (1913) sentó las bases del *condicionamiento operante*.

A Skinner (1953) no le preocupaban ni los procesos ni los constructos intermediarios, sino el control del comportamiento observable a través de las respuestas del individuo.

Para él lo importante no está en el estímulo sino en el refuerzo y sobre todo en las contingencias del mismo. Esto también significa que en una situación de aprendizaje, es a partir de la respuesta del sujeto y a partir del refuerzo establecido para esta respuesta, que se debe analizar la probabilidad

de que dicha respuesta ocurra nuevamente para, así, controlar el comportamiento.

1.1.1. Importancia didáctica del refuerzo.

Para los psicólogos conductuales el aprendizaje ocurre debido al refuerzo. No es la presencia del estímulo ni la de la respuesta lo que induce al mismo, sino la presencia de las contingencias de refuerzo. Lo importante es saber disponer la situación de aprendizaje de manera que las respuestas dadas por el sujeto sean reforzadas para que aumente su probabilidad de ocurrencia.

Hay dos tipos de programas: los denominados de refuerzo *continuo* e *intermitente*. Los segundos sirven para que cuando una nueva conducta es dominada se mantenga gracias al uso del refuerzo intermitente. Un programa de reforzamiento intermitente sirve a los alumnos para mantener sus destrezas sin esperar un reforzamiento constante. Hay dos programas básicos de reforzamiento intermitente. Los denominados *programas de intervalo*, basados en el tiempo que transcurre entre reforzadores y los *programas de razón* que se basan en el número de respuestas que el alumno da entre reforzadores. Ambos tipos de programas –los de intervalo y los de razón– pueden ser *fijos* (predecibles) o *variables* (impredicibles).

En este marco nos atrevemos a afirmar que el uso de pequeños pasos en la presentación del material didáctico virtual puede facilitar la emisión de respuestas que deben ser reforzadas, aumentando así la probabilidad de ocurrencia futura.

Los errores cometidos en el aprendizaje a distancia pueden ser aprendidos y por ello pensamos que deben ser minimizados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, al mismo tiempo que deben diseñarse estrategias que permitan maximizar los aciertos.

Igualmente se debe evitar el aburrimiento y conducir al alumno siempre hacia adelante, a dominar nuevos conocimientos, sin permitir que repita conceptos a cada paso. Como apuntan Araujo y Chadwick (1988, 81 y ss.) el currículo debe estar bien elaborado para guiar al sujeto para que no cometa errores. Para ello se necesita una correcta secuencia de los materiales de aprendizaje.

Extrapolando los postulados propuestos por estas teorías a los procesos de enseñanza virtual pensamos que estos deben incluir sistemas de refuerzo y evitación de errores y los contenidos deben presentarse de forma gradual y en secuencias epistemológicas cortas y bien articuladas. Cuando el reforzamiento se articula sobre la base de la cantidad de respuestas el alumno que aprende a distancia asume un mayor control sobre su reforzamiento ya que cuanto más rápidamente acumule el número correcto de respuestas antes recibirá el reforzamiento.

1.1.2 El aprendizaje social y la imitación de modelos.

Las investigaciones relacionadas con el conductismo psicopedagógico han evolucionado en las últimas décadas. Como señala Woolfolk (1999, 225) en los últimos años los psicólogos conductuales han encontrado que el condicionamiento operante ofrece una explicación demasiado limitada del aprendizaje. Muchos han ampliado su noción de aprendizaje y abarcan el estudio de los procesos cognitivos que no pueden observarse de forma directa. El primer ejemplo de esta postura es la teoría del Aprendizaje Social de Albert Bandura.

Bandura opina que las teorías tradicionales del aprendizaje, aunque correctas, son incompletas, porque ofrecen una explicación parcial del mismo y descuidan elementos importantes, en particular la influencia de la componente social.

Los Estudios de Bandura (1977) proponen que todos los fenómenos de aprendizaje que resultan de la experiencia directa pueden tener lugar por el proceso de sustitución, mediante la observación del comportamiento de otras personas; las consecuencias que ese comportamiento ocasiona en otra persona pueden ser transferidas al aprendiz. El funcionamiento psicológico se explica en términos de continua interacción recíproca entre determinantes individuales y ambientales.

El esquema de entradas-procesos-salidas es claramente evidente. Las entradas son sucesos modelados; los procesos son la atención, la retención, la reproducción motriz y la motivación y las salidas los comportamientos de imitación o de repetición.

Los procesos de atención incluyen estímulos característicos del modelo tales como nitidez, valencia afectiva, complejidad, prominencia y valor funcional. Las características del observador incluyen capacidades sensoriales, nivel de estimulación, campo perceptivo e historia del refuerzo.

Los procesos de retención incluyen la codificación simbólica, la organización cognitiva, el entrenamiento simbólico y el motor. A través de los símbolos las experiencias transitorias de modelaje pueden ser mantenidas en la memoria permanente. De esta manera, la capacidad de simbolización posibilita que el individuo aprenda a partir de la observación.

Cuando la información ya está codificada puede organizarse como representación cognitiva y ensayarse frecuentemente de modo simbólico o motor.

Los procesos de reproducción motriz se caracterizan por la conversión de representaciones simbólicas en acciones apropiadas.

Los procesos motivacionales incluyen refuerzo externo, refuerzo por sustitución y autorrefuerzo (Araujo y Chadwick, 1988, 97 y ss.).

La aplicación de estas premisas al diseño de procesos formativos virtual sugiere, en nuestra opinión, la inclusión de ejemplificaciones creativas que sirvan de modelo a imitar por los alumnos. Igualmente pueden enriquecerse los bancos de ejemplos con actividades elaboradas por otros alumnos del curso virtual de calidad contrastada por el tutor.

La intervención tutorial síncrona o la participación de conversaciones mediante chats, audioconferencia o videoconferencia multipunto supervisada por este puede usarse también como herramienta para el intercambio de ejemplificaciones y modelos a imitar, con lo que puede mejorarse la comprensión de los aprendizajes y la motivación a continuar aprendiendo a aquellos alumnos con tendencia al desánimo.

1.1.3. *El aprendizaje autónomo.*

El concepto de *aprendizaje autónomo* guarda cierta relación con los mecanismos de motivación y refuerzo que acabamos de describir si bien combina planteamientos conductuales y cognoscitivos. Alanís (1993) propone un conjunto de elementos diferenciales que tienen como eje vertebrador un aprendizaje adulto independiente. Se trata de promover una metodología que aproveche la experiencia que el sujeto ha adquirido en su vida. Basándose en sus propuestas Escribano (1995: 98) sugiere la siguiente organización metodológica para favorecer aprendizajes autónomos:

Estructura en torno a ejes problemáticos y a líneas de investigación relacionadas con el objeto principal de estudio.

El profesor ha de asumir el papel de tutor de investigación y facilitador de aprendizajes.

Los estudiantes realizarán funciones de autoestudio, de investigación y de sistematización de su experiencia.

El contenido será informativo y estará referido al problema específico estudiado.

La institución deberá facilitar el desarrollo del proceso formativo autónomo en su estructura organizativa y en su apoyo personal a la consecución de estos fines.

Por su parte Brockett y Hiemstra (1993) entienden que la idea de *autodirección en el aprendizaje* abarca tanto los procesos de método de enseñanza (aprendizaje autodirigido) como las características de personalidad del sujeto (autodirección del estudiante), siendo el punto de partida de la comprensión del aprendizaje autodirigido la *responsabilidad personal* del estudiante.

En su trabajo estos autores examinaron la literatura producida en las décadas de los años setenta y ochenta y ofrecen una lista de malentendidos o mitos sobre el aprendizaje autodirigido de los que seleccionamos dos:

La autodirección del aprendizaje supone aprender en situación de aislamiento. Escribano (op. cit. pág. 99) desde el análisis de sus trabajos concluye que esta afirmación es errónea ya que la autodirección en el aprendizaje supone que el sujeto asume la responsabilidad primaria y el control a cerca de las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje. Esto puede darse en solitario o en grupo, y está basado en la experiencia por asumir la responsabilidad individual.

La autodirección no vale el tiempo que se necesita para hacerla funcionar. Brockett y Hiemstra (1993) recogen investigaciones que ponen de manifiesto que hay una mayor transferencia de aprendizaje de una situación, o curso, a otra transferencia tanto de conocimientos obtenidos como de habilidades de autodirección. Estas habilidades permiten a los estudiantes diagnosticar las necesidades, buscar los recursos y localizar actividades de aprendizaje.

Escribano piensa que existen otros beneficios entre los que destaca la *mejora del concepto de sí mismo*, puesto que el estudiante avanza a su propio ritmo y rinde más que lo que lo hace en un gran grupo, en el que se ve obligado a seguir el ritmo de los demás o el que impone el profesor. Los alumnos que aprenden a autodirigir sus aprendizajes desarrollan pautas personales para el planteamiento y resolución de problemas al tiempo que mejoran su confianza y el concepto de sí mismos como estudiantes (op. cit. 1995, pág. 99).

1.1.4. Principios psicopedagógicos conductuales.

En el cuadro siguiente incluimos, a modo de síntesis, una reelaboración propia de las aportaciones de las teorías conductuales y de sus implicaciones más sustanciales que pueden tenerse en cuenta a la hora de diseñar experiencias didácticas de enseñanza virtual (Ortega, 2001, 2107).

Principio conductual	Consecuencias a tener en cuenta en el diseño didáctico virtual
<i>Ley del efecto</i> por la cual cualquier acto que produzca un efecto satisfactorio en una situación, tenderá a repetirse en ese mismo contexto.	Las actividades ofertadas para la aplicación a la práctica de los conocimientos adquiridos o para comprobar la comprensión de los mismos han de producir satisfacción en el alumno virtual y siempre que sea posible permitirán a este la autocomprobación de los resultados. Ello favorece el aprendizaje a la vez que deja la puerta abierta a la hipotética repetición en situaciones afines de tales elaboraciones aplicativas. La demora en la comprobación de la calidad de las respuestas puede generar insatisfacción y desaliento.
<i>Ley del refuerzo</i> según la cual el aprendizaje ocurre debido al refuerzo de las respuestas para que aumente su probabilidad de ocurrencia.	Los diseños didácticos virtuales deberán contener incentivos motivacionales que recuerden al alumno los logros que va consiguiendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (por ejemplo una ficha virtual que recoja los conocimientos y habilidades conseguidos). Igualmente contendrán periódicas actividades de recuerdo que permitan repasar los conocimientos y habilidades conseguidos con anterioridad.
<i>Principio de los</i>	Siempre que sea posible se analizarán los aprendizajes secuenciándolos

<p><i>aprendizajes operativos bien definidos</i> según el cual la secuenciación minuciosa de los objetivos y actividades provoca la emisión de respuestas comprobables y fácilmente reforzables.</p>	<p>en unidades de definición clara (objetivos que induzcan a respuestas concretas y observables). Los materiales didácticos virtuales han de estar bien estructurados en apartados muy bien definidos de forma que el alumno se capaz de determinar con rapidez y certeza en qué secuencia del mapa conceptual de aprendizaje se encuentra. Las actividades propuestas han de tener clara correspondencia con los objetivos definidos, evitándose en los primeros momentos del aprendizaje que la respuesta generada por una actividad abarque el contenido de varios objetivos.</p>
<p><i>Principio de la evitación de Aprendizajes erróneos.</i></p>	<p>Los diseños didácticos virtuales deberán contener mecanismos que permitan al alumno la autocomprobación de la veracidad y corrección de las respuestas generadas en las actividades (síncronos y automáticos mediante la recurrencia a sistemas de autorrevisión inteligente o asíncronos gracias a la intervención revisora del tutor). Ello evitará en lo posible el aprendizaje erróneo de contenidos y aplicaciones. Igualmente ofertarán mensajes personalizados de aclaración de los errores cometidos y nuevas propuestas de actividades para comprobar la completa corrección de los mismos.</p>
<p><i>Principio del aprendizaje mediante el análisis y compartición de prototipos, modelos y ejemplificaciones.</i></p>	<p>Los diseños didáctico-virtuales de calidad deberán incluir ejemplificaciones que orienten al alumno en la comprensión de los aprendizajes y en la aplicación práctica de los mismos. Se propone la creación de bancos de ejercicios tipo y ejemplificaciones que puedan nutrirse tanto de aquellos ofertados por el tutor como por otras procedentes de alumnos (previa comprobación de su calidad). Las herramientas de comunicación asíncrona (tales como el correo electrónico, el FTP o la Web) o síncrona (chats, audioconferencia o videoconferencia) pueden favorecer la transferencia de ejemplificaciones modelizadoras.</p>

1.2. Aportaciones de las Teorías Cognoscitivas al diseño didáctico virtual.

En el mismo estudio que venimos refiriendo expresamos que las teorías cognoscitivas son, junto a aquellas que describen los procesos de procesamiento de la información, las que intentan explicar los mecanismos de aprendizaje de nuevos conceptos y las relaciones entre estos.

1.2.1. Aprender significativamente descubriendo.

Fue Jerome Bruner el primer investigador que se ocupó de estudiar la mejora de los procesos de transferencia de aprendizajes. Sus trabajos se asientan en un triángulo axiomático cuyos vértices son:

la importancia de conocer la estructura de la materia,

la necesidad de plantear estrategias de aprendizaje activo como base de la verdadera comprensión, y

el valor de fomentar el razonamiento inductivo en el aprendizaje.

Al referirse a la necesidad de precisar la estructura de la materia Bruner plantea la necesidad de diagramar de forma articulada los conceptos. Woolfolk (op. cit., 1999, 338) plantea la necesidad de crear sistemas de codificación para

jerarquizar los conceptos que han de relacionarse. De esta manera se ubicará en la parte superior el concepto más general colocándose a continuación los más específicos debajo. La operativización didáctica de estas propuestas ha generalizado la praxis de la elaboración de *esquemas y mapas conceptuales*. Román y Díez (1991, 150) señalan la necesidad de que los esquemas conceptuales “muestren los contenidos-conceptos mínimos a aprender”. Igualmente puntualizan que los mapas conceptuales se elaboran con la intención de “profundizar en algunos conceptos importantes desde una perspectiva crítica y creadora, ya que implican una relaboración más profunda de los conceptos clave”.

Abogó igualmente por el *aprendizaje activo* por descubrimiento argumentando que el descubrimiento por parte de un alumno de un principio o una relación es esencialmente idéntico -en tanto proceso- al que un científico hace en un laboratorio. Bruner (1961) sostenía la tesis de que “*si la superioridad intelectual del hombre es la mayor de sus aptitudes, también es un hecho que le es más personal lo que ha descubierto por sí mismo*”.

El descubrimiento favorece el desarrollo mental, lo que se traduce en una maduración y en el desarrollo de técnicas para resolver problemas (objeto básico de la instrucción). Según sus aportaciones el descubrimiento consiste básicamente en transformar o reorganizar la evidencia para poder ver más allá de ella. Por ello piensa que en los aprendizajes por descubrimiento el profesor ha de presentar ejemplos y los alumnos trabajan con ellos hasta que descubren las relaciones, es decir, la estructura de la materia.

Por ello piensa que los contenidos de enseñanza tienen que ser percibidos por el alumno como problemas, relaciones y lagunas que él debe resolver con el fin de que llegue a considerar el aprendizaje significativo e importante. En esta misma línea argumental Bruner piensa que el aprendizaje en el aula debe ocurrir por *razonamiento inductivo*, es decir, utilizando ejemplos concretos para, desde ellos, comprender los conceptos y principios generales. Esta estrategia metodológica suele denominarse de “generación de reglas” y en ella los profesores animan a los alumnos a que, partiendo de pruebas incompletas, hagan conjeturas que luego deberán afirmar o rechazar de manera sistemática.

Bruner diferencia entre el aprendizaje por descubrimiento en el que los alumnos trabajan por sí mismos y el descubrimiento guiado en el que el maestro ofrece cierta dirección estimulando a los estudiantes con preguntas que despierten su curiosidad y tras ello se les proporcionan materiales didácticos en los que hacen observaciones, formulan hipótesis y prueban soluciones, promoviéndose la retroalimentación, por parte del maestro, en los momentos oportunos.

De esta manera el material de aprendizaje debe ser organizado por el propio estudiante ya que el modo de presentación, el ritmo y el estilo de captación de una idea son diferentes para cada alumno.

La presentación del material didáctico de manera hipotética presenta para este autor cuatro ventajas:

Puesto que el objeto de la instrucción es para Bruner resolver problemas en la vida real, la práctica de descubrirlos y resolverlos por sí mismos habilita al individuo para adquirir información que sea útil para la solución del problema mejorando su potencial intelectual.

El aprendizaje por descubrimiento produce motivación intrínseca y extrínseca.

Cuanto más se practica la heurística del descubrimiento más se puede generalizar.

Cuando un alumno organiza un material puede reducir su complejidad integrándolo en su estructura cognitiva, con lo que el material se vuelve más accesible para retenerlo con posterioridad (Araujo y Chadwick, (1988, 42 y ss.).

Las propuestas de Bruner se completan con las formuladas por David Ausubel en su teoría denominada del aprendizaje verbal significativo (Ausubel, 1968). Para este autor el cuerpo básico de conocimientos de cualquier área o disciplina académica se adquiere mediante el aprendizaje por recepción significativo, siendo este tipo de aprendizaje la principal fuente de conocimientos.

Para que el aprendizaje pueda ser significativo se requiere, en primer lugar, que los nuevos materiales que van a ser aprendidos sean potencialmente significativos (que sean sustantivos dentro del corpus de conocimientos del área correspondiente: significatividad lógica) y, en segundo lugar, que en la estructura cognoscitiva previa del sujeto existan las necesarias ideas relevantes para que puedan ser relacionadas con los nuevos conocimientos (que pueda haber ajuste entre ideas previas e ideas nuevas: significatividad psicológica). Sólo así se favorecerá en el alumno una actitud de atención motivadora hacia el aprendizaje.

La evaluación de las ideas previas existentes en el alumno no es importante sólo para saber qué ideas tiene, sino, también, para saber qué clase de ideas son: conocer las ideas concretas que tiene el alumno da información al profesor sobre las ideas nuevas que debe seleccionar como punto de partida del proceso de aprendizaje, pero conocer qué nivel de generalidad y abstracción poseen estas ideas previas aporta la información complementaria y necesaria sobre si el aprendizaje debe ser subordinado, supraordinado o combinatorio (aspecto central de la teoría de asimilación cognoscitiva de Ausubel).

Ausubel cree que el aprendizaje óptimo ocurre cuando hay la posibilidad de hacer concordar los esquemas del estudiante con el material que debe aprender. Para fomentar esta concordancia es necesario introducir la presencia de los denominados “organizadores avanzados”. La función de estos es la de proporcionar un andamiaje o apoyo para la nueva información. Woolfolk (op.

cit, 1999, 341) los concibe como una especie de puente conceptual entre los nuevos materiales y los conocimientos actuales del estudiante. Según esta autora los organizadores avanzados cumplen tres propósitos:

Dirigir la atención hacia lo que es importante en el material que viene,

Destacar las relaciones entre las ideas que se presentan, y

Recordar la información relevante que ya se posee.

Joyce y Weil (1996) y Mayer (1979 y 1984) clasifican los organizadores avanzados en dos categorías: comparativos y expositivos. Los de naturaleza comparativa activan esquemas y recuerdan cosas que uno sabe y de cuya importancia no puede percatarse. Aquellos de naturaleza expositiva, en cambio, proporcionan conocimientos previos que los estudiantes necesitarán para entender la información siguiente.

Una tercera e importante contribución a las teorías cognitivas la realizaron Gagné y Briss con su teoría que se denomina del *aprendizaje acumulativo* (Gagné y Briggs, 1979) en el marco del modelo denominado de “sucesos instruccionales” (Gagné (1977) y Gagné y Discoll, 1988). El trabajo de estos investigadores representa un intento de formular un modelo o teoría general de la instrucción que integre y articule las teorías existentes sobre el aprendizaje, tratando de constatar el carácter no contradictorio de cada una de ellas. A Gagné y sus colaboradores les preocupa no tanto el aprendizaje por descubrimiento sino más bien el hecho de que sea de calidad, utilidad y permanezca en el tiempo. Por ello insiste en la necesidad de motivar a los estudiantes “ganándose su atención” y de ofrecerles pistas para que relacionen lo que ya saben con las nuevas hipótesis de aprendizaje.

Es conveniente resaltar los tres presupuestos básicos que constituyen el punto de partida de esta teoría:

- *la necesidad de partir de unos objetivos formulados con claridad;*
- *la necesidad de establecer un orden, una secuencia ordenada en la enseñanza, destinada a potenciar el logro de estos objetivos;*
- *la necesidad de proporcionar unas condiciones para el aprendizaje, que se ajusten a la naturaleza de los objetivos perseguidos. Estas condiciones consisten en un conjunto de sucesos instruccionales, externos al que aprende, que interactúan con los procesos internos del aprendizaje y con los contenidos y estrategias previamente adquiridas por este, que constituyen las condiciones internas de aprendizaje.*

La tabla adjunta tomada de Gredler (1997,125) muestra las fases propuestas por Gagné relacionando los sucesos de aprendizaje que deberían acontecer y las propuestas didácticas que pueden favorecer su consecución.

Descripción	Fase de aprendizaje	Suceso instruccional
Preparación para el aprendizaje	1. Atención; estado de alerta.	Obtener la atención del estudiante por medio de algún acontecimiento, pregunta o cambio de estímulo inusual.
	2. Expectativa.	Informar al estudiante del objetivo; activar la información.
	3. Recuperación (de la información y las destrezas relevantes) de la memoria de trabajo.	Estimular el recuerdo de los conocimientos previos.
Adquisición y desempeño	4. Percepción selectiva de rasgos del estímulo.	Presentar el material destacando las características distintivas.
	5. Codificación y almacenamiento en la memoria a largo plazo.	Proporcionar aprendizaje y orientación.
	6. Recuperación y respuesta.	Estimular la ejecución.
	7. Reforzamiento.	Proporcionar retroalimentación informativa.
Transferencia de aprendizaje	8. Recuperación de señales.	Evaluar el desempeño.
	9. Generalización.	

Este modelo de Gagné y Briggs ofrece, pues, múltiples sugerencias para la planificación de la enseñanza: en relación a la identificación de los objetivos -su definición debe hacerse con suficiente rigor y detalle, como para que sea posible, en cualquier momento, constatar si se han alcanzado o no-; en relación a la selección de sucesos, medios y materiales instruccionales -son las condiciones externas del aprendizaje, que pueden ser manipuladas- ;en relación a la individualización de la enseñanza -deben tenerse en cuenta los prerrequisitos de cada área y el ritmo de progreso que puede exigirse de cada alumno en particular-; y en relación con la evaluación - que debe consistir en una valoración de la ejecución del individuo relacionándola directamente con los objetivos que se han establecido para una determinada unidad de aprendizaje (Araujo y Chadwick, (1988, 47 y ss.).

Las consecuencias para el diseño didáctico virtual de las aportaciones de las teorías del *aprendizaje significativo por descubrimiento* y *acumulativo* pudieran resultar en cierto modo contradictorias con los axiomas aportados por las teorías conductuales, si bien entendemos que existen posibilidades de realizar síntesis creativo-didácticas entre ambas.

La necesidad de presentar al alumno situaciones problematizadoras (motivadoras) que le sean próximas para que desde su análisis pueda buscar soluciones alumbradas por la investigación de hechos, conceptos y principios plantea que la elaboración de diseños didácticos virtuales se base en modelos adaptativos de amplio espectro que ofrezcan al alumno la posibilidad de escoger situaciones problematizadoras relevantes (que conecten tanto con sus

intereses como con sus conocimientos previos) o en su caso de plantearlas enriqueciendo con ello el abanico existente. En tales circunstancias es imprescindible la intervención orientadora del tutor virtual, quien puede ayudar al alumno a insertar la nueva situación problematizadora planteada en el esquema conceptual general que pudiera contener la unidad didáctica presentada, o en su caso permitirle la adaptación a ella de este esquema conceptual merced al añadido de nuevas aportaciones y vertebraciones. Ello provocará la personalización del proceso de investigación por descubrimiento y favorecerá la formulación de hipótesis y la prueba de soluciones originales.

1.2.2. La importancia de la motivación en la enseñanza virtual.

En el apartado primero de este trabajo hemos destacado cómo para Bandura, los procesos motivacionales incluyen tres motores de comportamiento: el refuerzo externo, el refuerzo por sustitución y el autorrefuerzo (Araujo y Chadwick, 1988, 119 y ss.).

El refuerzo *externo* es una de las formas más poderosas de influir en el comportamiento de un aprendiz. Las condiciones del refuerzo se desarrollan en la medida en que el sujeto se desarrolla y crece. En el curso del desarrollo las experiencias físicas recompensadoras se asocian reiteradamente con expresiones de *interés* y de aprobación de los demás (elogios), mientras que las experiencias desagradables se asocian con desaprobación (reprimendas). A través de la correlación de los sucesos, estas reacciones sociales se convierten en incentivos (refuerzo secundario de naturaleza interpersonal).

Para Bandura, lo importante del refuerzo externo es, que al mismo tiempo que es útil en sí mismo por su efecto motivacional hacia las conductas, establece posibilidades para el refuerzo por sustitución y para el autorrefuerzo.

Al referirse al refuerzo *por sustitución* (vicario) Bandura piensa que es posible aprender tanto de los éxitos como de los fracasos. El refuerzo vicario aparece cuando el observador comienza a manifestar ciertos comportamientos que han sido reforzados en otra persona (imitación de modelos). Para explicar este fenómeno Araujo y Chadwick (op. cit. 1988, 124) referencian que si una persona famosa realiza ciertas acciones, la tendencia a imitar estos comportamientos es rápida y se debe a dos tipos de refuerzo:

- a) A la identificación con el modelo y a la creencia de que también se va a ser recompensado como él.
- b) A un refuerzo sutil subyacente por creer que esa imitación puede conducir a la fama.

El tercer motor de la motivación es el *autorrefuerzo* (autorregulación). No es correcto pensar que el comportamiento humano es un simple producto de las recompensas y punitivas externas. El comportamiento es regulado por el juego de relaciones entre los factores externos e internos. Cuando se produce autorrefuerzo el sujeto establece algunos patrones de comportamiento para sí

mismo y responde a sus propias acciones de manera autorrecompensadora o autopunitiva. Según la Teoría del Aprendizaje Social el esfuerzo autorregulado es capaz de aumentar la efectividad, sobre todo a través de sus funciones motivacionales. Al condicionar el autorrefuerzo a la obtención de un cierto nivel de efectividad, los individuos crean motivaciones propias para persistir en sus refuerzos hasta que alcanzan los patrones preestablecidos.

Desde el punto de vista de las teorías Cognoscitivas, Bruner (1960 y 1971) subraya la importancia de los materiales de aprendizaje para la motivación del estudiante y Gagné (1977), plantea la existencia de tres tipos de motivación: Aquella basada en el refuerzo; la que se deriva de la tarea que se realiza y la que surge de las expectativas.

En este marco teórico consideramos necesario hacer referencia a las recientes propuestas de José María Duart (2000) quien ha estudiado la motivación en los procesos de enseñanza virtual desde tres perspectivas:

- a) Considerándola como variable formativa.
- b) Concebida como referente en la interacción formativa.
- c) Entendida como referente en el proceso de mejora.

Al analizar la motivación como *variable formativa* Duart parte de la necesidad de que *“tanto el diseño del curso virtual como de la acción docente que comporta tienen que conocer, potenciar y mantener la motivación inicial del estudiante como elemento de progreso y de mejora de todo el proceso de aprendizaje”* (pág. 88).

En este contexto Duart plantea un análisis de los factores intervinientes en la motivación desde el punto de vista de los estudiantes, los materiales didácticos virtuales y los procesos de teleformación y la acción docente y tutorial. Al referirse a la motivación del aprendiz virtual este autor subraya que los estudiantes que acuden a los programas de enseñanza a distancia mediante Internet poseen una motivación inicial que parte de su necesidad de reciclar y/o ampliar conocimientos para, en muchos casos, obtener una titulación que les permita el acceso o la promoción laboral. A estos factores hay que añadir el interés que muestran por aprender los contenidos de los cursos elegidos por entender que contienen aprendizajes útiles y aplicables que les permitirán resolver problemas profesionales y/o personales. La consecución de tales expectativas genera en los estudiantes altas dosis de satisfacción al aprender, satisfacción que se convierte en un elemento de refuerzo motivacional.

Los materiales didácticos virtuales han de confeccionarse teniendo en cuenta el perfil de necesidades e inquietudes del alumno adulto que por lo general acude a la enseñanza virtual con escaso tiempo. Los hipertextos han de contener herramientas didácticas favorecedoras de la interacción con otros alumnos y con los profesores (tutores). La interacción puede ayudar –tal como hemos señalado con anterioridad- a la creación de conocimiento compartido y

a superar la soledad hombre-máquina. Otro recurso motivacional relacionado con el formato y contenido de los hipertextos viene determinado por su adecuada estructura secuencial y “navegabilidad” que ha de evitar que el alumno pueda sentirse perdido o desorientado en el proceso de estudio.

El tercero de los ámbitos de reflexión se refiere a las características de la acción docente que pueden favorecer la motivación a lo largo del proceso formativo. En este sentido Duart considera sustancial que los profesores fomenten el trabajo autónomo (cuyas virtualidades hemos subrayado en páginas anteriores), ayuden a los alumnos en la planificación de los aprendizajes, refuercen los procesos de aprendizaje destacando la relación conceptual con conocimientos previos y con otras unidades de información, introduzcan ejemplificaciones y aclaraciones a los conceptos abstractos, subrayen la aplicabilidad práctica de los contenidos y actividades realizadas y clarifiquen las pautas y criterios de evaluación.

Acorde con los postulados de las teorías cognoscitivas y conductuales Duart subraya la importancia de la motivación que nace de la *interacción del aprendiz* tanto con el objeto de formación (esquemas conceptuales, actitudes y prácticas) como con otros sujetos.

La denominada *significación conceptual* se convierte en un motor de la motivación cuando se usa el potencial de la contextualización de los conceptos con la realidad del aprendiz, con la exposición que de ellos se realiza en los materiales didácticos y con la actividad docente. Para este investigador

“la acción coordinada de los sujetos de formación, desde la perspectiva de significación conceptual, potenciará la motivación en el proceso global del aprendizaje” (op.cit. 2000, 97).

Los aprendizajes que favorecen la *maduración personal* son muy motivadores. También lo son aquellos que parten de la propia *experiencia* profesional y cuando convergen experiencias profesionales de otros sujetos en la interacción formativa o en la creación de conocimiento compartido. La motivación se incrementa cuando los materiales didácticos y/o la acción docente ponen al aprendiz en situación de resolver situaciones y problemas *reales* aplicando los conocimientos aprendidos, o cuando son los alumnos los que plantean los problemas o actividades o construyen materiales partiendo de sus inquietudes para la resolución personal o cooperativa.

Finalmente Duart reflexiona sobre la motivación que surge de los procesos de progreso académico y mejora derivados de la construcción de conocimiento. Para el Director Académico de la UOC, existen tres elementos determinantes que condicionan positivamente la motivación en los procesos de mejora:

- La evaluación de los aprendizajes.
- El trabajo en grupo.

- La aplicación de los aprendizajes en el ámbito profesional al que se pertenece o se espera pertenecer.

Como venimos señalando, el estudiante virtual necesita indicadores de mejora de su progreso de aprendizaje para no caer en la desmotivación. Por ello es muy importante que los diseños didácticos incluyan fórmulas de autoevaluación y evaluación tutorial cuyos resultados sean conocidos por el estudiante con cierta frecuencia, actuando como incentivos al trabajo asíncrono.

Igualmente se ha comprobado que la realización de actividades o la creación de contenidos de forma compartida por varios alumnos que comparten herramientas de comunicación virtual es un agente motivador de primer orden (comunidades virtuales de aprendizaje). En estos casos es importante establecer con claridad los roles y responsabilidades y elegir un moderador. Para Sangrá, la mejora es una de las finalidades del trabajo cooperativo, que ha de ser una finalidad compartida. En este caso la motivación, señala este autor,

“reside en la posibilidad de compartir otras finalidades, objetivos e intereses comunes, con la ventaja que comporta poner en común las capacidades personales con las de los demás, y con la satisfacción del resultado como muestra de una acción compartida” (op. cit. 2000, 105).

El tercero y último de los ámbitos de reflexión sobre la motivación nacida de la interacción surge desde la posibilidad de aplicar los aprendizajes. Para ello se está investigando la posibilidad de crear espacios de aplicación virtuales mediante sistemas de simulación gráfica mediante realidad virtual en tres dimensiones. En este tipo de herramientas la motivación surge al comprobar que realmente son útiles los saberes al aplicarlos a los modelos que simulan acciones o procesos industriales, artesanales o de prestación de servicios.

1.2.3. Construir el conocimiento resolviendo problemas en grupo.

Tras abordar la problemática de la motivación vamos a profundizar en la temática de la creación de conocimiento compartido en espacios educativos virtuales como pieza clave en el diseño de un modelo didáctico integrador de las corrientes cognoscitivas y conductuales.

Dentro del paradigma conductual nos encontramos a un conjunto de teorías que describen los procesos de enseñanza-aprendizaje que se han agrupado bajo el calificativo de “constructivismo” psicopedagógico. Fundan sus investigaciones en los trabajos realizados por Vygotsky, Piaget, dos psicólogos de la escuela de la Gestalt: Bartlett y Bruner (este último citado en el apartado anterior) y el ilustre pedagogo John Dewey. La mayor parte de ellas inciden en mayor o menor grado en la necesidad de potenciar la *construcción social compartida del conocimiento*.

Moshman (1982) clasificó las corrientes constructivistas agrupándolas en tres categorías: exógeno, endógeno y dialéctico.

Aquellas que estudian las formas en que el individuo reconstruye la realidad externa elaborando representaciones mentales precisas como las redes de proposiciones, esquemas y reglas de producción condición-acción se enmarcan en el *constructivismo exógeno*. Los teóricos del procesamiento de la información sostienen, pues, que el conocimiento se adquiere por la construcción de una representación del mundo exterior.

El *constructivismo endógeno* (capitaneado por Piaget) centra sus estudios sobre la hipótesis de que el conocimiento se adquiere a medida que las viejas estructuras cognitivas se hacen más coordinadas y útiles. Por ello sostienen que el conocimiento se adquiere al transformar, organizar y reorganizar el conocimiento previo.

En *constructivismo dialéctico* (liderado por Vygotsky) agrupa a quienes piensan que el conocimiento se construye sobre la base de las interacciones sociales y la experiencia. Para sus defensores el conocimiento refleja el mundo externo filtrado e influido por la cultura, el lenguaje, las creencias, las relaciones con los demás, la enseñanza directa y el modelamiento.

Por sus intensas vinculaciones con el diseño de procesos de enseñanza virtual comenzaremos analizando las aportaciones del constructivismo dialéctico. Vygotsky enmarcó sus trabajos en la denominada teoría del aprendizaje situado en la que estudió el papel de las relaciones interpersonales en educación (Vygotsky, 1978). Este autor propone que la importancia de los procesos de relación interpersonal (comunicación niño-adulto) y la manera de entender las relaciones entre aprendizaje y desarrollo (actuación educativa en la zona de desarrollo próximo), que propugna esta teoría, matizan decisivamente la concreción del currículo.

Para Vygotsky, las funciones psicológicas superiores son fruto del desarrollo cultural de la especie y no del desarrollo biológico personal: el proceso de formación de estas funciones psicológicas superiores se da a través de la actividad práctica e instrumental, pero no individual, sino en interacción o cooperación social. La transmisión del contenido cultural se produce mediante esta interacción niño-adulto en la zona de desarrollo próximo. La mente del adulto, que funciona desde el exterior del niño, es la conciencia "impropia" que organiza los apoyos instrumentales y sirve, ella misma, de apoyo social externo, como requisito previo e indispensable del proceso de interiorización o actividad educativa intrapersonal.

Educativamente, son importantes no sólo los contenidos (qué se enseña), y los mediadores instrumentales (con qué se enseña), sino también los agentes sociales de la educación (quién enseña) y sus peculiaridades. La incidencia en la zona de desarrollo próximo es fundamental en el aprendizaje, tanto a nivel psicológico (pues supone la evaluación de las capacidades cognitivas del alumno) como a nivel pedagógico-didáctico (pues implica una evaluación continuada de las prácticas educativas).

Por su parte Piaget, desde su teoría denominada “*Concepción genético-cognitiva del aprendizaje* (1963), propone que el nivel de competencia intelectual de una persona, en un momento determinado de su desarrollo, depende de la naturaleza de sus esquemas, del número de los mismos y de la manera en que se coordinan y combinan entre sí.

Para este ilustre psicólogo hay dos formas de aprendizaje. La primera, la más amplia, equivale al propio desarrollo de la inteligencia. Este desarrollo es un proceso espontáneo y continuo que incluye maduración, experiencia, transmisión social y desarrollo del equilibrio. La segunda forma de aprendizaje se limita a la adquisición de nuevas respuestas para situaciones específicas o a la adquisición de nuevas estructuras para determinadas operaciones.

El profesor debe tener bien presente, según esta teoría, que es el alumno quien construye su propio conocimiento a través de las acciones mentales que realiza sobre el contenido del aprendizaje; es el alumno quien llega a un estado de equilibrio cognitivo, mediante una dinámica de asimilación y acomodación, cuando en la interacción con los objetos existe un desajuste óptimo entre los nuevos conocimientos y el nivel de desarrollo del sujeto.

El aprendizaje escolar no se consistirá en una recepción pasiva del conocimiento, sino más bien en un proceso activo de elaboración. Será necesario definir el nivel cognitivo de cada sujeto antes de las sesiones de aprendizaje. La enseñanza deberá favorecer interacciones múltiples entre el alumno y los contenidos que tiene que aprender. Cualquier aprendizaje habrá de evaluarse en relación a las competencias cognitivas que ofrece el estadio evolutivo de cada alumno.

La educación debe diseñarse para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente (transformándolos, encontrándoles sentido, disociándolos, introduciendo variaciones en sus diversos aspectos) hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas internamente y de desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras de aprendizaje (Araujo y Chadwick (1988, 65 y ss.).

Los psicólogos de la Gestalt se preocuparon de describir los principales mecanismos de captación de la información y de manera muy especial las leyes que regulan la percepción visual. Así Max Wertheimer y Edgar Rubin se ocuparon de analizar los mecanismos de la percepción figura-fondo y los principios que rigen la gramática de la visión tales como la simplicidad, proximidad, semejanza, continuidad, coherencia estructural, pregnancia y articulación sin restos (Ortega, 1999, 67 y ss.) El diseño de materiales didácticos hipermedia ha de tener muy presentes estos descubrimientos gestálticos para evitar la aparición de redundancias y ruidos comunicacionales en los contenidos icónicos y sonoros que sirven de base a las unidades didácticas virtuales.

No queremos terminar este breve recorrido por el constructivismo sin hacer referencia al pedagogo John Dewey. En 1919 creó su escuela didáctica en el marco del *aprendizaje por indagación* con un doble objetivo: que los

estudiantes aprendieran al mismo tiempo sobre el contenido y sobre el proceso de su construcción. En ella, tras plantearse una situación problematizadora-motivadora (normalmente por parte del maestro), los alumnos (de forma cooperativa) formulan hipótesis para explicar la situación o resolver el problema, reúnen datos para probar las hipótesis, extraen conclusiones y analizan los procesos llevados a cabo en el desarrollo de esta metodología.

1.2.4. La enseñanza virtual cooperativa.

Para Brown y Atkins (1998) los objetivos de la enseñanza cooperativa (en pequeños grupos) son tres:

1. El desarrollo de estrategias de comunicación.
2. El desarrollo de competencias intelectuales y profesionales.
3. El crecimiento personal de los estudiantes (y quizá del tutor).

Según estos autores las *estrategias de comunicación* comprenden a su vez estrategias de comprensión, explicación, de pregunta y respuesta. La discusión y el debate sirven para desarrollar las habilidades de comunicarse con otros y la utilización precisa del lenguaje de la materia sin olvidar el desarrollo de actitudes y valores.

En el campo de las *competencias intelectuales y profesionales*, Brown y Atkins, piensan que los aprendizajes colaborativos favorecen el desarrollo de capacidades tales como el análisis, el razonamiento lógico, la valoración y el juicio perceptivo, la síntesis, el diseño, la aplicación de estrategias a contextos diferentes y la resolución compartida de problemas. En síntesis, desarrollan la capacidad de pensar del estudiante.

En el terreno del *crecimiento personal* estos autores subrayan cómo el trabajo grupal favorece la autoestima, la capacidad de dirigir el propio aprendizaje, la habilidad de trabajar con los demás y de conocerse mejor a sí mismo y a los colegas de trabajo.

Estas virtudes del trabajo colaborativo son reforzadas por los planteamientos de Millins (1991) quien sostiene que el aprendizaje colaborativo se caracteriza por:

- a) La práctica del trabajo en grupos pequeños.
- b) La interdependencia positiva entre los estudiantes.
- c) La responsabilidad individual.
- d) La competencia grupal.
- e) Las habilidades sociales.

f) La práctica de formas de evaluación no competitivas.

Escribano (1995, 96 y 97), retomando las ideas de los autores que acabamos de referir, señala un conjunto de circunstancias favorecedoras de aprendizajes colaborativos que hemos sintetizado enriqueciéndolas con nuestras aportaciones:

- Organización de los *tiempos* de trabajo de manera que exista un horario específico para facilitar la reunión de los pequeños grupos.
- Necesidad de compartir con los estudiantes sus *expectativas* sobre el trabajo colaborativo (experiencias previas, logros, errores) así como la necesidad de decidir las reglas que regularán el desarrollo de las sesiones de trabajo grupal.
- Superación de los *miedos* e *inseguridades* a intervenir aportando ideas, críticas o alternativas.
- Determinación del *número* máximo de personas que intervendrán en el trabajo. Los estudios demuestran que puede oscilar de 3 a 5 (a ser posible impar para facilitar los acuerdos y negociaciones intragrupal).
- Desarrollo de *habilidades negociadoras*, basadas en la búsqueda de puntos de acuerdo y unión y en el respeto a la diversidad de opiniones y concepciones cual elemento de enriquecimiento y no de distanciamiento.
- Fomento del espíritu de *cooperación* frente al individualismo competitivo. Ha de favorecerse el gozo por la ayuda mutua, el ilusionarse por trabajar con nuevos compañeros, el convencimiento de la riqueza que puede aportar la interculturalidad y la ilusión por el trabajo interdisciplinar en el que cada especialista aporta su experiencia para crear nuevos conocimientos y/o solucionar problemas.

Las aportaciones del constructivismo a los diseños didácticos virtuales son, pues, múltiples. La utilización de herramientas de intercambio de información digital y de creación de conocimiento compartido (audioconferencia, chats, pizarra compartida, listas de discusión, etc.) puede favorecer el intercambio de hipótesis de investigación y resolución de problemas, de esquemas conceptuales y de soluciones encontradas a problemas homólogos o diversos entre alumnos y de estos con los profesores tutores, quienes además pueden ayudar virtualmente en las tareas de estructurar y organizar las tramas conceptuales y los procedimientos investigadores.

Igualmente parece aconsejable que los programas de enseñanza virtual incluyan simulaciones de realidad virtual a través de las cuales los alumnos pueden modificar los entornos de los sucesos y los elementos que confluyen en ellos.

La tecnología del trabajo colaborativo en espacios virtuales ha sido estudiada por Guitert y Giménez (2000, 113 y ss.) partiendo de la premisa que en ellos los miembros trabajan para resolver un problema de manera conjunta, adquiriendo con ello habilidades tales como el intercambio de ideas, la negociación de puntos de vista diferentes, la confrontación de posturas opuestas y la resolución de conflictos de forma positiva.

Desde sus investigaciones realizadas en los programas formativos de la Universitat Oberta de Catalunya (España) sostienen que es necesario combinar el trabajo individual y compartido buscando la eficiencia en tres ámbitos: la comunicación, la interacción y la actitud ética.

Al referirse a la comunicación y la interacción, cual elementos esenciales para conseguir la elaboración de nuevas ideas, Guitert y Giménez proponen que la eficacia y eficiencia en el trabajo colaborativo virtual ha de basarse en las siguientes premisas:

- *La comunicación debe ser frecuente y rápida (...)*
- *La exposición de las ideas por parte de los miembros del grupo tiene que ser clara a fin de poderlas compartir y evaluarlas conjuntamente.*
- *Las afirmaciones que se hagan, las sugerencias y las opiniones, deben estar justificadas mediante argumentaciones y razones, a fin de que puedan ser criticadas de forma constructiva por el resto de los miembros del grupo.*
- *Es importante ir acordando y fijando un sistema de intercambio de información constante que permita ir elaborando, organizando y revisando progresivamente esta información. Este intercambio es acumulativo, el grupo discute para construir conocimiento común mediante la elaboración de la información acumulada.*
- *El intercambio de información debe ser exploratorio (tratando las ideas de forma crítica y constructiva)...*
- *El objetivo que se persigue no se obtiene de la suma de las argumentaciones y las razones de cada uno, sino que estas ideas son la base sobre la que hacer evolucionar el trabajo conjunto.*
- *Al iniciar el trabajo en grupo es importante clarificar qué mecanismos y/o canales de comunicación e intercambio de información son más adecuados en cada momento de la elaboración del proyecto en función de la tarea que se está realizando:*

Chats: facilita establecer procesos de comunicación ágiles que buscan llegar a acuerdos y resoluciones de forma rápida y puntual.

Correo electrónico: permite elaborar la información que uno recibe, invertir más tiempo y, por lo tanto, tratarla con mayor profundidad.

Documentos compartidos: comporta trabajar con la información de forma más elaborada, reflexiva y mayor detalle.

Encuentros virtuales: establecer encuentros de forma fija y periódica para generar confianza, asignar el trabajo entre los miembros, realizar un seguimiento de la evolución del trabajo, etc.

- Conseguir que todos los miembros compartan toda la información y que tengan en consideración las sugerencias de aquellos que aportan nuevos elementos a la reflexión.
- Valorar la capacidad de llegar a un consenso cuando es necesario llevar a cabo una acción (...)

Para estos investigadores es vital que los componentes del grupo asuman una actitud ética en la creación de conocimiento compartido. Partiendo de sus ideas hemos elaborado los siguientes indicadores de esta actitud comprometida:

- *Autorresponsabilidad en el cumplimiento de las tareas asumidas.*
- *Permanente disponibilidad a compartir conocimientos e ideas.*
- *Autoevaluación de la autoimplicación individual a lo largo del proceso de trabajo.*
- *Involucrarse en el trabajo de los demás.*
- *Corresponsabilizarse en el éxito o fracaso como empresa colectiva.*
- *Actuar reconociendo que el grupo es el responsable de las decisiones.*
- *Fomentar la consecución de las habilidades de trabajo grupal (negociación, turnos de intervención, claridad en las intervenciones, consenso, etc.).*
- *Coordinación e interdependencia constructiva.*
- *Autoanálisis del funcionamiento del grupo y compartición de los resultados de esta evaluación (heteroevaluación).*
- *Consensuar normas de funcionamiento, cumplimiento y evaluación periódica de su viabilidad y eficacia.*
- *Respeto a la diversidad de caracteres y personalidades en un intento de confluencia de intereses y objetivos.*

1.2.5. Recapitulando los principios psicopedagógicos cognoscitivos.

En el cuadro adjunto sintetizamos las que, a nuestro juicio, consideramos principales aportaciones de las teorías cognitivistas y constructivistas a procesos de diseño de procesos didácticos de naturaleza virtual (Ortega, 2001, 2114 -2116):

Principio cognoscitivo	Consecuencias a tener en cuenta en el diseño didáctico virtual
<p>Principio del <i>aprendizaje activo</i> por el cual cuantos más sentidos y facultades cognitivas se ejerciten en la actividad formativa más eficaces y duraderos serán los resultados de los aprendizajes (<i>aprendizajes creativos hipermedia</i>).</p>	<p>Ello implica que los contenidos y actividades que se propongan o se construyan en las unidades de aprendizaje virtual estén codificados con la mayor riqueza lingüística posible mediante la inserción de textos visuales, escritos, sonoros y audiovisuales.</p> <p>Igualmente supone que el alumno pueda elaborar sus actividades, conclusiones y propuestas creativas usando esta misma riqueza expresiva (expresándolas mediante codificaciones visuales, sonoras y audiovisuales). Para ello es imprescindible dotarle de un adecuado nivel de alfabetización hipermedia (basada en el conocimiento teórico-práctico de la morfosintaxis, semántica y pragmática de estos lenguajes) y que se le facilite herramientas de creación de contenidos virtuales que ofrezcan la posibilidad de crear e insertar gráficos, imágenes, locuciones, fragmentos musicales y micrograbaciones en vídeo.</p>
<p>Principio del <i>aprendizaje inductivo por descubrimiento</i> que produce maduración cognitiva, favorece el desarrollo de técnicas para resolver problemas y motiva al alumno a seguir aprendiendo.</p>	<p>Los diseños didácticos virtuales han de favorecer la realización de indagaciones e investigaciones basadas en situaciones problematizadoras, bien propuestas por el alumno o sugeridas por el profesor u otros compañeros.</p> <p>Las propuestas didácticas que se ofrezcan han de favorecer los aprendizajes inductivos mediante el análisis de ejemplificaciones y prototipos que ayuden a los alumnos a formular conceptos y principios generales aplicables a la resolución de diversos tipos de problemas existenciales.</p>
<p>Principio de la <i>significatividad de los aprendizajes</i> que favorece la personalización, la atención y el interés por la continua indagación, siendo un factor reductor del abandono formativo.</p>	<p>La aplicación de este principio resulta especialmente problematizadora en los diseños didácticos virtuales ya que exige la personalización de la oferta de contenidos y actividades adaptándola a los intereses y conocimientos previos de cada alumno. Ello supone optar por formulaciones didácticas abiertas basadas en la versatilidad de acceso a fuentes de información (bibliotecas virtuales) y en el diseño conjunto de las secuencias de aprendizaje mediante el diálogo síncrono y asíncrono entre el alumno y el tutor (personalización del proceso de investigación por descubrimiento).</p> <p>Igualmente exige la realización de sondeos previos (encuestas virtuales en los procesos de matriculación, por ejemplo) para conocer los centros de interés más generalizados entre los alumnos con el fin de prever potenciales intervenciones didácticas posteriores.</p> <p>Han de construirse igualmente instrumentos para evaluar las ideas y conocimientos previos que posee cada alumno para usarlos como punto de partida en la elaboración de las nuevas propuestas de investigación y construcción de conocimiento.</p>
<p>Necesidad de establecer <i>relaciones interpersonales fecundas que generen lazos afectivos y sociales</i> que favorezcan la calidad de los procesos formativos y optimicen la satisfacción personal y colectiva de alumnos y profesores.</p>	<p>La enseñanza virtual (totalmente a distancia) puede dificultar el establecimiento de relaciones interpersonales. Por ello es importante que los diseños didácticos favorezcan en los primeros momentos de los cursos (y de forma intermitente después) el conocimiento personal de los alumnos mediante audioconferencias, envío de micrograbaciones en vídeo doméstico, transmisión de fotografías y perfiles vitales, celebración de videoconferencias, etc.</p> <p>La opción por la enseñanza semipresencial evitaría en parte esta falta de contacto físico. En general, los cursos semipresenciales posibilitan la celebración de al menos dos encuentros convivenciales entre alumnos y profesores (uno en la presentación del curso y otro al finalizar este).</p>
<p>Principio del <i>aprendizaje cooperativo</i> que</p>	<p>Las aulas virtuales deberían ofrecer espacios para el encuentro comunicacional síncrono y asíncrono (áreas de puesta en común) así como propuestas de realización de actividades grupales factibles gracias</p>

<p>favorece la construcción compartida (y en muchos casos consensuada) de conocimiento y la búsqueda colectiva de alternativas y soluciones a problemas comunes.</p>	<p>a las posibilidades que ofrecen los programas informáticos disponibles en la actualidad (posibilidad de compartir pizarras electrónicas, equipos, programas, voz, textos, imágenes, etc.).</p> <p>Los tutores han de cuidar la participación en este tipo de actividades para evitar que la distancia física entre alumnos y su escaso conocimiento interpersonal generen descompromiso e influyan negativamente en la participación en las propuestas didácticas de creación de conocimiento compartido.</p>
<p>Principio de la <i>versatilidad de los ambientes formativos</i> que permitan al alumno manipular los objetos y modificar sus variables ambientales como vía para la consecución de aprendizajes creativos y aplicativos.</p>	<p>Un reto importante de las aulas virtuales es la simulación de ambientes de aprendizaje. La oferta de realizar prácticas en laboratorios virtuales o empresas simuladas abre inmensas posibilidades para la construcción de conocimiento individual y compartido.</p> <p>La introducción de la realidad virtual en este tipo de prácticas ofrece una indudable mejora en los estímulos de aprendizaje merced a la inclusión de secuencias de imágenes en tres dimensiones y de efectos sonoros espaciales con una enorme capacidad de impacto en los mecanismos perceptivos de captación de la información.</p>
<p>Principio de la autonomía organizativa y del <i>equilibrio cognoscitivo como</i> fuentes de aprendizaje duradero realizado en una dinámica del conflicto cognitivo producido entre los aprendizajes previos y los nuevos esquemas cognitivos que ofrecen los materiales de investigación y actividades grupales.</p>	<p>El contenido y organización de los materiales didácticos virtuales ha de favorecer el autoaprendizaje, el interaprendizaje, el “aprender a aprender” y el “aprender a expresar lo aprendido” usando los códigos y lenguajes de las tecnologías de la información.</p> <p>Los programas didácticos virtuales han de prever un amplio margen de opcionalidad, por lo que ofertarán cierta diversidad en los itinerarios investigativos (metodologías) y proporcionarán un amplio margen de libertad en la formulación de las hipótesis de trabajo y en el planteamiento de los problemas (autonomía organizativa) que se pretende resolver desde la formación investigativa.</p>
<p>Principio de la <i>secuencialidad conceptual</i>, por el cual el alumno puede conocer la estructura de la materia de estudio, y su vertebración epistemológica así como las relaciones de esta con otras disciplinas.</p>	<p>Desde esta perspectiva se sugiere que los diseños didácticos ofrezcan al alumno la posibilidad de construir el mapa conceptual como fórmula expresiva vertebradora de los contenidos. Igualmente deberán favorecer la construcción del esquema de relaciones con conceptos procedentes de diversas disciplinas (multidisciplinar, interdisciplinar o transdisciplinar).</p> <p>Ambas operaciones evitarán que los aprendizajes se realicen de forma compartimentada e inconexa ayudando al alumno a comprender, abordar y resolver de forma “holística” la problemática investigadora.</p> <p>La colaboración del tutor virtual y de los compañeros de aprendizaje puede ser una herramienta eficaz a la hora de elaborar estos mapas y esquemas conceptuales.</p>
<p>Principio del <i>andamiaje cognoscitivo</i> que garantiza la intervención de organizadores que ayuden a centrar la atención, relacionar ideas y a recordar la información previa disponible.</p>	<p>Tanto la acción tutorial virtual como el contenido de las unidades didácticas virtuales han de incluir la presencia de estímulos que permitan al estudiante enlazar los esquemas conceptuales previos que posee con los nuevos conceptos que le ofrece el material didáctico.</p> <p>Estos estímulos (organizadores avanzados) pueden concebirse articulando funciones tales como “la comparación” para recordar ideas que ya se poseen o “explicaciones previas” necesarias para comprender la información siguiente que se ofrece.</p> <p>La intervención eficaz de estos estímulos puede favorecer la motivación (intermedia) y evitar con ello el desánimo, que en muchos casos termina</p>

	con el abandono de la formación virtual.
Principio del <i>orden y la claridad didáctica</i> , que potencie la consecución de los objetivos formativos en el novedoso marco metodológico para el alumno de la enseñanza virtual.	<p>Es condición indispensable para un eficaz desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual que alumnos y tutores determinen con claridad los objetivos de las investigaciones a realizar.</p> <p>Igualmente será necesario secuenciar y ordenar estos objetivos y correlacionarlos con propuestas de actividades que ayuden a los alumnos a conseguir tales metas (itinerarios didácticos orientadores).</p> <p>Finalmente es necesario introducir organizadores avanzados que ayuden al alumno a comprender los pasos de la metodología de trabajo pactada o en su caso ofrecerle ejemplos de investigaciones homólogas realizadas (formarle en técnicas de trabajo virtual).</p>
Principio de la <i>comunicación multimedia eficaz</i> , que garantice la eliminación de ruidos e interferencias en las comunicaciones síncronas y asíncronas.	<p>La eficacia en las comunicaciones que puedan establecerse en la comunidad de aprendizaje virtual debe garantizarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Procurando que los canales de comunicación no sufran cortes e interrupciones (merced al uso de tecnologías RDSI, ADSL y a la estabilidad de los servidores). b) Creando materiales didácticos hipermedia de calidad en los que se combinen adecuadamente mensajes escritos, icónicos, sonoros y audiovisuales. c) Procurando que todas las estaciones de teletrabajo (ordenadores multimedia) dispongan de suficiente capacidad de procesamiento de información y de adecuados periféricos (videocámara, escáner, altavoces, micrófonos, impresora, etc.) y de los programas mínimos necesarios para acceder a la diversidad de ofertas metodológicas de las aulas virtuales (navegadores, programas de conversación por teclados, audioconferencia y videoconferencia, procesadores de textos, digitalizadores de sonido e imagen, maquetadores de presentaciones hipermedia, etc.).

2. LA ORGANIZACIÓN DE LA DOCENCIA VIRTUAL EN EL MARCO DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE MATERIALES DIDÁCTICOS: APORTACIONES DE LAS TEORÍAS COGNOSCITIVAS Y CONDUCTUALES.

La contribución comparada de las diferentes teorías que intentan explicar los procesos de enseñanza-aprendizaje relativas a importancia y formas de organización, secuenciación y estructuración del material educativo es otro de los ámbitos de reflexión que es necesario adaptar a las estrategias de enseñanza virtual.

Araujo y Chadwick (1988, 138 y ss.) han estudiado de forma analítica las contribuciones que en estos campos han realizado Ausubel, Bandura, Bruner, Gagné, Piaget y Skinner. Con sus enseñanzas completadas con la revisión de las obras fundamentales de estos autores, hemos elaborado el siguiente discurso comparado, adaptándolo en lo posible a las peculiaridades de la enseñanza virtual aplicable a jóvenes y adultos.

2.1. La planificación didáctica: Controversias en las estrategias para la formulación de objetivos.

La creación de materiales didácticos para programas de enseñanza virtual ha de partir de una minuciosa determinación de las finalidades de

aprendizaje. Parece existir cierto acuerdo entre los diseñadores didácticos en la necesidad de definir por un lado los grandes objetivos del programa formativo (curso o seminario) y por otro los microobjetivos de cada unidad formativa (unidad didáctica, bloque temático, etc.).

García Aretio (op.cit. 2001: 201) nos propone la metodología surgida de la necesidad de “optar o decidir por una hipótesis de solución ante las necesidades de formación planteadas” por el colectivo de usuarios potenciales del programa de formación a distancia. Se trataría, pues, de formular correctamente el problema derivado de las necesidades detectadas. Para este experto de la enseñanza a distancia de la UNED, “la solución del problema formulado comporta la consecución de los fines y los grandes objetivos que se proponen con el programa o curso”. Tras ello sería necesario acercarse a la definición del área o campo del saber científico, tecnológico o práctico y perfilar la estructura lógica de los contenidos. No obstante, García Aretio aboga por la necesidad de prever otras alternativas de atención a las necesidades formativas por si sucediesen fallos en la inicialmente propuesta.

Por su parte Lourdes Guárdia (op.cit. 2000, 177 y 178), desde su atalaya de la UOC, plantea la necesidad de realizar un análisis y definición previo al diseño de cualquier acción formativa de naturaleza virtual. Este trabajo servirá, en sus propias palabras, para:

- *Adecuarla al contexto social al que deberá aplicarse.*
- *Enmarcarla en los estudios o programas que la institución ofrece.*
- *Darle la carga lectiva que le corresponde.*
- *Proponer unos objetivos de aprendizaje que se ajusten a la demanda social.*
- *Presentar un programa de contenidos adecuados.*
- *Integrarla en el entorno virtual de aprendizaje.*
- *Tener en cuenta todas aquellas cuestiones que hagan referencia a un plan de publicación o comercialización concreto.*

Esta investigadora nos advierte de la necesidad de evitar la fragmentación de las secuencias de aprendizaje para conseguir una acción formativa eficaz en la cual el receptor se convierta en un buen experto en la materia.

Estas opiniones refuerzan la propuesta inicial de definir por un lado las metas y objetivos generales del programa de formación virtual y por otro los objetivos de enseñanza-aprendizaje de cada secuencia didáctica. Al referirse a las características que deben tenerse en cuenta al redactar estos últimos

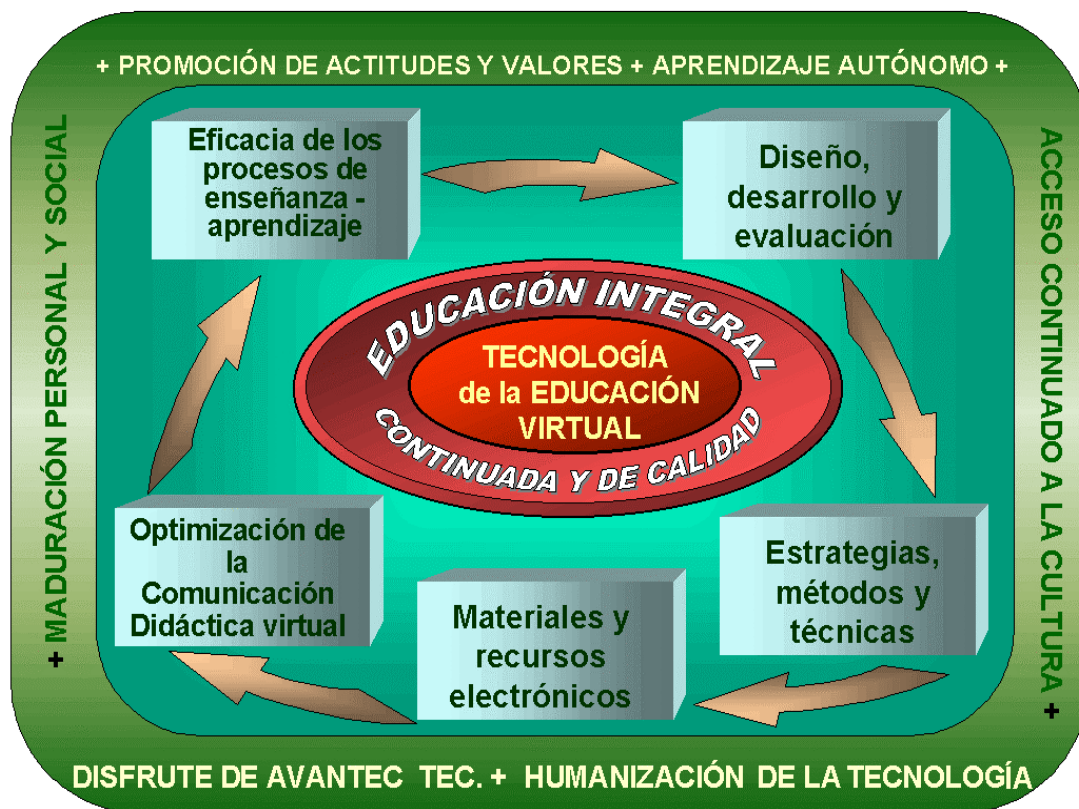
García Aretio (op. cit., 2001, 250) propone que posean un carácter “específico, comprensible, asequible y motivador”.

Volviendo al estudio comparado de las opiniones que sobre la necesidad, utilidad y formato de los objetivos proponen las diversas escuelas psicológicas insertamos en el cuadro adjunto el contraste de pareceres de los diversos autores. Su atenta lectura puede ayudarnos a adoptar una postura flexible ante las diversas concepciones adaptando sus premisas a las diversas fases y secuencias del proceso de formulación de metas y objetivos.

Skinner	Piaget	Ausubel	Gagné	Bandura	Bruner
Requisitos básicos en la elaboración de programas de enseñanza.	Desarrollan actitudes y valores	Deben formularse de forma general y no específica	Los objetivos determinan las capacidades a aprender	Los objetivos han de describir los comportamientos deseables.	Los objetivos se relacionan con la detección y solución de problemas.
Han de describir en pequeños pasos la E-A.	Han de orientar el aprendizaje al desarrollo de la inteligencia.	Critica la formulación en términos de comportamientos (oscuras).	Es importante formular previamente objetivos generales.	Contendrán guías para la selección de procedimientos y bases para su evaluación.	Definirán estrategias cognitivas (autosuficiencia intelectual).
Deben formularse de forma muy detallada.	Deben formularse y agruparse en categorías amplias.	Deben formularse en términos generales y descriptivos.	Se expresarán de forma específica, con rigor y sin ambigüedad.	Expresarán las subtarear ordenadas que llevan a la consecución del comportamiento complejo.	Los objetivos cognitivos se conseguirán a medio y largo plazo.
Definirlos desde situaciones abiertas y específicas.	Fomentarán la instrucción individualizada.	Deben hacer referencia especial a la adquisición de conocimientos	Contendrán los cambios observables y esperados de comportamiento.	Definirán los procesos graduales de E-Aprendizaje.	Favorecerán la autoconfinza en el poder del pensamiento.
Marcarán los pasos: el alumno aprenda a aprender.	Han de desarrollar el pensamiento del alumno	Las estrategias y habilidades no son prioritarias en los objetivos.	Contendrán los instrumentos disponibles para su consecución.	Los alumnos deben evaluar, reforzar y regular su proceso de E-Aprendizaje.	Proporcionarán modelos de análisis social.

Ya inmersos en el proceso de diseño de los procesos formativos de naturaleza virtual es necesario determinar lo que Guárdia (op.cit. 2000: 178) denomina la “arquitectura general de la acción formativa”, lo que supone diseñar la estructura de todos los elementos que intervienen y determinar sus funcionalidades.

En nuestra opinión esta arquitectura organizativa ha de desarrollarse en un marco general de finalidades educativas elaboradas tomando las oportunas decisiones desde la idea central de conseguir una *educación virtual integral continuada de calidad* cuya *tecnología* ha de surgir desarrollando los campos conceptuales y axiológicos que reflejamos en el gráfico adjunto:



En los siguientes apartados recogeremos un conjunto de principios psicopedagógicos tomados de las escuelas cognoscitivas y conductuales útiles para el diseño y desarrollo de esta arquitectura formativa.

2.2. Diseñar creando organizadores del conocimiento.

En su obra titulada *Educational Psychology: A cognitive View*, Ausubel (1968: 161) propone que “la estructuración del material tiene como fin último permitir la incorporación de ideas estables y claras en la estructura cognitiva, de manera más eficaz, a fin de inducir la transferencia”. La transferencia de aprendizaje, para este autor, depende de la facilidad que proporciona la integración del nuevo material con relación a lo ya aprendido, la cual, con sus propiedades organizativas, facilita la aplicación del nuevo conocimiento a nuevas situaciones. La consecuencia de este principio normalizador es que la transferencia del aprendizaje aumenta cuando, en el curso del aprendizaje, el nuevo principio que se aprende se aplica a tantos contextos diferentes como sea posible.

Ausubel piensa que, además de ello, puede aumentarse la posibilidad de transferencia en la medida en que organicemos e integremos los conceptos, proposiciones y unidades de una disciplina dada, a fin de que tengan un amplio poder de integración, en virtud de una generalización y relación con las diversas unidades de esa disciplina.

De forma sintética podemos señalar siguiendo las enseñanzas de Ausubel que la integración lógica y la organización de los materiales de aprendizaje puede conseguirse mediante:

La creación de *organizadores avanzados* (expositivos y comparativos) capaces de establecer un puente entre lo que el alumno conoce y lo que precisa conocer, antes de iniciar el aprendizaje del siguiente contenido.

El establecimiento de *diferenciación progresiva* cuando los materiales de aprendizaje presentan primero las ideas generales y se van diferenciando progresivamente de las ideas más inclusivas (específicas) en función de los detalles y especificidades que contienen.

La invitación a la *reconciliación integrativa* mediante actividades que ayuden al alumno a relacionar las ideas adquiridas, analizando las semejanzas y diferencias y reconciliando las incompatibilidades aparentes o reales (elaboración de una síntesis creativa personal).

Cuidando la *organización secuencial* de los materiales de aprendizaje a fin de que el alumno pueda crear puentes relevantes que le permitan unir ideas subsiguientes.

Facilitando la *consolidación* en unidades coherentes de los contenidos aprendidos. Esto se consigue mediante estrategias de confirmación, práctica diferencial, revisión durante el aprendizaje y retroalimentación.

Tales axiomas son de aplicación directa a las estrategias de enseñanza-aprendizaje virtual y exigen la acción conjunta del planificador educativo y del programador informático para:

- a) La creación de sistemas de *adaptación de aprendizajes* a los conocimientos previos mediante el diseño de *ideas-ancla*. Estas pueden articularse en el marco de modelos *adaptativos* de enseñanza que tengan capacidad de procesar los resultados de la evaluación inicial adaptando los niveles de exposición de los contenidos a los conocimientos previos detectados. Estos dinamismos adaptativos han de contemplar igualmente utilidades flexibles que permitan tanto a los profesores tutores como a los alumnos la elaboración compartida de los contenidos desde los conocimientos previos, intereses y necesidades de cada alumno.
- b) La inclusión de estrategias metodológicas que favorezcan la consolidación en unidades coherentes de los contenidos aprendidos mediante la confirmación, la realización de prácticas diferenciales, la revisión durante el aprendizaje y la retroalimentación).
- c) El diseño y aplicación de acciones tutoriales que vigilen la coherencia epistemológica (referida la organización interna de los diversos contenidos) de las unidades de conocimiento que puedan construirse personal o colaborativamente por los sujetos de aprendizaje.

- d) El diseño de una amplia gama de actividades que ofrezcan al alumno la posibilidad de aplicar lo aprendido a diferentes situaciones y contextos (escolar, empresarial, social, etc.)

2.3. Diseñar creando expectativas.

Por su parte Bandura nos aporta luz sobre los procesos de diseño y organización de modelos para el aprendizaje por observación. Para este autor, el aspecto básico de la secuenciación de los contenidos consiste en la relación entre los siguientes pasos:

1. Anticipación del estímulo reforzador.
2. Atención.
3. Presentación de los estímulos que sirven de modelo.
4. Codificación simbólica interna.
5. Organización cognitiva.
6. Ensayo seguido de la respuesta.

Desde estas premisas de Bandura presentamos las siguientes etapas y requisitos que deben cumplirse en planificación y secuenciación de un material curricular convencional (extrapolable a materiales on-line):

- a) Ha de desarrollar una situación de expectativa (anticipatoria del refuerzo).
- b) Ha de llamar la atención del alumno hacia el modelo de comportamiento que se desea que aprenda, motivándolo para prestar la atención a los sucesos subsiguientes. Este modelo ha de facilitar y acelerar el tipo y cantidad de aprendizaje a realizar.
- c) Ha de presentar el estímulo que ha de ser modelado (imitado) mediante textos, imágenes, sonidos y/o mensajes multimedia.
- d) Ha de permitir al alumno que codifique, organice y ensaye internamente el comportamiento presentado por el modelo.
- e) Ha de ofrecer al alumno los medios de comunicación necesarios para que cuando lo desee pueda emitir la respuesta que aprendió a partir de la observación del modelo (mensaje oral, icónico, escrito o multimedia).

En este contexto motivacional coincidimos con García Aretio (op. cit. 2001: 250) en proponer que las unidades didácticas posean una introducción en la que se especifique:

- a) Su utilidad (provecho, importancia y relaciones).
- b) Credibilidad de la información (contrastada y de actualidad).
- c) Conocimiento y habilidades previos. Prerrequisitos para abordar el estudio de la unidad.
- d) Detalles que convengan para suscitar controversias, curiosidades, asombro, etc.
- e) Concatenación de la unidad con otras unidades de la materia y con otros aprendizajes anteriores.
- f) Ayudas externas que se precisarán para estudiar la unidad.

g) Estructura de los contenidos.

2.4. Diseñar seleccionando contenidos problematizadores.

Bruner nos enseña a organizar los contenidos mediante secuencias problematizadoras.

Este investigador piensa que la estructura de cualquier dominio de conocimiento debe tener en cuenta los siguientes aspectos, de acuerdo con la habilidad del alumno:

- El modo de *presentación* con el cual se aprende o se representa el conocimiento (enativo primero, icónico después y, finalmente, simbólico).
- La *economía* a la hora de manejar o presentar de manera eficiente una idea, evitando saturaciones de información.
- El *poder efectivo* o capacidad de aprender y aplicar creativamente un conjunto de ideas y razonamientos aprendidos. Este poder puede manifestarse en la tarea de aprendizaje por descubrimiento, en la motivación para enfrentarse a una tarea intelectual, en la capacidad de organizarse a la hora de relacionar materias o temas que se presentan como compartimentados y separados y en definitiva del poder de crear en el alumno amplificadores de sus acciones, de sus sentidos y de su pensamiento.

Estas propuestas de contenidos generativos no sólo deben conectar con los aprendizajes previos de cada disciplina sino también conectar con las actitudes, esperanzas, frustraciones y encantos que acompañan el “hacer” de cada materia. Esto se logra, según Bruner, estructurando los materiales de aprendizaje mediante situaciones problematizadas o problematizantes y presentando éstas al alumno en su modo de pensamiento.

Los procesos de enseñanza virtual deben, por ello, ofrecer situaciones problema graduando su forma de codificación (enativa, icónica y finalmente simbólica), ofreciendo diversas posibilidades y alternativas que permitan al alumno encontrar soluciones divergentes y también posibilitando a este que pueda escoger y profundizar en una de las alternativas diseñadas en el proceso resolutivo.

En tales procesos es necesario especificar el nivel de incertidumbre con que se presenta el material al alumno antes de que este inicie la búsqueda de alternativas y dejar siempre un nivel de atención razonable que le mantenga atento y activo en la búsqueda de soluciones.

En este marco de referencia y basándonos en los estudios de Bruner significamos seis factores a tener en cuenta en la secuenciación de los procesos de enseñanza virtual:

1. Organizar la secuencia de contenidos de manera que el alumno perciba la estructura de los materiales por la inducción de casos particulares.
2. Promover los procesos de transferencia de conocimiento.
3. Utilizar los contrastes en las secuencias de contenidos y resaltar las diferencias mediante discriminaciones.
4. Evitar la simbolización prematura (modo de presentación más evolucionado, maduro y poderoso) brindando formas icónicas de representación (cuantas imágenes sea posible para explicar conceptos, ideas, procedimientos, actitudes y valores).
5. Proporcionar al alumno que haga prácticas mediante dos tipos de experiencias: Haciendo incursiones genéricas sobre el material recogiendo aquí y allí conceptos y nociones globales y profundizando en temas de su interés.
6. Hacer revisiones periódicas a los conceptos aprendidos o a las actividades realizadas y aplicar estos a situaciones nuevas y más complejas mediante una estructura organizadora de “*currículo en espiral*”.

Siguiendo este hilo conductor puede afirmarse, adaptando las enseñanzas de Bruner, que los materiales de enseñanza virtual pueden presentar los contenidos para aprenderse de una vez (de forma lineal) o, como parece más adecuado, de forma gradual ofreciendo al alumno la posibilidad de volver a ellos para, recordándolos, profundizar en ellos usando un modo de representación más avanzado, es decir, de naturaleza abstracta o simbólica (Araqujo y Chadwick, 1988, 144-147).

García Aretio (op. cit. 2001, 250) propone que las unidades didácticas para la enseñanza a distancia contengan un *esquema de contenidos* e ideas clave que haga posible que el alumno adquiera una visión de conjunto, contextualizadora e integradora de toda la unidad.

2.5. Diseñar poniendo los contenidos al servicio de las habilidades.

Gagné, por su parte, insiste en la necesidad y oportunidad de organizar los materiales de aprendizaje acorde con las habilidades intelectuales. Este autor diferencia con claridad entre las condiciones internas y externas al alumno a la hora de planificar los aprendizajes. Designa con el calificativo de *internas* a aquellas condiciones que el alumno debe poseer para progresar en el aprendizaje. Son las capacidades intelectuales y otras condiciones propias del organismo.

Gagné propone que los diseños de enseñanza-aprendizaje ofrezcan la posibilidad de manipular la secuencia de los materiales que se ofrecen a los alumnos para brindarles que se establezcan esas capacidades. Este investigador sostiene que en este proceso secuenciador existen dos dificultades principales:

1. Determinar las habilidades subordinadas respecto de las habilidades básicas.
2. Delimitar las capacidades simples versus las múltiples.

Para Gagné existe un segundo problema que hace referencia a la necesidad de analizar los objetivos para determinar los productos del aprendizaje. Este autor sostiene que el enfoque jerárquico en la secunciación de los objetivos es más aplicable al área de las habilidades intelectuales que al de los dominios de conocimiento. En el aprendizaje de cada habilidad la rapidez variará de forma favorable cuando el alumno reúna las habilidades relevantes previamente adquiridas para la nueva tarea.

Consiguientemente, para que haya aprendizaje, en el marco de las propuestas de Gagné, se ha de partir de habilidades intelectuales relevantes y, mediante instrucciones, se ha de inducir al alumno a adquirir competencia en las tareas o habilidades de nivel superior en la jerarquía.

Estas instrucciones cumplen cuatro funciones principales:

1. *permiten que el alumno identifique lo que se espera de él al final del periodo de aprendizaje;*
2. *posibilitan la identificación de los elementos de una situación estimuladora;*
3. *aumentan la posibilidad de que el alumno recuerde, en el momento en que se le presenten las instrucciones, los materiales relacionados con el nuevo aprendizaje, ya sean informaciones relevantes, habilidades, etc.;*
4. *permiten guiar el pensamiento, ayudan a promover la utilización de estrategias y habilidades intelectuales y facilitan la integración de los conocimientos recién adquiridos con datos de la nueva situación.*

Otro factor relevante en la adquisición de conocimientos es, según Gagné, el catálogo de capacidades y habilidades intelectuales que posee –o que debe poseer- el alumno para conseguir un determinado objetivo de los trazados en el diseño formativo. Estas habilidades intervienen como mediadoras en el proceso de consecución de otras de nivel superior. El exigir a un alumno el desempeño de habilidades que estén por encima de sus capacidades generales puede conducirlo al fracaso.

Por ello podemos señalar, siguiendo a Gagné, que el aprendizaje de cada competencia superior consiste en un proceso de transferencia positiva que dependerá:

- a) del recuerdo del conjunto de los aprendizajes subordinados y relevantes;
- b) de los efectos de la instrucción.

Para el planificador curricular interesado en respetar las diferencias individuales, y sobre la base de un diagnóstico preciso que permita ubicar a cada estudiante en el nivel adecuado de acuerdo con sus habilidades

específicas, es vital la realización de un análisis de la estructura de los objetivos que sistematizan la instrucción en función de los tipos de aprendizaje abarcados para asegurar que el alumno es capaz de conseguirlos o, de lo contrario, reformular dichos objetivos a la luz de las habilidades disponibles.

Igualmente queremos resaltar que Gagné considera mucho más compleja la secuenciación de los aprendizajes en el campo de las *actitudes* ya que, para que estos sean eficaces, la persona que actúa como modelo debe ser admirada, respetada y apreciada por el alumno.

Por otra parte piensa el autor que las *estrategias cognitivas* a adoptar en los procesos de enseñanza-aprendizaje requieren que se delinee y se presente al alumno una situación-problema que exija la utilización de sus habilidades de organización, análisis y reflexión.

En los procesos de enseñanza virtual la presentación de estas situaciones problema tiene que ofrecer la posibilidad de diseñar o elegir entre situaciones variadas, de tal manera que la estrategia aprendida pueda generalizarse a nuevas situaciones.

Estas consideraciones llevaron a Gagné (1967) a definir el currículo como

“una secuencia de unidades organizadas de tal manera que el aprendizaje de una unidad puede concebirse como un simple acto, desde el momento en que las capacidades descritas por las unidades específicas previamente aprendidas ya han debido ser desarrolladas”.

Por ello, subraya el citado investigador que en la elaboración de un currículo, lo realmente decisivo es establecer con claridad los *objetivos finales*, la sucesión de *capacidades* que constituyen prerrequisitos y la enseñanza de las *nuevas capacidades* que deben establecerse a partir de las habilidades previas del alumno.

Las exigencias de diseño instruccional que plantea la Teoría de los Aprendizajes Acumulativos complejizan tales diseños y elevan cuantitativa y cualitativamente el nivel de las competencias que han de poseer los diseñadores didácticos encargados de organizar los procesos de enseñanza virtual. Igualmente afectan a los programadores informáticos que se encargan de cristalizar esos diseños ya que obligan a incluir en los sistemas inteligentes utilidades informáticas basadas en la codificación multivariante y desarrollo de respuestas individualizadas. Tales utilidades se hacen operativas mediante el diseño de procesos de generación de respuesta basados en el uso de herramientas propias de sistemas de *inteligencia artificial* avanzada.

Guárdia (op. cit. 2000: 179) cree que el diseño de actividades de aprendizaje virtual ha de realizarse partiendo de la necesidad de favorecer la ejercitación de estrategias intelectuales tales como comparar, clasificar, inducir, deducir, abstraer, analizar etc. Desde estas premisas compartimos con ella la idea de que las unidades de aprendizaje contengan actividades que:

- activen los conocimientos previos;
- orienten los aprendizajes;
- presenten los contenidos;
- inciten al estudiante a participar activamente;
- proporcionen un feedback automatizado, un feedback del profesor o bien del grupo;
- permitan un seguimiento del proceso de aprendizaje;
- motiven y provoquen curiosidad por lo que se aprende;
- permitan evaluar el rendimiento.

En otro contexto psicológico y haciendo referencia a la infancia, Piaget reflexiona sobre la necesidad de graduar y organizar los materiales en función del desarrollo de la inteligencia. Este prestigioso psicólogo de la educación enfatiza sobre la necesidad de que la secuenciación de la instrucción se realice acorde con los estadios de desarrollo intelectual, teniendo en cuenta la existencia, en ciertos casos, de regresiones individuales a estadios anteriores.

Tal cuestión se hace más compleja ante la posibilidad de que los alumnos, especialmente niños, puedan presentar cierto desnivel de desarrollo en unas materias respecto a otras o entre conceptos con diverso grado de dificultad comprensiva y expresiva.

Dentro de una unidad específica de aprendizaje, la secuencia de sucesos debe ser flexible porque depende en gran manera de los objetivos desarrollados y del nivel de su desarrollo, de tal forma que al llegar al estadio de operaciones formales las secuencias de aprendizaje se determinan por la necesidad de desarrollar el pensamiento hipotético-deductivo. De ahí que el método de descubrimiento influya poderosamente en la creación de la citada secuencia (Araujo y Chadwick, 1988, 155).

2.6. Diseñar cuidando la organización y secuenciación del conocimiento.

Desde una perspectiva conductual Skinner insiste en la necesidad de diseñar una minuciosa secuenciación de los procesos y materiales de aprendizaje. La Teoría del Condicionamiento Operante propone, tal como hemos señalado en páginas anteriores, que cada etapa (paso) del proceso de instrucción se diseñe y organice de tal forma que garantice al alumno el estar capacitado para aprender lo previsto en la etapa siguiente. El objetivo final de la secuenciación de los procesos y materiales de aprendizaje es, pues, garantizar el éxito del estudiante en cada paso subsiguiente. Esta norma está siendo usada con relativa frecuencia en diseños instruccionales de naturaleza virtual en los que se introducen minuciosos sistemas de autocomprobación de los aprendizajes que sirven de llave para el acceso a conocimientos habilidades más avanzados.

Igualmente hemos señalado con anterioridad la intencionalidad de Skinner de promover la estructuración de los materiales curriculares en pequeños pasos, de manera que se garantice al alumno la participación activa y la emisión de respuestas frecuentes y que se le refuerce en cada uno de los

pasos y etapas del proceso de aprendizaje. Al dar respuestas frecuentes, los procesos de enseñanza pueden ser reforzados mediante un esquema de refuerzo contingente a cada respuesta, manteniendo con ello activa la motivación.

Skinner matiza que para que la secuencia y la estructura del material tengan más valor en términos de aprendizaje y de transferencia y sean más eficaces, es necesario que haya una gradual disminución de las pistas (ayudas-refuerzo) a fin de que el estudiante participe cada vez de forma más autónoma y libre.

En su obra titulada *The technology of teaching*, publicada en 1968, propone la programación de la enseñanza mediante lo que denomina “*secuencia efectiva*”. Una secuencia de tal naturaleza significa que, aunque el estudiante aprenda en una dimensión simple en el tiempo, lo que aprende se refiere a aspectos *multidimensionales*. Es por ello por lo que las diversas partes de un problema tienen que representarse de manera *multidimensional* y que, naturalmente, todos los programas han de ramificarse. Esto ayuda al estudiante a ramificar su pensamiento para con ello poder captar las diversas dimensiones de un concepto o problema de aprendizaje. Tal concepción lleva a Skinner a concebir los programas didácticos como de naturaleza lineal, secuenciados en segmentos ordenados y cuidando que el estudiante esté previamente preparado para aprender el concepto siguiente antes de iniciar su aprendizaje.

Desde esta perspectiva Skinner hace una llamada a la necesidad de elaborar secuencias de aprendizaje que eviten la aparición de dudas, si bien reconoce –con cierta paradoja– que si el objetivo de la instrucción muestra que es relevante discutir ciertas dudas, es preferible que se tengan en cuenta estos aspectos durante el diseño de los materiales de aprendizaje (texto, imágenes, etc.) y que en el desarrollo didáctico se discutan las dudas de manera constructiva y productiva.

En este marco conceptual la programación de módulos de enseñanza virtual ha de realizarse por especialistas altamente cualificados desde el punto de vista psicopedagógico, que además sean buenos conocedores tanto de la materia objeto de estudio como de las posibles barreras y dudas que puedan producirse en el proceso de aprendizaje para, desde su previsión, planificar los momentos de intervención y los refuerzos que es necesario introducir para evitar aprendizajes erróneos.

Sangrá (op. cit. 2000: 194) plantea la necesidad de que los materiales hipermedia para entornos de aprendizaje virtuales sean diseñados por un equipo interdisciplinar en el que intervengan expertos de *tecnología informática*, *diseño gráfico*, *tecnología educativa* y *de la disciplina objeto del material*.

Convencidos de esta necesidad y matizando su aportación proponemos la siguiente estructura organizativa para el equipo de creación de desarrollos didácticos virtuales:



Como puede observarse encomendamos la dirección a expertos en Tecnología Educativa y Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación por entender que su currículo formativo y habilidades profesionales son los más adecuados para coordinar al resto de profesionales.

2.7. Consejos a tener en cuenta en la creación de unidades y temas para enseñanza virtual.

No queremos terminar este apartado de nuestra reflexión sin ofrecer un conjunto de sugerencias que pueden tenerse en cuenta a la hora de proyectar y realizar hipertextos formativos. Para ello adaptaremos de las ideas que ofrece García Aretio (2001) para materiales convencionales completándolas con propuestas derivadas de investigaciones y experiencias realizadas en la Universidad de Granada (Ortega y Cámara, 1999) analizando la praxis formativo-virtual que venimos realizando desde 1998 a través del portal del Seminario Virtual UNESCO sobre Educación y Nuevas Tecnologías de la Comunicación (<http://www.ugr.es/~sevimeco>).

1. Textos escritos:

- Cuidar la observancia de las normas de la composición escrita, ortografía y sintaxis.
- Seleccionar el vocabulario científico y ofrecer un diccionario virtual aclaratorio anexo.
- Usar un estilo de redacción interpelatorio y enfático.

- Evitar las frases con significado ambivalente.
- Evitar los párrafos excesivamente largos.
- Evitar las dobles negaciones.
- Fragmentar el texto en cuantos apartados sea necesario.
- Cuidar el orden lógico en el desarrollo de los mapas conceptuales.
- Cuidar la unidad de estilo en la redacción.
- Destacar las palabras clave usando letra cursiva, negrita y/o rotulación en otro color.
- Introducir frases que recuerden o relacionen los conceptos con anteriores aprendizajes.
- Evitar tipografías que contengan excesivos trazos cursos.
- Usar tamaños de letra adecuados que sean visibles en cualquier tipo de pantalla, incluso en aquellas de menor resolución.
- Evitar la aparición en pantalla de fragmentos de texto demasiado grandes.
- Recurrir a organizadores internos (encabezamientos, recuadros, tablas, diagramas, resúmenes).
- Solicitar respuestas frecuentes a los estudiantes para comprobar cómo han comprendido los conceptos y cuál es su capacidad de aplicarlos a situaciones prácticas.

3. La evaluación de la enseñanza virtual a la luz de las corrientes psicopedagógicas.

Como elemento esencial de todo proceso educativo, la evaluación no está exenta de controversia y polémica. Los distintos autores que venimos estudiando de forma comparada ofrecen en sus obras más relevantes visiones, a veces complementarias y en otras ocasiones enfrentadas. Corresponde al diseñador de los procesos didácticos de enseñanza virtual elaborar un modelo basado en paradigmas conductistas, constructivistas, cognitivistas o intentar llegar a un modelo integrador que adopte aquellos postulados más relevantes de cada una de las corrientes psicopedagógicas.

No obstante queremos resaltar con De la Orden (1997: 14 y 15) que la evaluación consiste en un juicio de valor sobre una realidad educativa y que por ello ha de apoyarse en una comparación. Para evaluar (y comparar) es necesario precisar la determinación de la instancia o modelo con la cual se ha de comparar la realidad objeto de evaluación, es decir, el patrón o criterio. La evaluación tiene por ello carácter instrumental ya que se diseña y desarrolla para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Desde sus enseñanzas proponemos que la evaluación de la enseñanza virtual se realice desde cuatro referentes:

- a) La evaluación como *juicio* de los profesionales que diseñan y desarrollan los programas de enseñanza virtual y que comparten un sistema de valores a cerca de lo que esperan de sus alumnos, de sus

colegas, del propio programa y de la institución académica que los acoge.

- b) La evaluación como *medida* de resultados, efectos o realizaciones usando test, cuestionarios, análisis de tareas, etc.
- c) La evaluación como determinación del grado de *congruencia* entre realizaciones conseguidas (procesos y productos) y los objetivos prefijados para el programa, curso, materia o unidad didáctica virtual. En este supuesto incluimos además de la evaluación del tutor virtual la autoevaluación (de cada alumno) y la heteroevaluación (practicada por los grupos de alumnos que aprenden generando conocimiento compartido).
- d) La evaluación orientada a la toma de decisiones para la *mejora de la calidad* del programa de formación virtual. En ella han de participar todos los actores del proceso educativo.

Siguiendo la síntesis epistémica realizada por Araujo y Chadwick (1988: 195 y ss.) realizaremos un breve análisis comparado de las diversas posturas intervinientes en la polémica de cómo llevar a la práctica lo prescrito por estos cuatro referentes.

Así, Ausubel insiste en la necesidad de evaluar como medio de ofrecer datos al estudiante sobre su progreso y rendimiento. Este autor subraya el valor de la evaluación, no solo para el estudiante, sino para el docente (tutor y diseñador didáctico en la enseñanza virtual) como elemento de análisis de los materiales, los métodos y el propio currículo.

Además de estas contribuciones Ausubel destaca en sus obras la necesidad de evaluar otros productos del aprendizaje, además de los conocimientos, haciendo especial mención de las actitudes, la maduración personal y los intereses y motivaciones, entre otros.

Los diseños de evaluación que suelen aplicarse en los cursos virtuales suelen adolecer de estrategias basadas en el uso de instrumentos propios de la evaluación actitudinal. Corresponde a la investigación tecnológico-educativa diseñar con urgencia experiencias que aporten luz de cara a la necesaria generalización futura de este tipo de estrategias en las iniciativas de enseñanza virtual.

Por su parte Bandura es partidario de la evaluación individualizada, basada en grupos de objetivos y criterios preestablecidos, que sirva para hacer revisiones y correcciones (autorreguladoras del proceso de enseñanza-aprendizaje) que nunca han de usarse para castigar al alumno.

Las dimensiones que intervienen en estos procesos de autorregulación son para Bandura la calidad, el ritmo, la cantidad, la originalidad, la autenticidad, las consecuencias, las desviaciones del patrón y los aspectos éticos.

El proceso de evaluación ha de consistir en la comparación de esas dimensiones con los valores personales (que incluyen fuentes de modelaje y fuentes de refuerzo), patrones de referencia (que incluyen patrones, normas, comparaciones sociales, personales o colectivas), valoración de la actividad (que es un continuo que va de una actividad altamente valorizada a una desvalorizada) y, finalmente, atribución del desempeño (que implica un análisis para determinar si la atribución es personal o externa).

Según Bandura, las dimensiones de la evaluación deben derivarse de un análisis de las tareas y objetivos establecidos. Por ello es importante determinar el nivel esperado de calidad de la respuesta y el número de respuestas que el alumno debe dar, sin olvidar el grado de originalidad de la formulación de la misma.

Pero acaso su principal contribución a la sistemática de la evaluación educativa es la insistencia de que los procesos formativos ayuden al alumno a aprender a *autoevaluarse* de manera responsable. Bandura propone que el estudiante efectúe la transición desde la evaluación externa a la autoevaluación a partir de varios patrones que toma como referencia y de las evaluaciones que aprende en su ambiente.

Bruner insiste en sus escritos que los objetivos de la evaluación sirven para proporcionar retroalimentación en un momento y en una forma en que puedan ser útiles para la preparación de materiales y para el empleo por parte del alumno. No obstante, en sus obras se ocupa más por generar propuestas para evaluar el currículo que por la evaluación de los aprendizajes individuales.

Gagné utiliza el concepto de evaluación por objetivos, cual proceso de evaluación del desempeño, relacionándolo directamente con los objetivos establecidos para cada unidad de aprendizaje. Este autor propone que la evaluación cubra los dominios de aprendizaje, la relación calidad versus cantidad, las medidas directas, el muestreo de items y los tests.

Al referirse a la evaluación de los *dominios de aprendizaje* Gagné insiste en la necesidad de que el instrumento de evaluación elaborado sea compatible con el comportamiento que el dominio representa. Dada la diversidad de dominios desarrollados en las situaciones formativas este autor señala la importancia de:

- a) Incluir una cantidad de medidas adecuadas en cada área.
- b) Destacar la congruencia entre las medidas y los tipos de aprendizaje (establecimiento del necesario isomorfismo entre el comportamiento esperado y la medida utilizada).

Al especular sobre la polémica evaluación cuantitativa o cualitativa Gagné subraya que las decisiones sobre la cantidad deben estar subordinadas a la calidad. Así, propone que las habilidades intelectuales y las estrategias cognitivas, al reflejar procesos, requieren ser evaluadas cualitativamente. Este

criterio debe aplicarse a la evaluación de actitudes si bien los instrumentos pueden incluir escalas de valoración cuantitativas (numéricas).

Gagné no elude plantear el problema de la validación del contenido y del constructo de los instrumentos de evaluación. Al referirse a la validez de contenido apunta que se logra mediante una aproximación lo más cercana posible a las condiciones de estimulación en que la respuesta debe tener lugar, puntualizando que los desvíos de esta condición conducen a la reducción de este parámetro. Cuando aborda la validez de constructo de los procesos de evaluación este investigador insiste en la necesidad de que contemplen el análisis de los diversos pasos del proceso de instrucción, a saber: motivación, aprehensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, desempeño y retroalimentación.

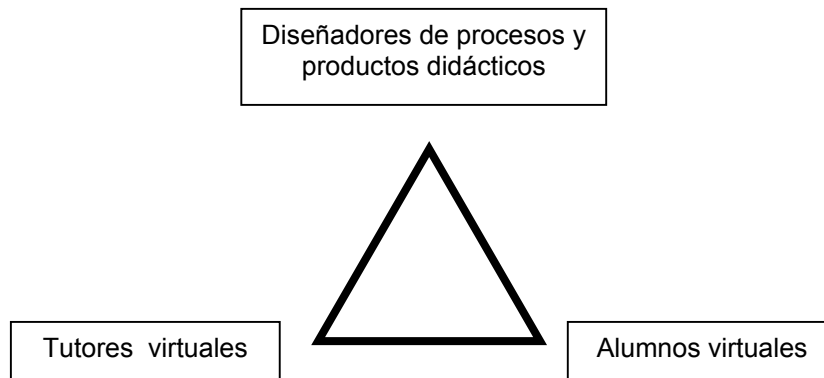
Además del problema de la validez, Gagné analiza la variable fiabilidad de los ítems que componen un instrumento de evaluación y que está directamente relacionado con el número de ítems a incluir en la valoración de cada dominio. Este autor se inclina por los denominados tests cuyos resultados se expresan con respecto al *criterio*. Se trata de aquellos instrumentos en los que el producto del estudiante se compara con los objetivos de la situación. Permiten el empleo de porcentajes o la asignación de grados en función del nivel de dominio, condición necesaria para convertirse en una adecuada medida de validez.

Piaget aboga por evaluar más los procesos de aprendizaje que los productos derivados de los mismos. Dentro de la evaluación de los procesos insiste en la necesidad de prestar especial atención al análisis de las aptitudes, capacidades y actitudes que entran en juego en dichos procesos. Para este investigador la evaluación ha de poseer siempre un carácter formativo o diagnóstico, y habrá de realizarse de manera constante, adaptándolo al ritmo del alumno y a las situaciones del contexto educativo.

Es igualmente destacable el hecho de que Piaget subraye la necesidad de evaluar la calidad de las respuestas dadas en las prácticas, la búsqueda de soluciones creativas y el esfuerzo del estudiante en el proceso formativo.

Culminamos este recorrido comparado refiriendo las más significativas ideas evaluadoras derivadas de las propuestas eficientistas de Skinner. Él basó el concepto de evaluación en el hecho de comprobar que el alumno ha aprendido y dominado un determinado objetivo al finalizar el programa formativo. Esta concepción llevó a Skinner a llamar la atención en sus escritos sobre el valor de la retroalimentación procedente de la confirmación de las respuestas intuyendo la utilidad de este axioma en los procesos tecnológico-educativos en los que se usan los ordenadores como medios de control mecánico de la consecución de los aprendizajes.

Basándonos en las ideas más relevantes de estos autores proponemos que los programas de enseñanza virtual se evalúen triangulando los juicios valorativos emitidos por los agentes intervinientes en el modelo que venimos defendiendo:



Para poder llevar a cabo este proceso coincidimos con Guárdia (op.cit. 2000: 183) en la necesidad de que los alumnos evalúen los cursos virtuales mediante un instrumento (encuesta on-line, por ejemplo) en la que se reflejen los siguientes aspectos:

- el sentimiento de satisfacción con respecto a su realización;
- la valoración de los contenidos;
- el enjuiciamiento de los materiales didácticos;
- la valoración de las actividades propuestas;
- la valoración de la actuación de los consultores (tutores virtuales);
- la valoración de la temporalización de los bloques;
- la valoración de la dinámica de grupo;
- la valoración del propio trabajo y aprendizaje.

Los datos resultantes de la tabulación de esta encuesta y unidos a los juicios evaluativos emitidos por los componentes del equipo de diseño didáctico (formado por informáticos, diseñadores, tecnólogos de la educación y expertos en las disciplinas) y de los consultores y tutores pueden servir para realizar un informe en el que se contraste las opiniones de los estudiantes con las de los consultores y diseñadores con el fin de extraer conclusiones para mejorar el programa.

4. HACIA UN MODELO DIDÁCTICO Y ORGANIZATIVO QUE INTEGRE LOS ASPECTOS MÁS VALIOSOS DE LAS TEORÍAS COGNOSCITIVAS Y CONDUCTUALES EN LOS DISEÑOS Y DESARROLLOS DE ENSEÑANZA VIRTUAL.

En los últimos tiempos comienzan a surgir interesantes estudios comparados sobre estos modelos psicopedagógicos aplicados a la enseñanza virtual. Uno de los más recientes e interesantes ha sido publicado por Andrés Núñez (2000, 105 y ss.), diseñador instruccional de la Universidad de Florida. El estudio pretende comparar la implementación de un campus virtual con metodologías inspiradas en las teorías constructivistas de la educación (Open University - Reino Unido) con otro cuyos programas formativos están orientados por teorías de naturaleza conductista (Florida State University).

Núñez analiza de forma comparada el programa de *Maestría en Educación a Distancia* que desde 1997 distribuye por todo el mundo a través de Internet la Open University (de clara tendencia constructivista) y la adaptación de esta maestría que realizó la Florida State University en 1998 tras adquirir los derechos de uso (adaptación con tendencia metodológica conductista).

Tras estudiar la metodología establecida por la maestría diseñada por la Universidad del Reino Unido, Núñez ha detectado un conjunto de indicadores. Entre los positivos cabe destacar la motivación individual para aumentar el conocimiento en temas de interés personal y mediante lecturas y búsquedas de información individual, el incremento notable de las discusiones y la participación en las etapas previas al envío de las evaluaciones finales. Núñez ha observado también indicadores de conductas no deseables tales como el escaso número de mensajes enviados al área de conferencia y la baja participación en las actividades de creación de conocimiento compartido (en grupo).

De forma análoga el citado autor aporta en su estudio una tabla similar relacionada con la experiencia de formación on-line rediseñada por la universidad norteamericana basada en el empleo de metodologías conductistas. Entre los indicadores positivos apunta la amplia participación en las actividades individuales y de grupo (incluida la equitativa distribución de responsabilidades), el aumento considerable de las discusiones y la participación en etapas previas al envío de las evaluaciones finales. Entre los indicadores didácticos negativos apunta la existencia de desmotivación por la búsqueda adicional de conocimiento y la concentración de esfuerzos por aprender los contenidos propuestos (escasas iniciativas relacionadas con la creatividad).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALANÍS, A (1993): *Formación de formadores*. México: Trillas.

AUSUBEL, D. (1968): *Educational Psychology: A cognitive view*. Nueva York: Grune y Stratton.

ARAUJO, J. B. y CHADWICK, C. B. (1988): *Tecnología Educacional, teorías de instrucción*. Barcelona: Paidós.

BANDURA, A. (1977): *Social learning theory*. Englewood Cliffs. Nueva Jersey: Prentice-Hall.

BROCKETT, R. Y HIEMSTRA, R. (1993): *El aprendizaje autodirigido en la educación de adultos*. Barcelona: Paidós.

- BROWN, G. y ATKINS, M. (1988): *Effective Teaching in Higher Education*. London: Methue&Ltd.
- BRUNER, J. S. (1961): "The act of discovery". En *Harward Educational Review*, nº 31, pp. 21-32 (1).
- DE LA ORDEN, A. (1999): "Evaluación Y Optimización Educativa". En H. Salmerón (Ed.): *Evaluación Educativa*. Granada: Grupo Editorial Universitario, pp. 13-28..
- DE PABLOS, J. (1996): *Tecnología y Educación*. Barcelona: CEDECS.
- DEWEY, J. (1910): *How we think*. Boston: D. C. Heath.
- DUART, J. M. (2000): "La motivación como interacción entre el hombre y el ordenador en los procesos de formación no presencial". En J. M. Duart y A. Sangrá (Comp.): *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: GEDISA, pp. 87-112.
- ESCRIBANO, A. (1995): "El aprendizaje cooperativo y autónomo en la enseñanza universitaria". En *Enseñanza*, nº 13, pp. 89-102.
- GAGNÉ, R. M. (1977): *The conditions of learning*. Nueva York: Holt, Rineart y Winston.
- GAGNÉ, R. M. & BRIGGS, L. J. (1979): *Principles of instructional design*. Nueva York: Holt, Rineart y Winston.
- GAGNÉ, R. M. & DRISCOLL, M. P. (1988): *Essentials of learning for instructions*. Englewood Cliffs. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- GARCÍA ARETIO, L. (2001): *La educación a Distancia: De la teoría a la práctica*. Barcelona: Ariel.
- GONZÁLEZ, J. y GAUDIOSO, E. (2000): *Aprender y formar en Internet*. Madrid: Paraninfo.
- GREDLER , M. E. (1997): *Learning and instruction: Theory into practice*. Saddle River, Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- GUITERT, M. y GIMÉNEZ, F. (2000): "Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje". En J. M. Duart y A. Sangrá (Compl.): *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: GEDISA, pp. 113 a 133.
- GUÁRDIA, L. (2000): "El Diseño formativo: Un enfoque del diseño pedagógico de los materiales didácticos en soporte digital". En J. M. Duart y A. Sangrà (Compl.): *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: GEDISA, pp. 171 a 187.
- JOYCE, B. & WEIL, M. (1996): *Models of teaching*. Boston: Allyn & Bacon.

- MAYER, R. E. (1979): "Can advance organizers influence meaningful learning?". En *Review of Educational Research*, nº 49, pp. 371-383.
- MAYER, R. E. (1984): "Twenty-five years of research on advance organizers". En *Instructional Science*, nº 8, pp. 133-169.
- MILLIS, B. (1991): "Enhancing Adult Learning Through Cooperative Small Groups". En *Continuing Higher Education Review*, nº 55, pp. 144-154.
- MOHSMAN, D. (1982): "Exogenous, endogenous and dialectical constructivism". En *Developmental Review* nº 2, pp. 371-384.
- ORTEGA, J. A. (1999): *Comunicación visual y tecnología educativa*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- ORTEGA, J. A. (2000): "Planificación de ambientes de aprendizaje interactivos on-line: Las aulas virtuales como espacios para la organización y el desarrollo del teletrabajo educativo". En J. Cabero (Ed.): *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Sevilla: Universidad de Sevilla-FETE-UGT (Edición en CD-Rom).
- ORTEGA, J. A. (2001): "Contribución de las teorías de enseñanza-aprendizaje al diseño de los procesos tecnológico-didácticos de enseñanza virtual". En M. Lorenzo, J. A. Ortega y otros (Eds.): *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal*. Vol. III. pp. 2113 a 2118. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- ORTEGA, J. A. y CÁMARA, E. (1999): "Elaboración de guiones multimedia como instrumento de desarrollo y mejora de la expresión escrita". En F. SALVADOR (Dir.): *El aprendizaje lingüístico y sus dificultades*. Granada: Grupo Editorial Universitario, Cap. XII, pp. 281-295).
- NÚÑEZ, A. (2000): "Comparación del Campus Virtual de la British Open University y del Campus Virtual de la Florida State University: Constructivismo versus conductismo". En *Actas del Congreso Internacional ON-LINE EDUCA*. Madrid: UNED, pp. 105-110.
- PIAGET, J. (1963): *Origins of intelligence in children*. Nueva York: Norton.
- SKINNER, B. F. (1953): *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- ROMÁN, M. y DíEZ, E. (1991): *Currículum y aprendizaje*. Navarra: Dirección Provincial del Ministerio de Educación y Ciencia.
- SALINAS, J. (2000): "El aprendizaje colaborativo en los nuevos canales de comunicación". En J. Cabero y otros (Coodrs.): *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid: Síntesis, pp.199-228..

SANGRÀ, A. (2000): "Materiales en la web. Un proceso de conceptualización global". En J. M. Duart y A. Sangrà (Compl.): *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: GEDISA, pp. 189 a 202.

THORNDIKE, E. L. (1913): "Educational Psychology". En *The psychology of learning* (vol.2.), New York: Teachers College, Columbia University.

VYGOTSKY, L. S. (1978): *Mind in society: The development of higher mental process*. Cambridge, M. A.: Harvard University Press.

WOOLFOLK, A. (1999): *Psicología Educativa*. México: Prentice Hall.