

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

DIVISIÓN DE POSGRADO

**“Modelo didáctico para el diseño de Objetos de  
aprendizaje”.**

**Que para obtener el Grado de Doctora en Pedagogía**

**PRESENTA:  
MTRA. BEATRIZ GARZA GONZÁLEZ**

**Director de Tesis:  
DR. ENRIQUE RUÍZ VELASCO SÁNCHEZ**

**Agosto 2009.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*“Porque el verdadero conocimiento radica en la capacidad que tenemos para cuestionar lo establecido y aceptado, en el replantearnos viejos problemas con otras miradas, enfoques y perspectivas, en el proponer nuevas soluciones a problemas resueltos o nuevos problemas a las soluciones dadas; radica -sobre todo-, en no conformarnos con lo que sabemos y considerarnos, sin vergüenza alguna, ignorantes...*

*... y porque AMOR es sinónimo de libertad y crecimiento, doy gracias a todos aquellos que, de alguna manera, han sido testigos y soporte de mi crecimiento personal y profesional; en especial a Alejandro y a Ana que son la fuerza y razón de mi vida, a mis hermanos por ser quienes son, a mis adorados y admirables sobrinos; a Jose y a Fede, que sin ellos no estaría aquí; a mis compañeros de estudio y trabajo, a los lectores de mi trabajo por sus valiosas aportaciones, y por supuesto a todos mis verdaderos amigos que aún siguen ahí!!!*

*Gracias Enrique, por ser ese gran ejemplo de sabiduría y humildad pero sobre todo, por tu gran paciencia y apoyo”.*

# ÍNDICE

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   |               |
| <b>CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA Y EJE DE DESARROLLO</b>   |               |
| A. Categoría y características generales de la investigación  | 1             |
| B. Situación general de la investigación y contexto de desarrollo   | 3             |
| C. Planteamiento del problema   | 7             |
| D. Preguntas de investigación   | 9             |
| E. Hipótesis  | 9             |
| F. Fronteras de la investigación  | 10            |
| G. Pertinencia e importancia  | 11            |
| <b>CAPÍTULO II: CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y DEFINICIÓN DE CONCEPTOS.</b>   |               |
| A. Breve descripción del origen y evolución del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación. | 13            |
| B. Los Objetos de Aprendizaje OA  |               |
| 1. Hacia un concepto de OA  | 19            |
| 2. Estándares de referencia y repositorios de objetos de aprendizaje  | 24            |
| Orientaciones pedagógicas   |               |
| C. Construcción significativa del conocimiento  | 31            |
| D. Canales perceptivos y sus sistemas de representación   | 51            |
| E. Interactividad metacognitiva   | 61            |
| <b>CAPÍTULO III: MODELO DIDÁCTICO</b>   |               |
| A. Breve revisión de algunos modelos  | 69            |
| B. Elementos integradores   |               |
| 1. Organización didáctica del contenido   | 80            |
| 2. Actividades de Aprendizaje   | 85            |
| 3. Selección de herramientas y recursos tecnológicos: <i>eXeLearning</i>  | 92            |
| <b>CAPÍTULO IV: PROTOTIPO DE OBJETO DE APRENDIZAJE</b>  |               |
| Descripción del prototipo   | 120           |
| Desarrollo didáctico del objeto de aprendizaje: <i>La neurona</i>   | 121           |
| <b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y VÍAS DE DESARROLLO</b>  | 134           |
| <b>MATERIALES DE CONSULTA</b>   | 140           |
| <b>ANEXOS</b>   |               |

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo acelerado de la sociedad actual, caracterizada por los continuos avances científicos y tecnológicos, y la tendencia a la globalización económica y cultural a escala mundial, imponen nuevos modelos y patrones sociales y, consecuentemente, un importante cambio en las costumbres y mentalidad de los ciudadanos. En ese contexto, las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han propiciado el surgimiento de nuevas y originales ideas para la organización y operación de las instituciones educativas en sus funciones de docencia, investigación y difusión.

Esta simultaneidad de cambios e innovaciones en el ámbito educativo, ha conducido al desarrollo de distintas perspectivas del aprendizaje que no sólo han perfilado nuevas tendencias de intervención didáctica en el aula, sino además, cuestionan sus principios básicos y amplían los límites disciplinarios de la misma -de los estrechos límites del aula en donde tradicionalmente se situaba su estudio-, a otras fronteras. Actualmente nos referimos a un nuevo tipo de aprendizaje caracterizado por una educación generalizada, una formación permanente y masiva, y por un conocimiento descentralizado y diversificado (Pozo, 1998).

Esta nueva cultura del aprendizaje se inserta en la sociedad de la información, denominada más recientemente sociedad del conocimiento. Sociedad en la que estamos sometidos a un flujo de información constante y diversa ligada al desarrollo de nuevas tecnologías para la conservación y difusión del conocimiento. De esta forma, es fácilmente comprensible que el acceso de los individuos a enormes cantidades de información escrita, auditiva o visual sea enormemente rápido. Esta realidad ha puesto en tela de juicio a la concepción tradicional del aprendizaje, dominante durante siglos, y ha desplazado al sistema de educación formal como la fuente principal de transmisión de la información.

Un ejemplo claro de lo anterior, además de la *Word Wide Web (WWW)*, se ubica en el ámbito de la Educación *On line*, y particularmente nos estamos refiriendo a los Objetos de aprendizaje mejor conocidos por sus siglas en inglés *LO (Learning Objects)*, eje temático de esta investigación. Esta forma de organización de contenidos, se ha convertido en la propuesta más importante en el ámbito internacional del aprendizaje basado en tecnología y corresponde a un subconjunto importante de la información que se encuentra en la *Web Semántica*, clasificados como recursos digitales que se pueden reutilizar en diferentes contextos para lograr un objetivo de aprendizaje particular. De hecho, existe un gran número de propuestas y proyectos en desarrollo, además de un creciente número de productos en producción y operación.

Como consecuencia, surgen nuevos objetos de conocimiento o bien nuevas perspectivas para abordar el estudio en cuestión; en el diseño de los Objetos de aprendizaje encontramos algunos vacíos que no necesariamente surgen de una debilidad en los fundamentos que los sustentan, pero sí, en la interdisciplinariedad que soporta –o debe soportar- su construcción, lo anterior, debido probablemente a que desde sus orígenes, los propósitos que se perseguían no estaban centrados en el proceso de aprendizaje. La promesa de estos objetos de aprendizaje es facilitar la reutilización, distribución y personalización de contenido educativo en Internet. Sin embargo, hace falta mucho trabajo todavía para acumular los fundamentos teórico-metodológicos, desde el ámbito de la Pedagogía, que hagan de las promesas de la tecnología de objetos de aprendizaje una realidad.

En este contexto surge la propuesta de un Modelo didáctico para el diseño de Objetos de aprendizaje, cuyo propósito responde al deseo de contribuir con algunos elementos desde una perspectiva pedagógica y didáctica, a la polémica que en torno a la educación a distancia y en línea se desarrolla en el país. Pues estamos convencidos de que el cambio en las orientaciones pedagógicas y en sus consecuentes modelos didácticos, no reside en el uso de la tecnología, sino en la formación, la intención, y decisión del educador, del pedagogo, y no del experto informático o especialista en redes, pues de ellos dependerá el éxito de una propuesta soportada en la red, pero la tecnología, por sí misma, no garantizará el éxito educativo. De ahí la pregunta eje: ¿De qué nos sirven excelentes diseños de alto nivel y complejidad tecnológica y de estética incuestionable si los elementos que los soportan poseen una escasa estructura didáctica o su diseño está alejado del nivel, naturaleza, necesidades y experiencias de los destinatarios?

Por Modelo de direccionamiento pedagógico y didáctico, nos referimos a la manera en que se planifican, desarrollan, instrumentan y evalúan los procesos de enseñanza y de aprendizaje; esta manera puede diferenciarse dependiendo de las teorías que los sustentan. Por tanto, entendemos como direccionamiento pedagógico, los enfoques teórico-descriptivos que sirven como base a la definición metodológica representada en un modelo didáctico. En este sentido, es importante aclarar que desde nuestra perspectiva, la didáctica y los componentes que la integran -en tanto un programa académico- no varían en la educación presencial o a distancia; el papel de docente -entiéndase asesor-, los objetivos, los contenidos, etc., pero si es evidente en la educación virtual, y particularmente en los Objetos de aprendizaje, el papel de significación protagónica que adquiere el estudiante, como responsable de su propio aprendizaje, al interactuar con diferentes fuentes de información, retroalimentando sus conocimientos previos e interactuando con pares y no pares; además, la metodología que se privilegia es el trabajo autónomo y cooperativo.

El modelo propuesto, desde su direccionamiento pedagógico toma como premisa básica la construcción del aprendizaje, en donde se considera el proceso de aprender a aprender como un mecanismo que no sólo favorece el autoconocimiento de los procesos cognitivos, sino que ayudan al estudiante a identificarse a sí mismo, llegando a ser conscientes de sus motivos e intenciones, de sus propias capacidades cognitivas y de las

demandas de los procesos formativos, logrando con ello a ser capaces de controlar sus recursos y regular su actuación posterior.

El modelo incorpora algunas otras ideas con respecto al proceso de aprendizaje, como son la necesidad de partir del nivel inicial del alumno (conocimientos previos), la interacción entre el sujeto cognoscente y el objeto a conocer, las actividades de los aprendices; el grado de desarrollo o capacidad general del estudiante, de su motivación para aprender (significativamente), así como de sus intereses personales como ejes del planteamiento didáctico.

En este orden de ideas el trabajo que se presenta aborda, en un primer momento, la problemática y eje de desarrollo de esta investigación conjuntamente con las características generales de la misma. Del mismo modo, se describe el contexto de desarrollo en el cual se plantea la problemática a resolver y las preguntas guía y supuestos hipotéticos que orientan el trabajo. Finalmente, se exponen los límites de nuestra investigación así como su pertinencia e importancia.

En un segundo momento, se exponen los fundamentos teóricos y la definición de conceptos que se trabajarán a lo largo del mismo. Por un lado, los orígenes, evolución, tipos y características de los Objetos de aprendizaje, así como los estándares que se han creado para su clasificación y posterior almacenamiento en repositorios. Posteriormente, como parte del mismo capítulo, se hace referencia a los fundamentos pedagógicos que sustentan la propuesta, desde la perspectiva de la construcción significativa del conocimiento, los canales de codificación y decodificación de la información –sistemas de representación- y lo que hemos denominado la interacción metacognitiva. Elementos que son retomados en un tercer apartado en donde se presenta el Modelo Didáctico en cuestión, mismo que, para efectos explicativos se desglosa en las actividades de aprendizaje, la organización didáctica del contenido y la incorporación de recursos y herramientas tecnológicas.

Finalmente, en el cuarto apartado se presenta la estructura prototípica de un Objeto de aprendizaje sobre la “Neurona”, basada en la metodología propuesta, conjuntamente con su descripción didáctica. Seguido de ello, se esboza el análisis conclusivo, derivado de esta investigación y las referencias bibliográficas en las cuales se fundamenta todo el trabajo.

## CAPITULO I: PROBLEMÁTICA Y EJE DE DESARROLLO

En este primer capítulo se aborda la problemática y eje de desarrollo de esta investigación conjuntamente con las características generales de la misma. También se describe el contexto de desarrollo en el cual se plantea la problemática a resolver y las preguntas guía y supuestos hipotéticos que orientaron el trabajo. Finalmente, se exponemos los límites de la investigación así como su pertinencia e importancia.

### A. Categoría y características generales de la investigación.

Como ya se dijo, el desarrollo acelerado de la sociedad actual, con sus continuos avances científicos y tecnológicos y su tendencia a la globalización económica y cultural, impone nuevos modelos y patrones sociales. Las tecnologías de la información y la comunicación, han logrado un realce en el ámbito educativo al generar nuevas y originales ideas para la preservación, transformación y difusión de la cultura.

Por un lado, hay un cierto prestigio de modernidad y actualidad relacionado con su uso, pero por otro, objetivamente aumentan las necesidades de incrementar la oferta de actualización y educación continua. Entre las muchas medidas que se toman con este fin, la incorporación de tecnología de apoyo a la educación, particularmente el *e-learning*, aparece como una herramienta muy poderosa, de un veloz desarrollo y profusamente incorporada en el mundo desarrollado.

En este contexto, otra de las iniciativas más significativas que se han desarrollado en el ámbito de la *educación en línea*, son los “Objetos de Aprendizaje (OA)”, mejor conocidos por sus siglas *LO (Learning Objects)* en inglés, eje temático de esta investigación. En ellos, como ya se mencionó, encontramos algunos vacíos que no surgen de una debilidad en los fundamentos que los sustentan, pero sí, consideramos, de una debilidad en la interdisciplinariedad que soporta –o debe soportar- su diseño; lo anterior, debido probablemente a que desde sus orígenes, los propósitos que se perseguían no estaban centrados en el proceso de aprendizaje. En todo caso, el fin que se persigue con esta aportación, es incorporar algunos elementos fundamentales, desde una perspectiva pedagógica y didáctica, para la construcción de los oa que garanticen su función educativa.

Desde esta perspectiva, la presente investigación se ubica en dos grandes campos: el de la didáctica y el de la tecnología aplicada a la educación.

Como es sabido, la didáctica y los componentes que la integran, no varían en la educación presencial o a distancia en cuanto al papel de docente -entiéndase asesor-, los objetivos, los contenidos, etc., pero si es evidente que en la educación virtual, el papel de protagonismo que adquiere el estudiante como responsable de su propio aprendizaje (significativo y relevante), al interactuar con diferentes fuentes de información, retroalimentando sus conocimientos previos e interactuando con pares y no pares cobra especial significado, además, de que la metodología que se privilegia en gran medida, es el trabajo autónomo y colaborativo. Sin embargo, ante la perspectiva del acelerado desarrollo de las herramientas tecnológicas de la información y la comunicación, y su inmersión en el ámbito educativo, hoy nos encontramos cuestionando los principios básicos y ampliando los límites disciplinarios de la didáctica, en relación con los estrechos límites del aula, donde tradicionalmente se situaba su estudio. Como consecuencia, han surgido nuevos objetos de conocimiento o bien nuevas perspectivas para abordar ese objeto tradicional de la didáctica: el aprendizaje.

En este sentido, nuestro principal propósito es aplicar algunos saberes pedagógicos para el diseño de un Modelo didáctico para la construcción de objetos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, al hablar de direccionamiento pedagógico y didáctico, nos referimos a la manera como se planifican, desarrollan, instrumentan y evalúan los procesos de enseñanza y de aprendizaje y a su diferenciación a partir de las teorías que las sustentan. Por tanto, en nuestra propuesta establecemos un direccionamiento pedagógico -enfoques teórico-descriptivos desde la perspectiva del aprendizaje significativo- que sirve como base para la construcción del Modelo didáctico propuesto que, a su vez, deriva en una metodología definida.

En el ámbito de la ciencia y la tecnología, esta investigación se ubica en el campo de la tecnología aplicada a la educación<sup>1</sup>, pues se propone un “saber hacer” con referente teórico. Por ello, reúne las características epistemológicas de la tecnología que, de acuerdo con Sarramona (1990), en resumen son:

1. *Racionalidad*: para llegar a la construcción del Objeto de aprendizaje, se hizo acopio de información teórica y científica a fin de justificar racionalmente el modelo propuesto para su diseño.
2. *Sistematicidad*: se considera que cada elemento constitutivo del proceso afecta a los demás ya que todos éstos aparecen en continua interacción orgánica.
3. *Planificación*: para que la intervención educativa resulte adecuada, oportuna y eficaz<sup>2</sup> se han requerido procesos anticipatorios de la acción.

---

<sup>1</sup> Sarramona distingue entre técnica y tecnología, señalando que esta última es un “saber hacer” fundado en los hallazgos científicos que constituyen el patrimonio colectivo. La técnica hace referencia a los instrumentos o habilidades para ejecutar acciones y corresponde a la ciencia aplicada o saber práctico. “Cuando la técnica se erige en objeto de conocimiento –logos, surge la *tecnología*-. La tecnología, pues, aparece cuando el problema de acción que se pretende resolver mediante la aplicación de técnicas, pasa a ser objeto de reflexión teórica; la tecnología es la teoría de la técnica” (Sarramona, 1990: 22).

<sup>2</sup> Tanto el concepto de eficiencia como el de eficacia, han sido cuestionados en el campo educativo por pertenecer al ámbito empresarial. Sin embargo, en el contexto de este trabajo, el sentido que damos al término

4. *Claridad de metas:* nuestra meta es aportar un Modelo didáctico para la construcción de Objetos de aprendizaje para la educación a través de la red.

5. *Control:* hemos centrado nuestra atención en desarrollar un modelo didáctico que propicie aprendizajes significativos a través del uso de Objetos de aprendizaje.

6. *Eficacia:* se ha desarrollado un planteamiento teórico y metodológico definido que nos permita lograr los objetivos propuestos.

7. *Optimización:* procuramos sentar bases teórico-metodológicas sólidas a través del modelo didáctico propuesto para el uso inteligente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo.

En resumen, nuestra investigación enfoca no sólo el análisis en los principios psicopedagógicos que sustentan o deben sustentar a los Objetos de aprendizaje para la educación en línea, también rescata esas bases teóricas y las traslada a un modelo didáctico, que permite construir Objetos de aprendizaje pedagógicamente diseñados y que al mismo tiempo potencialicen la capacidad didáctica que ofrecen los recursos y herramientas tecnológicos.

## **B. Situación general de la investigación y contexto de desarrollo**

Las transformaciones que la sociedad está viviendo en la última década están penetrando y modificando el tejido y las bases de nuestra sociedad desarrollada. Y, evidentemente, a estos cambios radicales están contribuyendo de forma manifiesta las tecnologías avanzadas de la información y la comunicación, y más particularmente Internet, que viene afectando a todos los ámbitos de desarrollo y progreso social (*Web-Based Education Commission, 2000*).

Estos cambios que estamos viviendo y los que, sin duda, vamos a conocer en los próximos años son muy superiores a los vividos con el advenimiento de los avances tecnológicos de épocas anteriores en el mundo de la comunicación e información (Adell, 2000). Aunque la imprenta, teléfono, radio, cine y televisión supusieron una auténtica revolución en su momento, las tecnologías que ahora penetran nuestra sociedad son de mayor impacto por sus características de globalización, rapidez y capacidad de crecimiento.

Aunque no debemos olvidar que, a pesar del enorme crecimiento de las tecnologías de las comunicaciones y la información en las regiones industrializadas y de su creciente penetración en los países en desarrollo, un gran porcentaje de la población

---

eficacia, deviene de la manera sistemática de organización de las acciones educativas para que resulten exitosas; asimismo, la eficiencia es entendida como la manera de optimización de las herramientas y los recursos tecnológicos para un fin educativo.

mundial sigue tecnológicamente desconectado respecto a las ventajas electrónicas que están revolucionando la vida, el trabajo y las comunicaciones. Cerca del 90% de los *internautas* se encuentran en países industrializados (OIT, 2001).

En el ámbito educativo no podemos ignorar esta realidad tecnológica ni como objeto de estudio ni, mucho menos, como instrumento del que valerse para la formación de las personas. Y las modalidades que desde su nacimiento más predisposición han mostrado para la asunción de las innovaciones tecnológicas son, sin duda, la educación a distancia y en línea. Revisemos algunas tendencias que se vienen dando, desde los inicios de este milenio:

- El impulso para desarrollar tecnologías cada vez más sofisticadas y aplicadas a la educación, dado que existen serias dificultades para que la educación presencial y a distancia de corte convencional puedan atender la incesante y progresiva demanda de formación permanente de la sociedad actual.
- La considerable expansión de desarrollos para la enseñanza y aprendizaje a través de la red. En estos años en los países desarrollados, una gran parte de la formación ofrecida a la población adulta como formación o actualización, se hace a través de Internet (*Web-Based Education Commission*, 2000).
- La expansión de la red con el fin de que la educación basada en ella pueda hacerse accesible a la mayoría de la población, mediante conexiones económicas, incluso gratuitas, aprovechando para ello los espacios públicos: escuelas, municipios, museos, bibliotecas, centros de formación, entre otros.
- El aumento de velocidad de la red, el ancho de banda, la fibra óptica, las conexiones por radio, satélite y red eléctrica, el *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)*, la Internet móvil, la Internet2, entre otras, permitirán abaratar los costos de conexión y navegación en los entornos virtuales de aprendizaje.
- La alta competencia entre los diferentes proveedores de Internet y las numerosas instituciones educativas y empresas de software y de contenidos que permitirá el acceso a contenidos y fórmulas pedagógicas cada vez de mayor calidad y a más bajo costo.
- La telefonía móvil, a la que ya accede la mayor parte de la población de los países desarrollados y en vías de desarrollo, va a convertirse en una herramienta imprescindible para la formación.
- Similar impacto es producido por los *PDA (Personal Digital Assistant)*, organizadores, agendas electrónicas personales, computadoras de mano, que se están convirtiendo, también, en auténticas oficinas o computadoras de bolsillo en los que se integran todas las posibilidades que Internet ofrece hoy y las previsibles que seguirá ofreciendo en los próximos años, además de las propias de cualquier computadora personal.

- El desarrollo de estándares para el diseño de materiales de estudio e instrumentos para el aprendizaje y las plataformas o entornos virtuales para la gestión del conocimiento, ofrecen cada vez mayor facilidad de acceso a docentes y estudiantes. Tanto para el aprovechamiento de las posibilidades de las herramientas, como para navegaciones cada vez más estandarizadas.
- Los acuerdos y fusiones entre empresas de software para los espacios virtuales, van reduciendo el número de ofertas en el mercado. Con ello se facilita la elección entre las plataformas y servicios más adecuados en función de las necesidades de cada institución, programa o curso.
- Las tecnologías de reconocimiento de voz y gestos, la conversión de texto en voz, la traducción de idiomas, e inmersión sensorial para mejorar las posibilidades de la comunicación humana, se presentan como opciones de mejora, tanto para el acceso a la información y a los contenidos, como para la interacción entre los estudiantes y los medios.
- Simulaciones, modelos y herramientas de visualización cada vez más sofisticados están ayudando más eficazmente a los aprendizajes de contenidos abstractos o complejos.
- La elaboración de guías y apoyos didácticos virtuales e interactivos, a través de los cuales puede accederse a una información debidamente seleccionada y clasificada. Existen contenidos suficientes en la red como para ofertar diseños para aprender sobre determinados campos y áreas. Estas propuestas así construidas ayudan a los estudiantes a la construcción de significados a través de muy diferentes perspectivas, procedencias, contextos y experiencias compartidas.
- Las propuestas de cada vez más programas de estudio, destinados a personas de diferentes latitudes que obligan a diseños más integradores e interculturales a través de la constitución de consorcios internacionales de instituciones y empresas.
- Para los estudiantes con discapacidades, sobre todo físicas, se abre un panorama muy alentador al reducir, e incluso eliminar, muchas de las barreras que en la sociedad actual impiden a estos grupos el acceso a los diferentes canales de información y formación.
- Las instituciones educativas van progresivamente ofertando más programas a distancia y en línea, algunos combinados con modelos convencionales. Las fronteras entre la educación convencional, a distancia y en línea, quedan cada vez más diluidas.
- Actualmente, esta forma de organización de contenidos se ha convertido en la propuesta más importante en el ámbito internacional del aprendizaje basado en tecnología.

Como podemos observar, el avance tecnológico es acelerado e imparable. Sin duda, la internet ha venido a confirmar y a reforzar todas las ventajas que los estudiosos del ODL (*Open and Distance Learning*) asignábamos a esa manera diferente de aprender: apertura, flexibilidad, eficacia, privacidad y, sobre todo, interactividad (García Aretio, 2002).

Lo anterior se ve reflejado en los enormes cambios -en la forma de aprender y llevar a cabo actividades cotidianas y escolares a causa de la rápida diseminación de las tecnologías digitales- que han experimentado niños y adolescentes alrededor del mundo en las dos últimas décadas (Prensky, 2000). Como la mayor parte de la población joven nació cuando estos cambios ya estaban instalados en los diferentes contextos de sus espacios cotidianos, han sido asumidos con naturalidad. Por tanto, las actividades cotidianas y comunes a los jóvenes se relacionan estrechamente con las tecnologías: uso de computadoras, videojuegos, música digital, celulares, correos electrónicos, mensajería instantánea, PDAs<sup>3</sup> y herramientas similares que modelan inevitablemente una amplia variedad de lenguajes y percepciones que ellos familiarizan tempranamente -inclusive a partir de actividades informales y no sistematizadas- con los discursos multimodales provenientes de estos medios.

En el espacio educativo y social<sup>4</sup>, la interacción con computadoras y con tecnologías tales como Internet, está causando un cambio paradigmático en la forma de aprender de las personas. Actualmente, los estudiantes piensan y procesan la información de manera fundamentalmente diferente a sus predecesores. Consecuentemente, esto nos plantea la necesidad de desarrollar cambios sustantivos en la forma en que el material educacional es concebido; diseñado; desarrollado y entregado a aquellos quienes aprenden, para hacerlo más acorde a este nuevo tipo de aprendizaje. En este sentido, resulta evidente que la principal premisa es dejar de pensar en el proceso de aprendizaje como un espacio de creación unidireccional, impuesto y realizable sólo con la presencia del profesor, para repensarlo como una interacción bidireccional o multidireccional y socializada entre el estudiante y los medios digitales, con o sin presencia del profesor. (Prensky, 2000).

Lo paradójico es que en su mayoría, quienes somos los responsables de diseñar aprendizaje para estos jóvenes (como profesores y diseñadores educativos) -hemos sido formados a través de discursos monomodales (clases frontales, textos lineales, entre otros)- y al no ser connaturales a las tecnologías, hemos tenido diversos grados de dificultad para adaptarnos a estas nuevas formas sociales y tecnológicas de interactuar y de hacer. Consecuencia de lo anterior, y aunado a que la mayoría de las iniciativas educativas basadas en Internet, se originan y desarrollan a la luz del avance tecnológico,

---

<sup>3</sup> Del inglés *Personal Digital Assistant* (Asistente Digital Personal), es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura. Actualmente estos dispositivos, pueden realizar las mismas funciones que una computadora de escritorio (ver películas, crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por Internet, reproducir archivos de audio, etc.) pero con la ventaja de ser portátil.

<sup>4</sup> Las transformaciones sociales propiciadas por las TIC, traen consigo sus propias dinámicas educativas, transformando entre otros, los libros en objetos de aprendizaje, las paredes en plataformas LMS, los “corrillos” en foros y las conversaciones en chateo

existe cada vez una brecha más amplia entre las características pedagógicas y didácticas que toda iniciativa de formación a través de la internet, debiera tener y lo que realmente ofrecen estas iniciativas.

Tal es el caso de los Objetos de aprendizaje, cuya promesa es facilitar la reutilización, distribución y personalización de contenidos educativos en Internet. Sin embargo, desde nuestra perspectiva hace falta mucho trabajo todavía en el ámbito pedagógico para contar con los fundamentos teóricos y metodológicos – desde la didáctica- que hagan de las promesas de la tecnología de objetos de aprendizaje una realidad. A través del Modelo didáctico propuesto en este trabajo se intenta hacer una aportación en ese sentido.

Sin embargo, está más que comprobado que el uso indiscriminado de tecnologías aplicadas a la educación nunca es garantía de éxito. Si bien es cierto que éstas se han convertido en un poderoso instrumento para el proceso educativo, lo es también, que sólo utilizadas por expertos tecnólogos de la educación, y teniendo como base un determinado Modelo didáctico –propósito de esta investigación-, puede producir verdaderos resultados educativos.

### **C. Planteamiento del problema**

Los fundamentos teórico-metodológicos de la educación a distancia en general, y de la educación en línea en particular, han estado en la mesa de discusión desde hace algunos años, y han sido discutidos desde diversos enfoques, desde la perspectiva de la comunicación, del diseño, de la ingeniería, de la didáctica y, minoritariamente, de la pedagogía. Lo mismo sucede en el ámbito referido a los objetos de aprendizaje. Lo anterior quizás generado por la tendencia de muchos expertos en el diseño de páginas *Web*, en el desarrollo de plataformas, de software educativo, objetos, etc., a centrar su atención en la capacidad de estas herramientas para permitir mayor interactividad y para facilitar cada vez más el acceso a una cantidad inmensa de información, entre muchas otras características de las herramientas tecnológicas; como aspectos para el mejoramiento del aprendizaje a través de la internet, más que en las bases teóricas que conforman las estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

Como se ha venido expresando, la incipiente presencia de la pedagogía en el debate, así como la escasa incursión de los principios teóricos derivados de ésta, como fundamento didáctico de los procesos de aprendizaje en educación a distancia y en línea, ha tenido como consecuencia lagunas metodológicas que, si en la práctica presencial, estaba comprobado afectaban, que decir en la educación mediada por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Como ejemplo de lo anterior, recientes investigaciones en cuanto al desarrollo del aprendizaje en los estudiantes distantes apuntan que una de las principales causas que provocan un aprendizaje deficiente en ellos, es la inseguridad, tanto personal como de los propios procesos de aprendizaje. Esto es, al inicio, los estudiantes

pueden tener dificultades para determinar los requerimientos de un curso, porque no tienen el apoyo de su grupo de pares, ni acceso simple al instructor o familiaridad con la tecnología que se utiliza para la entrega y presentación del curso a distancia. Esto los lleva a sentirse inseguros de sí mismos y de su aprendizaje y, consecuentemente, a concentrarse en la memorización de hechos y detalles para resolver tareas y aprobar los exámenes. El resultado frecuente es que terminan con una comprensión limitada de las materias del curso.

Del mismo modo, algunos conceptos que actualmente se defienden como características propias del aprendizaje a través de Internet -y que han sido considerados por los teóricos de la educación: Aprendizaje colaborativo, principio de actividad y de individualización, el aprendizaje activo, significativo, entre otros.- se han convertido en incuestionables del saber acumulado en el campo de la educación a distancia y de las tecnologías para el aprendizaje. Esto es, se habla de las posibilidades de las herramientas para la educación en línea como ligadas naturalmente al aprendizaje colaborativo, a las comunidades de aprendizaje, a la autogestión etc. Con ello, se asocian los medios con cualidades de las prácticas educativas como si fueran causa y efecto, considerándolas naturalmente derivadas del uso de determinados medios tecnológicos.

Considerando que la educación a distancia y en línea se basan en un diálogo mediado entre el profesor (institución) y el estudiante que, ubicado en espacio diferente al de aquél, aprende de forma independiente, tanto vale éste si es real o simulado, síncrono o asíncrono, soportado en papel, en formato electrónico o en la red<sup>5</sup>. Lo importante es destacar que las tecnologías por sí mismas, no cambian ni introducen nuevos principios pedagógicos en el ámbito de la educación, aunque las formas de soporte o almacenamiento de los contenidos y las vías o canales para la interacción que utilizan, sean cada vez diferentes y más poderosas. En todo caso, desde una perspectiva técnica, de la enseñanza por correspondencia al aprendizaje basado en la *Web*, ha cambiado principalmente el soporte en el que se almacenan los contenidos y las vías de comunicación entre profesores y estudiantes y de estos entre sí y con el contenido.

Particularmente, los objetos de aprendizaje que hoy se han convertido en la propuesta más importante en el ámbito internacional del aprendizaje en línea; prometen, decíamos líneas atrás, facilitar la reutilización, distribución y personalización de contenido educativo en Internet. Sin embargo, asentamos de nueva cuenta, hace falta mucho trabajo todavía para acumular los fundamentos teórico-metodológicos, desde el ámbito de la pedagogía y la didáctica, que haga estas promesas, elementos tangibles a través de la red.

---

<sup>5</sup> El diálogo didáctico mediado real es producido a través del correo postal o electrónico, del teléfono o del Chat. El simulado es a través del diálogo sugerido en los materiales impresos o hipertextuales, el síncrono, o sea en el mismo momento, ya sea a través del teléfono o de la videoconferencia interactiva, por ejemplo; o el asíncrono en tiempo diferido –ya sea a través de correo postal o electrónico u otros medios-.

El cambio de un modelo pedagógico reside en la formación, la intención, y decisión del educador, del pedagogo; y del experto informático o especialista en redes dependerá el éxito de una propuesta soportada en la red.

Principios como los del aprendizaje activo, colaborativo, y las posibilidades de individualización o autonomía, figuran en las bases de la pedagogía contemporánea. Si bien es cierto que podemos afirmar que gracias al uso de las tecnologías interactivas propias de la educación en línea, estos principios son alcanzables, también aseguramos que estos deben ser aterrizados en nuevas alternativas didácticas para el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Por tanto, el propósito de esta investigación es construir algunos principios pedagógicos que, a través de su instrumentación didáctica, coadyuven no sólo a llenar las ausencias del discurso pedagógico en la educación en línea, sino que den sustento a las propuestas de aprendizaje que en ella se desarrollan. Asimismo, contribuir con algunos elementos a ampliar la polémica que con respecto a la metodología didáctica que sustenta a la educación en línea, se desarrolla en el país.

#### **D. Preguntas de investigación**

Para estar en condiciones de dar solución a la problemática planteada nos hicimos las siguientes preguntas que son los ejes orientadores de todo el trabajo de investigación que se presenta:

¿De qué nos sirven excelentes diseños de alto nivel y complejidad tecnológica y de estética incuestionable si los contenidos que en ellos se soportan son pobres, llenos de errores, de escasa estructura didáctica o poco pensados para el nivel, naturaleza y necesidades y experiencias de los destinatarios? ¿Cómo se construye el conocimiento?, ¿cómo fomentar la predisposición al aprendizaje continuo, es decir, cómo coadyuvar a que los estudiantes desarrollen su capacidad de aprender durante toda la vida?, ¿cómo propiciar que se mantenga el interés por actualizarse constantemente?, ¿cómo coadyuvar a modificar sustancialmente la estructura interna de los objetos de aprendizaje, para convertirlos en auténticos recursos pedagógicos para la construcción de conocimientos?, ¿cuál es un concepto pedagógicamente aceptable de los objetos de aprendizaje<sup>6</sup>?, ¿el concepto de objeto de aprendizaje está siempre ligado a los Ambientes Virtuales de Aprendizaje o es posible diseñar objetos de aprendizaje no digitales?, ¿cuál es la manera más adecuada de llamarle para el medio educativo? Y finalmente, ¿cuáles son las herramientas más adecuadas de uso y de acceso libre, que cumplan con los requerimientos técnicos y didácticos de un Objeto de aprendizaje?

---

<sup>6</sup> Actualmente existen distintas denominaciones para referirse al material de aprendizaje y a su forma de apropiación: material didáctico, material pedagógico, material escolar, material de experimentación, material de enseñanza, material de demostración, material de exploración, material de simulación, material de apoyo, material educativo, recursos educativos, material complementario, agendas escolares, manuales escolares, herramientas didácticas, materiales de aprendizaje, software educativo, contenido educativo, paquetes educativos, contenidos educativos digitales, etc. (Ruiz Velasco Sánchez 2009).

## E. Hipótesis

La posibilidad que ofrecen actualmente los estándares educativos de gestión de información, que facilitan la interoperabilidad y reutilización en componentes para diversas plataformas, combinado con un modelo didáctico que permita además, estructurar de manera que tenga sentido pedagógico, abren una importante posibilidad de mejora educativa para los sistemas de educación en línea en el futuro.

El uso de un modelo didáctico eficaz y oportuno, permitirá construir objetos de aprendizaje pertinentes y de calidad. Esto es, Objetos de aprendizaje que permitan la “interactividad cognitiva”<sup>7</sup> del estudiante para el desarrollo de aprendizajes autónomos, significativos y relevantes.

## F. Fronteras de la investigación

Por un lado, en la actualidad, el uso de la tecnología se presenta como una estrategia en la mayoría de las instituciones educativas. Desde la Conferencia Mundial sobre Educación Superior convocada en 1998, la UNESCO resaltó el rol de la educación abierta y de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información, en apoyo a los procesos educativos y de investigación, y destacó la manera como la tecnología ha modificado las formas de elaboración, adquisición y transmisión del conocimiento, creando nuevos espacios pedagógicos de alta calidad. El entorno de acción prioritario de la misma, indicaba, desde entonces, la generalización del uso de las tecnologías para reforzar el desarrollo académico, ampliar el acceso, lograr una difusión universal, extender el saber y facilitar la educación durante toda la vida, mediante la creación y/o reforzamiento de redes académicas que permitan aprovechar las ventajas de las tecnologías reconociendo las necesidades nacionales e internacionales. Por tanto, “el nuevo escenario educativo hace que la gran mayoría de las instituciones educativas se esfuercen por introducir el uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, en términos de una adecuación curricular para adaptarse a una nueva demanda social y como método de la calidad en la educación” Guardia y Sangrá (2005).

Por otro, como consecuencia de la ampliación de nuestra capacidad para codificar, almacenar, procesar y transmitir todo tipo de información, se da la transformación radical de dos condicionantes fundamentales en la comunicación: el espacio y el tiempo. Ambas están muy relacionadas. No en vano nuestros abuelos utilizaban unidades de tiempo para expresar distancias y superficies: el tiempo necesario para recorrerlas a pie o a caballo o para ararlas. Las nuevas tecnologías han desmaterializado, deslocalizado y globalizado la información. Al situarla en la red han liberado de las características de los objetos culturales tradicionales (objetos muebles como el libro, el cuadro o la fotografía), que la sustentaban y cuya materialidad nos limitaba fuertemente, y han eliminado los tiempos de espera para que el mensaje llegue del emisor al receptor. Las implicaciones de este cambio son enormes ya que las coordenadas espacio-temporales son el marco de toda actividad humana. Las redes

---

<sup>7</sup> El término “interactividad cognitiva” será abordado a profundidad en el Capítulo Segundo de este trabajo.

informáticas eliminan la necesidad de los participantes en una actividad de coincidir en el espacio y en el tiempo. Y este hecho desafía la manera en la que hemos hecho la mayor parte de las cosas durante muchos años. Una empresa, una universidad, un Parlamento o una sesión de cine se basan en la necesidad de unir a un grupo de personas en un tiempo y un espacio comunes para realizar actividades en las que interactúan entre sí. Esto no significa que todo lo que hacen las personas en estos entornos pueda realizarse a distancia, pero muchas de nuestras actuales formas de hacer las cosas datan de cuando la manera más rápida de hacer llegar la información de un lugar a otro era llevarla galopando a caballo.

Si bien anteriormente se mencionó que los objetos de aprendizaje se entienden dentro del contexto de los ambientes educativos virtuales, y que el producto de esta investigación constituye un Modelo didáctico, que permita diseñar objetos de aprendizaje desde una perspectiva pedagógica para la educación en línea, también es preciso anotar que su aplicación desborda sus fronteras y permite que su reutilización se realice en procesos de apoyo didáctico para los procesos áulicos.

## G. Pertinencia e importancia

En principio, si realizamos una búsqueda en Internet con *Yahoo* o *Google* de referencias asociadas con “*learning objects*” tendremos por resultado más de un millón de citas. En cambio, si se introduce “objetos de aprendizaje” el número de citas baja a 45.000. La búsqueda por “*Learning objects repository*” arroja más de 52.000 citas y bajo el mismo título en castellano aparecen sólo 132 referencias. Las diferencias numéricas, decidoras por sí mismas, no son las únicas. Una somera inspección de los contenidos referenciados, aumenta dramáticamente el abismo.

Asimismo, otro efecto colateral de la explosión tecnológica en la que estamos inmersos -y sobre la cual ya referimos algunas implicaciones importantes-, es la inmensa cantidad de información (o pseudoinformación), que ahora existe en Internet, y que, carente de la habilidad selectiva, sólo bombardea al usuario y provoca una sobrecarga cognitiva. Algunos autores han sugerido que los medios electrónicos de masas han transformado nuestra forma de percibir la realidad. Entre sus efectos: la disminución y dispersión de la atención, una cultura "mosaico" sin profundidad, la falta de estructuración, la superficialidad, la estandarización de los mensajes, la información como espectáculo, etc. Los nuevos lenguajes audiovisuales han dado lugar a una cultura de la imagen en movimiento para la que, por ejemplo, la escuela, una institución primordialmente oral-libresca, no nos prepara.

Lo anterior, aunado a la habitual confusión entre información y conocimiento<sup>8</sup>, a la brecha tecnológica generacional a la que ya nos hemos referido con antelación, así

---

<sup>8</sup> El conocimiento implica información interiorizada y adecuadamente integrada en las estructuras cognitivas de un sujeto. Es algo personal e intransferible: no podemos transmitir conocimientos, sólo información, que puede (o no) ser convertida en conocimiento por el receptor, en función de diversos factores (los conocimientos previos del sujeto, la adecuación de la información, su estructuración, etc.).

como la perspectiva tecnológica que impera actualmente en el ámbito de la educación en línea, particularmente en los objetos de aprendizaje, reviste de importancia la presente investigación, a través de la cual se intenta:

- Proporcionar a los estudiantes, mediante el uso de tecnologías educativas, la oportunidad de reconocerse como constructores de su propio conocimiento, atendiendo a ritmos de trabajo propios, y de obtener una formación significativa y autónoma que les posibilite enfrentarse a los retos de la vida cotidiana y social de su entorno.
- Atender las necesidades que el país demanda en materia de formación, profesionalización y capacitación a través del uso del modelo de educación en línea en general, de los objetos de aprendizaje en particular, pero con una base pedagógica y didáctica sólida que los sustente.
- Sintetizar enfoques de aprendizaje y propuestas pedagógicas y didácticas con el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación, para que estos nuevos e innovadores escenarios, llamados objetos de aprendizaje se conviertan en un verdadero recurso para el desarrollo de aprendizajes significativos, relevantes, autónomos y cooperativos.
- Encaminar la tarea educativa, para el desarrollo de OA que propicien la construcción del conocimiento y estimulen el desarrollo integral del estudiante.
- Asignar un nuevo papel a los involucrados en el acto educativo docentes y especialistas, estudiantes y diseñadores o tecnólogos educativos, en donde cada uno de ellos se asume como parte activa y responsable de la parte que le corresponde asumir dentro del proceso del diseño, el uso y/o la evaluación de los objetos de aprendizaje.

Por ello, el modelo propuesto servirá a docentes, diseñadores educativos, estudiantes, para definir las acciones a seguir en el proceso de generación de OA, esto es, en la planeación de los aspectos didácticos (intenciones educativas u objetivos de aprendizaje o competencias a desarrollar; actividades de aprendizaje, evaluación e integración de contenidos) y de herramientas y recursos tecnológicos que garanticen el nivel de calidad adecuado del resultado final.

## CAPÍTULO II: ORIENTACIONES TEÓRICAS Y DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

En este capítulo se exponen, por un lado, los orígenes, evolución, tipos y características de los Objetos de aprendizaje, así como los estándares que se han creado para su clasificación y posterior almacenamiento en repositorios. Asimismo, hacemos referencia a los fundamentos pedagógicos que sustentan la propuesta, desde la perspectiva de la construcción significativa del conocimiento, los canales de codificación y decodificación de la información –sistemas de representación- y lo que hemos denominado la interacción metacognitiva.

### **A. Breve descripción del origen y evolución del uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) en la educación.**

Las tecnologías de la información y la comunicación han desempeñado un papel fundamental en la configuración de nuestra sociedad y nuestra cultura. Pensemos en lo que han significado para la historia de la Humanidad la escritura, la imprenta, el teléfono, la radio, el cine o la televisión. Desde nuestros antepasados cazadores-recolectores que pintaban figuras en las paredes de sus cuevas hasta nuestros días, la tecnología ha transformado al ser humano, y lo ha hecho para bien y para mal. Las tecnologías ya asentadas a lo largo del tiempo, las que utilizamos habitualmente o desde la infancia, están tan perfectamente integradas en nuestras vidas, como una segunda naturaleza, que se han vuelto invisibles. Las utilizamos hasta tal punto que no somos conscientes de cómo han contribuido a cambiar las cosas. Sólo percibimos la tecnología cuando falla o temporalmente desaparece: una huelga de transporte público sume a toda una ciudad en el caos; un corte de suministro eléctrico lo trastoca todo, ni siquiera suenan nuestros despertadores.

En la actualidad -época de la infomedia-, es muy común oír hablar de billetera digital, de *pin* virtual, de cheque electrónico, de dinero digital, de certificados digitales, para citar sólo algunas de las tantas formas en que, poco a poco, se empieza a digitalizar el mundo al que muchos llaman la sociedad de la postmodernidad. También escuchamos hablar de telemedicina, simulaciones de vuelo, turismo virtual y hasta la reconstrucción de los hechos en crímenes están siendo resueltos mediante la utilización de instrumentos y procesos tecnológicos. Además, observamos que las grandes empresas establecen procesos de mercadotecnia, utilizando la Internet como medio. No es extraño que muchas empresas, en la actualidad, posean una intranet y una extranet, lo que viene a replantear las relaciones entre la oferta y la demanda o entre la empresa y el cliente o entre las empresas, y entre la empresa y la competencia o entre el usuario y el usuario.

Efectivamente, estamos frente a una gran revolución, la que se ha dado en llamar: la revolución tecnológica.

También conocida como la cuarta revolución, esta era de los medios electrónicos y la digitalización, se manifiesta por el surgimiento de un nuevo código de representación de la información, más abstracto y artificial (necesitamos aparatos para producirlo y descifrarlo), cuyas consecuencias ya hemos comenzando a experimentar. El origen de esta nueva etapa es en 1844, cuando Samuel Morse envió el primer mensaje por telégrafo. Por primera vez (si exceptuamos algunos intentos de telégrafos semafóricos), la información viajaba más rápido que su portador. Hasta ese momento, había permanecido atada a los objetos sobre los que se codificaba. Ahora viajaba a la velocidad de la luz, infinitamente más rápido que los trenes al lado de cuyas vías se hicieron los tendidos de los postes telegráficos.

Los cambios ligados a esta cuarta revolución se están produciendo en este mismo momento y, además, dependen de numerosos factores sociales y económicos, no sólo tecnológicos. La relación entre oralidad y alfabetización y los efectos sociales y cognitivos de la escritura son objeto de controversia entre los especialistas que buscan destacar la importancia de la digitalización de la cultura y del momento que vivimos, y detectar los cambios, en ocasiones sutiles, que se están produciendo en todas las esferas de nuestras vidas.

Sin embargo, la mayoría de las explicaciones sobre la evolución de las tecnologías de la información padecen un fuerte determinismo tecnológico. Es decir, con frecuencia olvidamos que una tecnología no sólo tiene implicaciones sociales, sino que también es producto de las condiciones sociales y, sobre todo, económicas de una época y país. El contexto histórico es un factor fundamental para explicar su éxito o fracaso frente a tecnologías rivales y las condiciones de su generalización. La sociedad actúa como propulsor decisivo no sólo de la innovación sino de la difusión y generalización de la tecnología.

En resumen, todos estos avances tecnológicos tienen lugar dentro de un determinado marco socioeconómico que hace posible no sólo su desarrollo en los centros de investigación y universidades, sino también su transferencia a la sociedad y su aplicación a la producción. La revolución tecnológica en los medios, canales y soportes de la información que se está produciendo ante nuestros ojos se puede englobar en un conjunto más amplio de cambios en la estructura productiva de nuestra sociedad. Un término que define este conjunto de transformaciones es: la sociedad de la información.

Ahora bien, entendemos por "Nuevas tecnologías de la información y la comunicación" el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información. Cuyas características más distintivas son la inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, digitalización,

automatización, interconexión, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, diversidad, entre otras.

El paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Las computadoras, aisladas, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectadas incrementan su funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, las computadoras no sólo sirven para procesar información almacenada en soportes físicos (disco duro, disquete, *CD ROM*, etc.) en cualquier formato digital, sino también como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por computadoras remotas, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos<sup>1</sup>. Y el ejemplo por excelencia de las redes informáticas es Internet. Una red de redes que interconecta millones de personas, instituciones, empresas, centros educativos, de investigación, etc., de todo el mundo. Se ha afirmado que Internet es una maqueta a escala de la futura infraestructura de comunicaciones que integrará todos los sistemas separados de los que hoy disponemos (televisión, radio, teléfono, etc.), ampliando sus posibilidades, los nuevos sistemas que hoy ya se utilizan en Internet y otros que están en proceso de construcción.

En el plano educativo, el uso de computadoras y redes de telecomunicaciones para el aprendizaje constituyó la denominada enseñanza telemática que caracterizó a la educación a distancia durante la década de los años 80, (García Aretio, 2002). Fue la época de la enseñanza asistida por computadoras *CAI (Computer Assisted Instruction)*, y el punto de partida de los intentos de estandarización actuales de los contenidos y plataformas de *E-learning*<sup>2</sup>.

Aunque el nacimiento de la enseñanza asistida por computadoras data de mediados de los años 50, a partir de las teorías conductistas de Skinner<sup>3</sup> y de la instrucción programada, según la cual los materiales instructivos deben estar compuestos por una serie de pequeños pasos, cada uno de los cuales requiere una respuesta activa por parte del estudiante –nótese la gran similitud con la propuesta actual de objetos de aprendizaje-, el cual, por otra parte, recibe una realimentación instantánea del resultado;

---

<sup>1</sup> La digitalización supone un cambio radical en el tratamiento de la información. Permite su almacenamiento en grandes cantidades en objetos de tamaño reducido o, lo que es más revolucionario, liberarla de los propios objetos y de sus características materiales y hacerla residir en espacios no topológicos (el 'ciberespacio') como las redes informáticas, accesibles desde cualquier lugar del mundo en tiempo real. También podemos reproducirla sin detrimento de la calidad de modo indefinido, enviarla instantáneamente a cualquier lugar de la Tierra y manipularla en modos que nuestros antepasados ni siquiera soñaron. La digitalización de la información está cambiando el soporte primordial del saber y el conocimiento y con ello cambiará nuestros hábitos y costumbres con relación al conocimiento y la comunicación y, a la postre, nuestras formas de pensar.

<sup>2</sup> Como veremos más adelante, los *E-learning* en su concepción más clásica son cursos que se encuentran digitalizados y se apoyan en el uso de la computadora para su estudio.

<sup>3</sup> Burrhus Frederic Skinner -psicólogo estadounidense- desarrolló un mecanismo de condicionamiento operativo, en el cual se moldea la conducta del humano a través de distintas acciones, se establece que se debe dar un reforzamiento positivo cuando el estudiante contesta de manera adecuada, lo cual permite que se repita esa acción, de lo contrario, si no se le da ningún refuerzo es probable que no se vuelvan a repetir dicho resultados. En el caso en el que el estudiante haya cometido algún tipo de error se le debe indicar, puesto que si se retrasa podría no tener ningún efecto posteriormente para la conducta efectuada.

actualmente, el mayor uso de la *CAI*<sup>4</sup> es a través de la aplicación de programas que buscan llevar a cabo el aprendizaje de una manera más fácil y rápida, mediante la creación de lecciones que ayuden a adquirir o reforzar un conocimiento en particular.

En los años 60 comienzan diversas iniciativas de soporte a la enseñanza utilizando los sistemas informáticos existentes: grandes macro-computadoras o *mainframes*, muy costosos y al alcance tan sólo de grandes organizaciones. Estas iniciativas se fueron traduciendo en una fase de reducción de costos a mini-computadoras, estaciones de trabajo y, por último, a computadoras personales *PC* por sus siglas en inglés, (*Personal Computer*). Paralelamente, al inicio de los años 70, surge una propuesta para la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial a este tipo de sistemas. Aparecen así la denominada *ICAI* (*Intelligent Computer Assisted Instruction*) y posteriormente los Sistemas Tutores Inteligentes *ITS* (*Intelligent Tutoring Systems*). La principal diferencia con los sistemas anteriores consistía en la capacidad de generar formación «en tiempo real» y a demanda de estudiantes individuales, y soportar el diálogo interactivo entre el propio sistema (un tutor artificial) y el estudiante.

En la década de los años 80, con la incorporación de la *PC* y de las redes de telecomunicaciones, la enseñanza asistida por computadoras se consolida como la tercera etapa en la educación a distancia, proponiéndose, al mismo tiempo, arquitecturas genéricas en las que se diferencian tres modelos: el modelo del alumno, el modelo de la estrategia docente y el modelo del conocimiento del dominio (de los contenidos).

En este sentido, es importante destacar que si bien la gran aportación de esta etapa es la utilización de las computadoras, lo fue más aún, la posibilidad de comunicación que brindaba Internet, con el correo electrónico, las listas de distribución, los foros de noticias, el chat, entre otros. Su comercialización, a finales de los años 90, abre una segunda etapa en la enseñanza, a través de la posibilidad de interacción bidireccional completa y emisión de audio y vídeo en línea<sup>5</sup>.

La cuarta etapa en la Enseñanza a Distancia (EaD) es la generación del multimedia interactivo y de la comunicación mediada por las computadoras. Es también la generación de los denominados campos virtuales, que basan la educación en la conjunción del uso de computadoras personales con capacidades multimedia y un

---

<sup>4</sup> Las aplicaciones de las computadoras a la educación pueden dividirse en las siguientes clasificaciones generales: *Computer Assisted Instruction (CAI)* utilizan la computadora para presentar lecciones completas a los alumnos. En el mercado existen muchos ejemplos de programas o *CD* para enseñar algún tema en particular, en el que todo el material necesario está contenido en el programa. *Computer Managed Instruction (CMI)* utiliza las computadoras para organizar las tareas y los materiales y para mantener registro de los avances de los estudiantes. Los materiales de estudio no son enviados necesariamente por la computadora. *Computer Based Multimedia (CBM)* es un importante medio de sofisticadas y flexibles herramientas de computadora que tienen como objetivo integrar voz, sonido, vídeo, animaciones, interacción y otras tecnologías computacionales en sistemas integrados y fácilmente utilizables y distribuibles. *Computer Mediated Education (CME)* se refiere a las aplicaciones de las computadoras que permiten el envío de materiales de aprendizaje.

<sup>5</sup> Este cambio fue posible gracias a lo que se denominó *World Wide Web* y su lenguaje de contenidos: el *HTML*, y conjuntamente con ellos, los primeros navegadores que permitían recorrer estos documentos de forma gráfica.

soporte para la distribución electrónica de contenidos basados en Internet y la comunicación tanto asíncrona como síncrona (García Aretio, 2002). La principal ventaja de este medio es que la realimentación de todo el proceso es casi instantánea. Un estudiante puede realizar una prueba a cualquier hora del día y el sistema puede poner a su disposición el resultado inmediatamente después de haber sido corregida por el docente.

En este contexto, el espacio y el tiempo ya no son condicionantes de la interacción social, del mismo modo que las fronteras y los límites nacionales no representan barreras para la circulación del capital, de la información, de los mercados, incluso el de trabajo, o las relaciones interpersonales. Un ejemplo de estas nuevas formas de interacción son las comunidades virtuales: grupos de personas que comparten un interés y que utilizan las redes informáticas como canal de comunicación barato y cómodo entre individuos espacialmente dispersos y temporalmente no sincronizados. Este rasgo, la interactividad, junto con la deslocalización, define más que cualquier otro las nuevas tecnologías de la información y posee implicaciones cruciales en todos los ámbitos de nuestra experiencia. Por ejemplo, la Internet puede soportar modelos tradicionales de educación a distancia (cuando digo tradicionales, me refiero a "pedagógicamente tradicionales"), pero están emergiendo nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje basados no sólo en formas de comunicación en tiempo real (videoconferencia, por ejemplo), sino también en técnicas didácticas de aprendizaje cooperativo y colaborativo, sustentadas por la capacidad interactiva de la comunicación mediada. Estos entornos rompen la unidad de tiempo, espacio y actividad de la enseñanza presencial, creando "aulas virtuales", esto es, espacios para la actividad docente soportados por las facilidades de un sistema de comunicación mediado por la computadora.

El campo de la gestión del conocimiento es también otra nueva área de reciente aparición, con una gran incidencia en el mundo empresarial, pues promete una solución para captar y diseminar por la organización el conocimiento de los empleados. El problema de las soluciones actuales es que no transforman el conocimiento en aprendizaje. Dan la impresión de ser costosísimas bases de datos especializadas con una aplicación propia para su gestión, y habitualmente no cumplen los estándares actuales de las plataformas de formación. Para ser realmente útiles y cumplir su misión, deberán ser capaces de discernir qué es relevante y útil y qué no lo es. Después, el conocimiento seleccionado debería transformarse en contenidos de aprendizaje basados en algún estándar. Tendencia que, como veremos más adelante, se aborda también a través de los objetos de aprendizaje.

Finalmente, lo que denominamos *e-learning* se trata de un caso muy particular de la educación a distancia y en línea, cuya única diferencia es la utilización de computadoras y redes de telecomunicaciones como soporte para los contenidos y la comunicación, compartiendo las características de la cuarta generación de la EaD (García Aretio, 2002). Dentro de estos se identifican tres elementos. En primer lugar, una plataforma que da soporte a todas las actividades formativas y de gestión que tienen lugar durante los aprendizajes. Se suele utilizar mucho por sus siglas en inglés: *LMS* (*Learning Management System*). En segundo lugar, los contenidos para el estudio o

*courseware*. Y por último, herramientas de comunicación, tanto síncrona como asíncrona, que permiten el contacto entre los participantes del curso.

El núcleo central de estos sistemas es la plataforma de formación, y sobre ella recaen los aspectos de estandarización. Básicamente, se trata de una aplicación (o un conjunto de aplicaciones) para servidores de Internet cuyas funciones principales son:

- La gestión de los usuarios: inscripción, control de acceso, control de los aprendizajes e itinerarios formativos, generación de informes, entre otros.
- La gestión de cursos, que incluye su distribución, el registro de la actividad de los usuarios (estudiantes principalmente, pero también de los profesores) interacciones con el material formativo, evaluaciones, tiempos de acceso, etc.
- Gestión de los servicios de comunicación como apoyo del material didáctico y soporte para los aprendizajes, a través de sus principales herramientas: correo electrónico, foros de discusión, charlas o soporte para videoconferencia, entre otros.

El *e-learning* se nos presenta como una de las estrategias de educación que puede resolver muchos de los problemas con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber hasta la necesidad de perfeccionamiento constante que nos introduce la sociedad del conocimiento, además del ahorro de dinero y de tiempo que supone, o la magia del mundo interactivo en que nos introduce. Sin embargo, si bien es cierto que sobre esta modalidad de formación se ha depositado un gran número de expectativas -algunas de las cuales se han visto confirmadas-, también lo es que existe un alto porcentaje de fracaso en la gestión de cursos a distancia y más de un 60% de abandono de los mismos por parte de los estudiantes (Cebrián, 2003); dicho de otra manera, las expectativas inicialmente depositadas no siempre se han visto ratificadas en su aplicación práctica.

Dentro de las ventajas se mencionan:

- Pone a disposición de los estudiantes un amplio volumen de información y contenidos, y facilita su actualización constante.
- Flexibiliza la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante, ofreciendo diferentes herramientas de comunicación síncrona y asíncrona.
- Facilita la autonomía del estudiante y la formación grupal y colaborativa.
- Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el medio, con el profesor y entre los estudiantes.
- Facilita el uso de los materiales y de objetos de aprendizaje, en diferentes cursos.
- Permite que en los servidores pueda quedar registrada la actividad realizada por los estudiantes.
- Ahorra costos y desplazamiento.

Entre sus desventajas se mencionan:

- Se encuentra con la resistencia al cambio del sistema tradicional.
- Depende de una conexión a Internet, y que ésta sea además rápida.
- No hay experiencia en su utilización por la brecha digital existente.
- Precisa unas mínimas competencias tecnológicas por parte del profesor y de los estudiantes, así como habilidades para el aprendizaje autónomo.
- Se supone una baja calidad de muchos cursos y contenidos actuales.

Así, el *e-learning*, aparece como una herramienta educativa poderosa, de un veloz desarrollo y profusamente incorporada en el mundo desarrollado. Y dentro de éste, la aportación que ha tenido mayor impacto en esta década, es el concepto de objeto de aprendizaje<sup>6</sup>, como el núcleo de un nuevo paradigma de creación de contenidos, que ha propiciado un cambio drástico en el diseño instruccional, la arquitectura de las plataformas y de los sistemas de distribución de contenidos.

## B. Los Objetos de Aprendizaje

### 1. Hacia un concepto adecuado de Objeto de Aprendizaje (OA)

Existen muchas definiciones de OA, algunas de éstas son tan amplias que difícilmente sirven de referente conceptual para quienes se interesan en el tema y por el contrario, plantean un escenario ambiguo e impreciso que poco ayuda a comprender el concepto y mucho menos facilita su manejo y aplicación práctica en el ejercicio docente<sup>7</sup>. Quizás las más conocidas son la propuesta por el Comité de Estándares de Tecnologías de Aprendizaje (*LTSC Learning Technology Standards Commite*), “Los objetos de aprendizaje son definidos como cualquier entidad, digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado en tecnología”, y la propuesta por Wiley (2000) “Cualquier recurso digital que puede ser reutilizado como soporte en el aprendizaje”.

Según el paradigma informático de los años 60, los lenguajes orientados a objetos resuelven los problemas de programación en términos de objetos -que son conjuntos complejos de datos y programas que poseen una estructura y forman parte de una organización cooperativa y pueden ser reutilizados en diferentes contextos. Esta idea, trasladada a la organización de contenidos educativos, formó la base para el concepto de aprendizaje orientado a objetos (Del Moral y Cernea, 2005).

Peter Jacobsen, en su conocido artículo “*Reusable Learning Objects; What does the future hold?*” refiere que el término “Objeto de aprendizaje” surge en 1992,

---

<sup>6</sup> Considerando un contexto de *e-learning*, un objeto de aprendizaje puede definirse como una unidad que tiene un objetivo de aprendizaje, se caracteriza por ser digital, independiente, con una o pocas ideas relacionadas y accesible a través de metadatos y con la particularidad de poder ser reutilizada en diferentes contextos y plataformas. (Morales et al. 2005).

<sup>7</sup> Aún cuando existen muchas definiciones sobre objetos de aprendizaje, se carece de una definición universalmente aceptada y es motivo de artículos y polémica. A modo de ejemplo, está el artículo “*What are Educational Objects?*” de Norm Friesen (2001) dedicado completamente a esta discusión.

inspirado precisamente en el juego *Legó*<sup>8</sup>; y quienes fueron dotándolo de significados fueron los principales grupos desarrolladores de soluciones de *e-learning* y *metadata*: entre 1992 y 1995 *The Learning Object Metadata Group* del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Estados Unidos; asimismo, entre 1994 y 1996 comenzaron los aportes de la *IEEE*<sup>9</sup>, *IMS*, *ARIADNE* y *Oracle*; y en 1998, aparece el informe de Cisco sobre *Reusable Learning Objects*. A partir de ello, se ha generado mucha información relacionada con los Objetos de aprendizaje, aunque la mayoría de las definiciones que los refirieren, como veremos, aluden principalmente a sus características técnicas y su particular característica de reutilización.

Definen a los Objetos de aprendizaje como elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en computadoras, pertenecientes al paradigma orientado a objetos, de la ciencia computacional. La orientación objetos favorece los valores de la creación de componentes (llamados “objetos”) que pueden ser reutilizados en múltiples contextos. (Dahl Nygaard, 1966)

En otras, los objetos de aprendizaje son generalmente entendidos como entidades digitales que se pueden distribuir por Internet, significando esto que cualquier número de personas puede acceder y usarlos simultáneamente (en oposición a los medios de comunicación instruccionales tradicionales, como una cinta de video que sólo puede existir en un lugar en un momento). Aquéllos que incorporan los objetos de aprendizaje pueden colaborar o beneficiarse inmediatamente de las nuevas versiones. Siendo éstas las diferencias más significativas entre los objetos de aprendizaje y otros medios de comunicación instruccionales que han existido previamente (Wiley, 2000).

Y en las que se asume la reutilización, como la idea fundamental que está detrás de los objetos de aprendizaje: los diseñadores instruccionales pueden construir pequeños (relativamente en relación con el tamaño del curso entero) componentes instruccionales que pueden reutilizarse varias veces en contextos de aprendizaje diferentes. Referencia multiplicada en diversos foros relacionados a objetos de aprendizaje (SOMECE 2007).

En la medida que los objetos se vuelven más complejos y se plantean objetivos más ambiciosos para ellos, se asocian a tres temas prioritarios y definidos del diseño para entornos virtuales y el uso de plataformas de administración de aprendizaje (*LMS*):

- Reusabilidad: entendida como la potencia de los objetos para ser combinados dentro de nuevos cursos (o entornos de aprendizaje).

---

<sup>8</sup> Esta metáfora ha sido utilizada habitualmente para definir los objetos de aprendizaje, las piezas de *Legó* pueden ser intercambiadas y combinadas en múltiples posiciones para construir un objeto de mayor complejidad. Sin embargo, es inadecuada por cuanto simplifica a los objetos de aprendizaje a piezas simples que pueden ser combinadas con cualquier otra y en cualquier forma, lo cual no es pedagógicamente posible.

<sup>9</sup> En sus orígenes, los objetos de aprendizaje fueron definidos por la IEEE como aquellos elementos que sirven para distribuir pequeños componentes instruccionales, autocontenidos y reutilizables y que se pueden distribuir a través de Internet.

- Escalabilidad: entendida como la potencia de los objetos para ser integrados a estructuras más complejas o extensas dentro del dominio de aprendizaje para el que fueron creados.
- Autocontención conceptual: entendida como la potencia de los objetos para autoexplicarse y posibilitar experiencias de aprendizaje íntegras.

Sin embargo como podemos observar, el mayor énfasis que se hace, es con respecto a los requerimientos técnicos o los elementos que, desde la estructura tecnológica, éstos deben contener. Incluso en la terminología que utilizan algunos autores para designar la parte “didáctica” de los OA, vemos la influencia de este ámbito:

Aún cuando existen diversas definiciones de objeto de aprendizaje, podemos presumir que todas ellas se basan tanto en tecnología instruccional como en ciencias computacionales. La primera se ha preocupado porque el aprendizaje esté centrado en el estudiante, con estrategias constructivistas basadas en la solución de problemas. De las ciencias computacionales se ha tomado la idea de que los componentes digitales pueden ser usados y reutilizados en distintos contextos. (Polsani, 2003)

Actualmente, muchos de los conceptos que definen a los objetos de aprendizaje, también incorporan aspectos pedagógicos como parte fundamental que los constituye. Sin embargo, hay una fuerte tendencia a referenciarlos más por la perspectiva del diseño instruccional, que por aquella que alude a la construcción del conocimiento: la pedagógico-didáctica.

En esta vertiente se encuentran algunos investigadores que los consideran como entidades digitales, autocontenibles y reutilizables, que poseen un propósito educativo definido, y que se constituyen por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Asimismo, que poseen una estructura externa de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: Metadatos. (Chiappe, 2008)

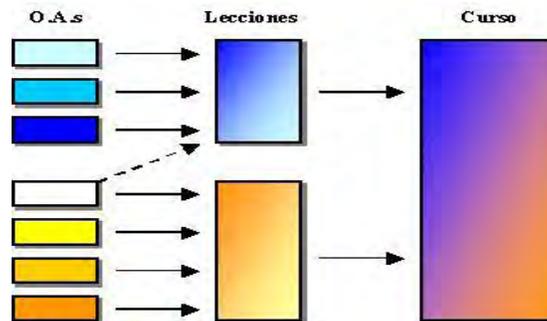
Sin embargo, también desde esta perspectiva encontramos algunas inclinaciones hacia lo técnico, cuando se establecen como elementos mínimos dentro del objeto de aprendizaje: texto, imagen, video, un glosario, evaluación, multimedia, etc. (Polsani, 2003), soslayando las intenciones didácticas para el aprendizaje.

Del mismo modo, desde el plano institucional encontramos definiciones para los OA, desde donde se les ve como entidades informativas digitales desarrolladas para la generación de conocimientos, habilidades y actitudes, que tienen sentido en función de las necesidades del sujeto que los usa y que corresponden con una realidad concreta (Comité académico 2004).<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Definición aportada por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet II, a través de la Red de colaboración interinstitucional para el desarrollo de Objetos de aprendizaje, Comisión académica formada por la Universidad de Guadalajara, Universidad de Colima y el Sistema Tecnológico de Monterrey, tomada de: Ramírez, M.S., González G., Lozano F. y Montalvo D.E. (2005) Objetos de

También se les concibe como bloques que pueden combinarse de infinitas formas para construir colecciones de objetos que formen, a su vez: lecciones, cursos, módulos, etc. La decisión de qué objetos formarán una colección, puede realizarse previamente por el diseñador de los contenidos, o puede dejarse que sea el propio estudiante quien, en tiempo real, utilice los objetos de aprendizaje para diseñar su propio itinerario formativo.



*Estructura de integración de los Objetos de aprendizaje. Tomado de Agrimed-FONDEF*

Desde el enfoque educativo encontramos la reusabilidad, explicitada como característica primordial de los objetos de aprendizaje, en su posibilidad de ser reutilizados en múltiples situaciones de aprendizaje y, en consecuencia, por diferentes usuarios. Al respecto Varas los define como “piezas individuales autocontenidas y reutilizables de contenido que sirven a fines instruccionales; y se componen principalmente por un objetivo instruccional, contenido, actividades o estrategia de aprendizaje y evaluación. Asimismo, los Objetos de Aprendizaje deben estar albergados y organizados en *Metadata* de manera tal que el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos educacionales en ambientes basados en *Web*” (Varas, 2007).

Desde la perspectiva del diseño didáctico encontramos algunas recurrencias en cuanto a ciertas características comunes a los objetos de aprendizaje y a los elementos que los integran:

- **Objetivos educativos simples:** un OA se presenta como una unidad o lección mínima con un objetivo de aprendizaje que rige la selección de los contenidos y la elaboración del material.
- **Autosuficiencia:** un OA es una unidad independiente con una o pocas ideas relacionadas, lo cual implica que su contenido no depende de otros que puedan dificultar su reutilización.
- **Flexibilidad:** un OA debe estar elaborado de tal forma que pueda ser adaptado a las necesidades y competencias de sus diversos usuarios.

- **Objetivo instruccional:** se enuncian claramente cuáles son las habilidades y competencias que se pretenden alcanzar por medio del uso del OA.
- **Contenido:** se presentan los contenidos teóricos a través de elementos multimedia interactivos.
- **Actividad de aprendizaje:** se planean actividades relacionadas con la teoría anteriormente presentada (estudios de casos, debates, trabajos colaborativos, etc.).
- **Evaluación:** se realizan actividades de evaluación para constatar si el alumno ha adquirido las habilidades y competencias enunciadas como objetivos de la instrucción.

En un intento de integración de perspectivas, estos conceptos nos llevan, en resumen, a pensar a los OA como estructuras mínimas independientes que contienen un objetivo, una actividad de aprendizaje, un mecanismo de evaluación, y un metadato<sup>11</sup>; cuyas plataformas de formación deben ser capaces de añadir, eliminar y reorganizar los Objetos de aprendizaje basándose en la situación de cada estudiante, posibilitando así su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo.

En ese sentido, pareciera que los objetos de aprendizaje se autoconstituyen con características que se consideran clave en el proceso de estandarización de las soluciones de *e-learning*, como aseguran muchos autores de iniciativas para el diseño de objetos, y no al revés.

La creación de OA tiene varios desafíos, de los cuales, probablemente el más importante, sea su segmentación manteniendo la unidad y que sea autocontenido. La estrategia de granular los contenidos educacionales en pequeños objetos de aprendizaje es un avance significativo en la producción de materiales educativos, pero esto por sí solo no es suficiente. Para su real utilidad se requiere que estos objetos sean compatibles con diversos ambientes y sistemas de administración de aprendizajes, fáciles de migrar de una plataforma a otra, fáciles de localizar, acceder, archivar y re-utilizar. La satisfacción de estos requisitos dará una vida útil más larga a nuestros materiales didácticos digitales y su valor será mayor, contribuyendo a la generación de masa crítica para beneficio de la educación en general. De allí la importancia del establecimiento de estándares para el diseño y descripción de los objetos de aprendizaje. Dicho de otra manera, si un OA no posee las características necesarias para poder ser alojado en un repositorio entonces no se lo puede considerar como tal; por otra parte, un repositorio no resulta interesante ni eficaz si no alberga una cantidad considerable de material (García Aretio: 2005)

---

<sup>11</sup> Actualmente se emplean unas etiquetas llamadas metadatos las cuales contienen toda la información de identificación del objeto de aprendizaje. Estos metadatos son empleados por los buscadores de información para entregar al usuario los resultados más acordes a los términos de búsqueda. Esta característica permite identificar adecuadamente cada uno de los objetos de aprendizaje para que puedan ser localizados y accedidos fácilmente.

### 3. Estándares de referencia y repositorios de Objetos de aprendizaje.

Como se ha mencionado, de manera general, uno de los principales desafíos en Educación apoyada con tecnología se ha centrado en la estandarización y reutilización de contenidos. A medida que las metodologías se fueron depurando y que tecnologías como la Internet empiezan a posibilitar el intercambio de información, surge la necesidad de precisar y depurar formas estándares con la ventaja de que los proveedores de diferentes tecnologías de *e-learning* pudieran vislumbrar en la estandarización la posibilidad de reutilizar contenidos para dar soporte a cursos sobre sus plataformas.

Por otro lado, a la hora de definir y de trabajar con objetos de aprendizaje el principal problema que también se experimentó, fue la falta de estándares que soportaran la interoperabilidad y la reutilización de los mismos. Mientras no se tuviera un protocolo de comunicación que permitiera al desarrollador de contenido generar material para múltiples *LMS*, cada uno de los actores se ve envuelto en la tarea de adaptación del contenido a su tecnología.

Para tratar de solucionar este problema, durante la pasada década surgieron numerosas iniciativas de elaboración de estándares para el *e-learning* entre las que podemos mencionar:

- 1995 *Dublin Core*: Concebido para la descripción de recursos *Web*, y luego extendido a museos y bibliotecas. Se centra en la búsqueda eficiente de materiales y recursos a través de Internet
- 1995 *LALO*: Creación de objetos de aprendizaje independientes
- 1996 *Warwick Framework*: Construido sobre las bases de *Dublin Core* (se trata de una revisión realizada por la propia organización) para conseguir una versión más concreta, operacional y usable. Promueve la interoperabilidad entre distintos sistemas.
- 1996 *ARIADNE*: Ha construido un gran repositorio de objetos pedagógicos llamado *Knowledge Pool System*
- 1997 *IMS*: Se asienta sobre las bases de *Dublin Core* y *Warwick Framework* para desarrollar su modelo de Objetos de aprendizaje que queda reflejado en varias de sus especificaciones.
- 1997 *IEEE*: En concreto, el grupo de trabajo IEEE1484.12, *Learning Object Metadata*, encargado de la definición de objetos de aprendizaje.
- 1997 *ADL*:<sup>12</sup> El núcleo de la propuesta de *ADL* es un sistema de intercambio de Objetos de aprendizaje, como queda reflejado en el nombre de su especificación

---

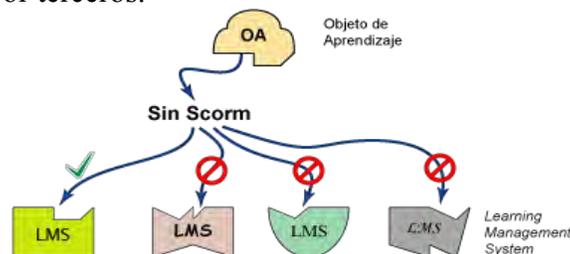
<sup>12</sup> En noviembre de 1997 el gobierno de Estados Unidos puso en marcha una iniciativa encaminada a proveer herramientas, servicios y sistemas que permitiese llevar la información y capacitación a todos los destinatarios, independientemente del lugar o la hora en que se encontrasen, pero sobre todo de la plataforma tecnológica que la instancia proveedora utilizase; de ahí surgió la iniciativa *ADL* (*Advanced*

*SCORM* (*Shareable Content Object Reference Model*). Se basa en la especificación de *IMS* y en las técnicas de etiquetado de *Dublin Core*.

Como puede observarse, muchas de las especificaciones y estándares tienen relaciones entre ellos, pues la mayoría de las iniciativas que van surgiendo toman como base para su estándar los resultados de otros proyectos previos.

Es evidente que la eficacia del uso de Objetos de aprendizaje a través de Internet, depende sobremanera en la efectividad de las comunicaciones que se producen entre los participantes; y la existencia de un estándar facilita la construcción, mantenimiento y actualización de los programas. Actualmente existe un gran número de lenguajes, aplicaciones y formatos digitales para representar, almacenar e intercambiar la información que contienen. Sin embargo, el *Shareable Content Object Reference Model* (*SCORM*)<sup>13</sup>, se ha convertido recientemente en el Estándar para cualquier herramienta de formación a través de Internet, sirviendo como base a plataformas libres y de pago.

En la siguiente figura se representa cómo sería la problemática de tener varios *LMS* sin un protocolo de comunicación común que les permita aceptar los Objetos de aprendizaje desarrollados por terceros.



*Situación al construir un LO sin un estándar como SCORM. Fte: Aproa.*

Este modelo de referencia de contenedores compartidos de objetos, define un protocolo de agregación de contenidos para el aprendizaje a través de Internet. Es un modelo de referencia que proporciona un conjunto de especificaciones y guías que permiten elaborar cursos que cumplan los requerimientos de la formación a través de Internet. *ADL SCORM* normaliza y especifica, en la práctica, las necesidades más interesantes y críticas para la interoperabilidad de los sistemas de formación virtual<sup>14</sup>:

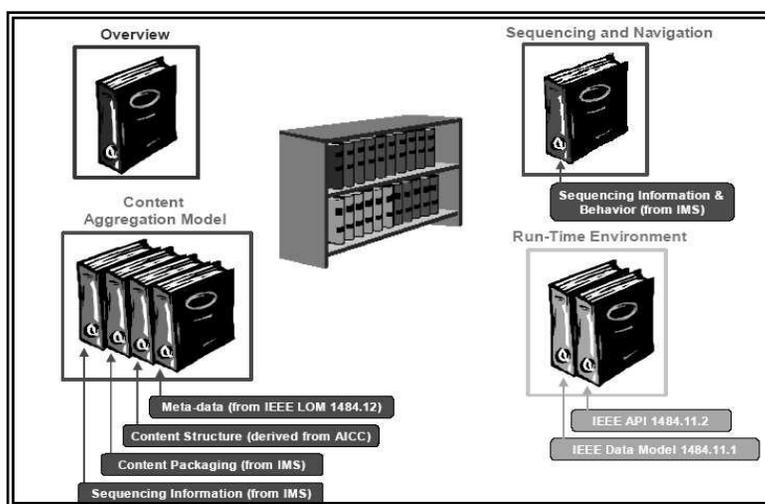
---

*Distributed Learning*). Esta iniciativa es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo para el desarrollo y puesta en marcha eficiente, efectiva y en gran escala de formación educativa basada en servicios y herramientas de la *Web*.

<sup>13</sup> *ADL SCORM*, recogió lo mejor de las iniciativas anteriores, fundiéndolas y mejorándolas en un modelo propio que proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que permite a los contenidos y a los sistemas, utilizarlo para comunicarse con otros sistemas, obteniendo así interoperabilidad, reutilización, durabilidad y adaptabilidad. Por tanto, se trata de una serie de guías, especificaciones y normas que la mayoría de plataformas reconocen e implementan -todo o parte- para crear materiales educativos para su distribución en la *Web*.

<sup>14</sup> La organización *ADL* a cargo de este estándar no trabaja sola sobre este proyecto, sino en colaboración con numerosas organizaciones, que trabajan también con las especificaciones destinadas al aprendizaje en línea. De este modo, las especificaciones de las organizaciones siguientes han sido integradas a la norma

- Define todos los datos (alumnos, organización, actividad formativa, resultados de aprendizaje, datos de evaluación, etc.) que debe recoger una plataforma formativa *ADL SCORM* compatible.
- Define y especifica todos los datos que puede generar el alumno en su navegación y aprendizaje por un curso *ADL SCORM* compatible (teóricos, prácticos, evaluaciones, etc.) y cómo éstos deben enviarse a cualquier plataforma *ADL SCORM* compatible.
- Define cómo debe construirse un curso *ADL SCORM* compatible, su estructura, sus posibles itinerarios pedagógicos, restricciones y exigencias, etc., y como calificar con metadatos los objetos educativos.
- Define cómo se debe importar/exportar un curso *ADL SCORM* compatible entre cualquier utilidad de creación de contenidos y una plataforma *ADL SCORM*.



Visión general de las especificaciones de SCORM

Específicamente, *ADL SCORM* es una propuesta de especificación<sup>15</sup> para poder trabajar en «estándares», cuyos principales requerimientos son los de accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad de los Objetos de

---

*SCORM: Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE), Computer-Based Training (CBT), IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), IMS Global Learning Consortium, Inc (IMS Global), AeroSpace and Defense Industries Association of Europe (ASD) Technical Publication Specification Maintenance Group (TPSMG).* No obstante, a menudo estas especificaciones han sido modificadas ligeramente a fin de hacer el conjunto más coherente.

<sup>15</sup> La especificación *SCORM* está dividida en "libros técnicos", Estos libros se agrupan en 3 tópicos principales:

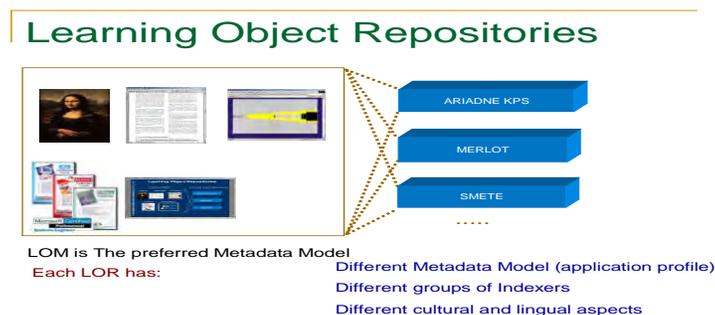
- Modelo de Agregación de Contenidos (*Content Aggregation Model*), que asegura métodos coherentes en materia de almacenamiento, de identificación, de condicionamiento de intercambios y de recuperación de contenidos.
- Entorno de Ejecución (*Run-Time Environment*), describe las exigencias sobre el sistema de gestión del aprendizaje (*SGA*) que éste debe implementar para que pueda gestionar el entorno de ejecución con el contenido *SCORM*.
- Secuenciamiento y de navegación (*Sequencing and Navigation*), permite una presentación dinámica del contenido. Describe cómo el sistema interpreta las reglas de secuenciamiento introducidas por un desarrollador de contenidos, así como los eventos de navegación lanzados por el estudiante o por el sistema.

aprendizaje. Corresponde a un conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía *Web*. Su estructura se basa en un Modelo de Agregación de Contenidos y en un Ambiente de Enseñanza en Tiempo Real.

Estrechamente ligada a la idea de estandarizar aparece el concepto de Repositorio de Objetos de Aprendizaje (*LOR* por sus siglas en inglés)<sup>16</sup>. Al respecto, Sarah Currier y Jane Barton señalan que la calidad del método de almacenado que describe a un objeto de aprendizaje afecta directamente la oportunidad de que un objeto sea encontrado, revisado y reutilizado (Currier, Barton, 2004).

Muchos autores plantean que la idea de Repositorio es intrínseca a los Objetos de Aprendizaje. No es posible pensar en objetos de aprendizaje si no se los concibe albergados en repositorios. Como objetos aislados no tienen ninguna relevancia ni significado real. Una manera de comprender los repositorios, es imaginar una combinación entre una biblioteca digital y un buscador como *Yahoo* o *Google*, pero mucho más sofisticado que ambos. Por una parte, los objetos son de naturaleza diversa (al contrario que en una biblioteca) y por otra parte, los criterios de búsqueda deben considerar bastante más que títulos, autores o palabras claves. El tipo de componentes albergados en un repositorio, que deben tener sus propias identidades y ser por lo tanto localizables, son tan variados como gráficos, imágenes, textos, *applets*, videos, documentos e integración de ellos como capítulos de un curso o hasta cursos completos. Un aspecto muy importante de los repositorios es que no necesariamente albergan físicamente los objetos que contienen; les basta con “apuntar” a ellos.

Los grandes repositorios son “distribuidos” y la tendencia actual está orientada a crear enormes redes de repositorios locales. *ARIADNE*, por ejemplo, funciona con base en *knowledge pools* locales y centrales, interconectados y sujetos a un mismo estándar. Ejemplo:



### *Integración de un Repositorio de Objetos de aprendizaje*

<sup>16</sup> *LOR* es el acrónimo de *Learning Object Repository* lo que se traduce a Repositorio de Objetos de Aprendizaje.

Entre los repositorios más conocidos en donde se encuentran albergados Objetos de aprendizaje se encuentran:

| Siglas     | Nombre (es)   | Dirección electrónica   |
|------------|---|---|
| Aproa      | Aprendiendo con Repositorio de Objetos de Aprendizaje                           | <a href="http://www.aproa.cl">http://www.aproa.cl</a>             |
| ARIADNE    | <i>European Association Open to the World, for Knowledge Sharing and Reuse.</i> | <a href="http://www.ariadne-eu.org">http://www.ariadne-eu.org</a> |
| Careo      | <i>Campus Alberta Repository of Educational Objects</i>                         | <a href="http://www.careo.org">http://www.careo.org</a>           |
| LydiaLearn | <i>LydiaLearn Exchanging Global Content</i>                                     | <a href="http://www.lydialearn.com">http://www.lydialearn.com</a> |
| MERLOT     | <i>Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching</i>         | <a href="http://www.merlot.org">http://www.merlot.org</a>         |
| Universia  | El portal de los universitarios   | <a href="http://www.universia.net">http://www.universia.net</a>   |

La tecnología de repositorios de objetos de aprendizaje tiene un importante potencial en todos los niveles de la educación, desde la primaria hasta la capacitación profesional de postgrado. Las técnicas constructivas de objetos de aprendizaje son básicamente las mismas, cualquiera sea el nivel educacional, el nivel de complejidad puede ser regulado por el profesor dependiendo del público destinatario del objeto. Para los estudiantes representa una gran ventaja el estudiar mediante objetos con una estructura normalizada, evitando con ello verse enfrentado a una diversidad de diseños instruccionales, como ocurre con los repositorios abiertos, donde cada creador utiliza su propio formato al momento de concebir un material de enseñanza.

Los repositorios de Objetos de aprendizaje y las plataformas de administración de éstos, entregan la mayor parte de la responsabilidad al estudiante, quien debe desarrollar capacidades de autoaprendizaje que le permitan aprender a aprender. La acción del profesor queda circunscrita mayormente a dos niveles: la creación de los objetos que cumplan de la mejor forma su papel y los espacios de interacción con los estudiantes para promover el análisis, el desarrollo del espíritu crítico y la maduración del conocimiento.

En tal sentido, también se cuestiona la fundamentación de la tecnología educativa, considerando que ésta, en particular en lo referente a los Objetos de aprendizaje, consta de dos soportes básicos, el tecnológico informático y el tecnológico pedagógico. Para nosotros los *LO* han sido diseñados cuidando los primeros aspectos y descuidando los segundos, que son los que nuestra propuesta subraya y que tienen que ver con el sustento psicopedagógico que determina las metas educativas y las estrategias de aprendizaje. Se busca que la informática se adecue a la educación y no a la inversa.

Derivado de todo lo anteriormente expuesto, y para el logro de los propósitos de esta investigación, -consistentes en desarrollar un referente teórico adecuado que oriente la construcción de un Modelo didáctico para el diseño de Objetos de aprendizaje desde una perspectiva pedagógica-, partiremos de un concepto propio de éstos, cuyas características fundamentales también se mencionan a continuación, y que fueron producto de un profundo análisis para intentar integrar el paradigma tecnológico y el pedagógico en la construcción de una “estructura digital”<sup>17</sup> llamada: Objeto de aprendizaje.



Desde una perspectiva pedagógica y con base en el material consultado, conceptualizamos a un Objeto de aprendizaje, en primer término, como un recurso didáctico para la construcción del conocimiento; y desde la perspectiva de la virtualidad, como una entidad digital, autocontenible y reutilizable; con una clara intención educativa, y constituido por tres componentes internos editables: las actividades de aprendizaje, incluida en éstas la autoevaluación; los contenidos -textos, imágenes, vídeos que brindan la información necesaria para la construcción de conocimientos-, y los recursos tecnológicos. Asimismo, estos recursos han de tener una estructura interna tal, que puedan ser utilizados como materiales de autoestudio o como parte de las estrategias didácticas que apunten al fortalecimiento de aprendizajes significativos y relevantes y al trabajo autónomo y cooperativo de los estudiantes. Finalmente y para efectos de su identificación en los repositorios de objetos, deberán tener como estructura externa, los metadatos, en concordancia con los estándares para el *e-learning* referidos.

Y las propiedades inherentes a todo Objetos de aprendizaje son:

- **Reusabilidad:** Los contenidos de aprendizaje se dividen en pequeñas unidades de instrucción apropiadas para poder utilizarlas en varios cursos. Los Objetos de aprendizaje deben estar diseñados de tal forma que se considere el mayor número de usuarios posibles, es decir que no haya sido creado para ser empleado únicamente por un grupo de personas específicas, como podría ser el caso de un pequeño grupo de estudiantes en una universidad en particular; sino que el objeto sea planteado de tal manera que pueda ser usado por cualquier estudiante en cualquier institución educativa. Otorgando a este objeto de aprendizaje la posibilidad de migrar entre diferentes grupos de usuarios. Es claro que el nivel de reusabilidad del objeto estará determinado por el grado de especialización de los contenidos que están dentro del mismo. Por ejemplo un objeto de aprendizaje sobre “Ortografía” puede ser empleado por cualquier persona sin importar la profesión que desempeñe, mientras que un

<sup>17</sup> El término “estructura digital” es referido por el Dr. Enrique Ruiz Velasco Sánchez, en su disertación: *Contenidos digitales educativos: uso, adaptación, desarrollo y evaluación*. 2009.

objeto de aprendizaje sobre “La Neurora” tiene un campo de acción más reducido, sin embargo numeroso también.

- **Interoperabilidad:** Actualmente existen muchas aplicaciones propietarias las cuales solamente permiten visualizar sus documentos empleando su propia aplicación y si el usuario pretende abrir dichos documentos en otro tipo de aplicación no puede hacerlo. El concepto de interoperable implica que un objeto de aprendizaje debe poder ser visto por cualquier usuario sin importar el sistema operativo que use o las aplicaciones que tenga instaladas o si cuenta o no con una conexión a Internet. Es decir, que un usuario con una *PC* con sistema operativo *Windows* y sin conexión a Internet, debe poder interactuar con el objeto de aprendizaje de la misma manera que lo haría un usuario con una *Macintosh* con sistema operativo diferente y conexión a Internet. Para lograr esta interoperabilidad existen diversos estándares que pretenden lograr un alto nivel de interoperabilidad como son *HTML* o *XML*, seguidos por *JAVA*. Estos formatos pueden ser visualizados por cualquier sistema operativo con un navegador *Web*. En nuestro caso, para lograr la interoperabilidad de nuestro objeto de aprendizaje, elegimos una herramienta llamada *eXelearning* la que explicaremos más adelante.
- **Durabilidad:** Algunos formatos empleados para la creación de objetos de aprendizaje pueden estar vigentes en la fecha de su creación, pero al paso de los años pueden llegar a desaparecer y con ellos las herramientas necesarias para visualizar los objetos de aprendizaje creados con estos formatos. Un objeto de aprendizaje será durable si está creado con estándares que llegan al mercado y permanecen por un largo tiempo, si estos estándares tienen una amplia aceptación en el mercado por ofrecer buenas características permanecerán vigentes por mucho tiempo, como ejemplo se tiene *HTML* el cual tiene mas de 10 años en el mercado y actualmente creciendo el estándar *XML*. Así que suponiendo se hubiera creado un objeto de aprendizaje en 1999, éste todavía seguiría vigente ahora en 2009 y podría ser visualizado sin dificultad por cualquier usuario. El Objeto de Aprendizaje debe desarrollarse de tal manera que los cambios tecnológicos no alteren o amenacen la existencia de aquello que se coloca en línea. Asimismo, desde nuestra perspectiva la durabilidad también toca al contenido del Objeto de aprendizaje, por lo que siempre debe de estar disponible para su actualización.
- **Accesibilidad:** El material debe de estar etiquetado semánticamente a fin de que su localización sea sencilla. En muchas ocasiones cuando se realizan búsquedas de información en Internet, los resultados devueltos suelen no coincidir con el tema de búsqueda y en ocasiones algunos buenos resultados no son devueltos por el buscador por no haber sido etiquetados de forma adecuada, provocando que no podamos localizarlos. Lo mismo puede suceder con los objetos de aprendizaje, es posible que existan objetos altamente convenientes a nuestras necesidades pero que no los podamos localizar porque éstos no han sido bien identificados, es similar a buscar un libro no catalogado en una gran biblioteca. Para evitar largas pérdidas de tiempo en busca de un objeto de aprendizaje adecuado, es necesario que éstos se encuentren muy bien identificados y para esto es necesario colocarles una etiqueta semántica que contenga la mayor cantidad de información posible acerca de las propiedades del

objeto como autor, rama de la ciencia, fecha de creación, tema, etc. Esto es, el Objeto debe identificarse mediante el empleo de metadatos.

En el siguiente apartado, describiremos los referentes teóricos que orientan pedagógicamente el Modelo didáctico que se propone.

### **C. La construcción significativa del conocimiento.**

Nuestro trabajo tiene una orientación constructivista<sup>18</sup>, entendiéndolo por ello que la concepción de aprendizaje que asumimos, afirma que la naturaleza de éste, reside en la organización y estructuración de la información en modelos mentales y en la elaboración de significados con base en los conocimientos y experiencias previas y a la influencia cultural del contexto. Esta organización y estructuración, así como la construcción de significados es realizada por el estudiante; pero no la construye en solitario ni la construye de la nada, sino que los modelos mentales que él utiliza para interpretar la realidad funcionan y se desarrollan a través de la experiencia en situaciones interactivas de resolución de problemas y con las herramientas que el contexto físico y cultural le proporciona. El constructivismo plantea que nuestro mundo es un producto de la interacción humana con los estímulos naturales y sociales que hemos alcanzado a procesar desde nuestras estructuras cognoscitivas. Esta posición implica que el conocimiento no se recibe en forma pasiva ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente, y una parte fundamental para que esto se dé, lo constituyen los estilos de aprendizaje propios de cada sujeto.

Desde el constructivismo se considera que el aprendizaje es siempre una construcción interior; y la objetividad en sí misma, separada del hombre no tendría sentido, pues todo conocimiento finalmente es una interpretación, una construcción mental, de donde resulta imposible aislar al sujeto cognoscente del objeto a conocer. Por tanto, el aprendizaje es siempre una reconstrucción interior y subjetiva. Este enfoque se centra en la persona, y sostiene que ésta -tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento-, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo paulatinamente, como resultado de la interacción de estos dos factores. En consecuencia, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que éste posee, es decir, con lo que ya construyó en relación con su medio.

Todo aprendizaje supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es sólo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo, la posibilidad de

---

<sup>18</sup> El constructivismo aplicado en el ámbito educativo, parte de dos principios básicos: que la realidad no está dada, sino que se construye; y que el conocimiento no se recibe pasivamente ni a través de los sentidos ni por medio de la comunicación, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente (Gaubeca, 2003).

construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, esto es, aplicar lo ya conocido a una nueva situación. Es a través de las experiencias previas como el sujeto realiza nuevas construcciones mentales, mismas que se producen cuando éste interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget, 1989) o en interacción con otros (Vigotsky, 1979) o cuando el aprendizaje es significativo para el sujeto (Ausubel, 1989).

Ausubel<sup>19</sup> concibe los conocimientos previos del alumno en términos de esquemas de conocimiento, son las representaciones que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parte de la realidad. Estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad, como son: hechos, sucesos, experiencias, anécdotas personales, actitudes, normas, etc. El conocimiento es el resultado de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y re-interpretada por la mente, que va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes. Esto significa que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para explicarla, y estos modelos siempre son susceptibles de ser mejorados o cambiados.

En este sentido, los productos esperados del aprendizaje son, además de la construcción de ideas, conceptos, nociones y conocimientos o saberes teórico-conceptuales; las destrezas motoras, las habilidades mentales y la capacidad de razonamiento y reflexión o saberes heurístico-procedimentales, y las actitudes, ideales y apreciaciones o saberes axiológico-actitudinales.

### 1. Saberes teórico-conceptuales.

Todo proceso de aprendizaje implica la construcción de un sistema conceptual que ordene al universo en clases distintivas de valores, objetos y fenómenos. Estas clases, en las diferentes áreas del conocimiento, organizan las ideas a partir de las características fundamentales y esenciales que poseen.

Un concepto es el reflejo mental de las características fundamentales y esenciales que conforman una idea, sin afirmar o negar nada sobre ella. Probablemente, su expresión extramental es el *término*<sup>20</sup>.

La definición conceptual se da a partir de la explicación de algunas teorías contemporáneas acerca de cómo construye el sujeto su conocimiento. Estas teorías consideran a los procesos mediacionales (actividades o procesos internos de los sujetos) como la parte fundamental del aprendizaje.

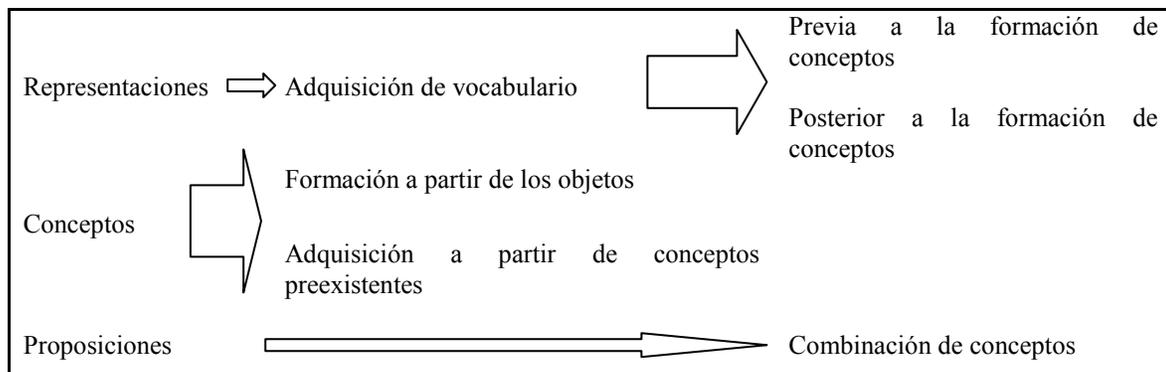
---

<sup>19</sup> David Ausubel, nació en los Estados Unidos en el año de 1918, hijo de una familia judía emigrante de Europa Central. Se preocupó por la manera como educaban en su época y en especial en su cultura. Originó y difundió la teoría del Aprendizaje Significativo, desde la cual se valora, como eje de todo proceso de aprendizaje, los conocimientos y experiencias previas que tiene el estudiante y que forman parte de su estructura cognoscitiva.

<sup>20</sup> Más adelante explicaremos cómo se va dando el proceso de diferenciación entre conceptos y términos.

En función de la naturaleza del conocimiento adquirido, Ausubel y colaboradores distinguen tres tipos básicos de conocimiento: las representaciones, los conceptos y las proposiciones. Existe una escala de «significatividad» creciente en estos tres tipos de conocimiento, de forma que las representaciones son más simples que los conceptos y, por tanto, más próximas al extremo repetitivo del contenido de aprendizaje, mientras que las proposiciones son más complejas que los conceptos, ya que por definición una proposición es la relación entre varios conceptos.

El aprendizaje de representaciones tiene como resultado conocer que «las palabras particulares representan y en consecuencia significan psicológicamente las mismas cosas que sus referentes» (Ausubel, Novak y Hanesian 1983). Se trata por tanto, del proceso de adquisición del vocabulario, dentro del cual se establecen dos variantes: el aprendizaje de representaciones previo a los conceptos y el posterior a la formación de conceptos. Las primeras palabras que el niño aprende representan objetos o hechos reales y no categorías. Sólo más adelante, cuando haya adquirido ya sus primeros conceptos, deberá aprender subsiguientemente un vocabulario que los represente.



Tipos básicos de conocimiento según Ausubel y colaboradores 1989.

Ausubel (1987) define los conceptos como «objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes que se designan mediante algún símbolo o signo». Según su teoría, habría dos formas básicas de aprender los conceptos, eventos etc., con ciertos atributos comunes a todos ellos. En primer lugar, habría un proceso de formación de conceptos consistente en una abstracción inductiva a partir de experiencias empíricas concretas. Sería un aprendizaje basado en situaciones de descubrimiento que incluiría procesos como la diferenciación, la generalización, y comprobación de hipótesis, etc. Según el autor, esta es la forma predominante de adquirir conceptos en el periodo preescolar. Pero, a medida que el sujeto va recibiendo instrucción formal, se va produciendo cada vez un mayor grado de asimilación de conceptos, consistente en relacionar los nuevos conceptos con otros anteriormente formados y ya existentes en su mente. Mientras que en la formación de conceptos el significado se extraería por abstracción de la propia realidad, en la asimilación<sup>21</sup>, el

<sup>21</sup> Por asimilación entendemos el proceso mediante el cual "la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente" (Ausubel, 1983:71), al respecto el autor

producto resultará de la interacción entre la nueva información con las estructuras conceptuales ya construidas. La asimilación es la forma predominante de adquirir conceptos y significados a partir de la edad escolar y muy especialmente en la adolescencia y la edad adulta. Esta asimilación de conceptos conduce al tercer tipo básico de conocimientos: el proposicional; si asimilar un concepto es relacionarlo con otros preexistentes en la estructura cognitiva, el aprendizaje de proposiciones, consiste en adquirir el significado de nuevas ideas expresadas en una frase o una oración que contiene dos o más conceptos. Las variables que intervienen en el proceso de adquisición de conceptos, desde el enfoque de aprendizaje significativo, son los constructos y los procesos.

Los constructos son representados por la «estructura cognitiva<sup>22</sup>», esto es, el conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo conocimiento a aprender. Mientras que los procesos son las elaboraciones mentales que intervienen en la fase de aprendizaje y en la adquisición de conceptos de forma significativa: reconciliación integrativa, subsunción, asimilación, diferenciación progresiva y consolidación.

Reconciliación integradora<sup>23</sup>: es la síntesis de proposiciones -aparentemente en conflicto- bajo un nuevo principio más inclusivo y unificador. Es un tipo de aprendizaje súper o supraordenado, esto es que el nuevo contenido o principio aprendido es capaz de abarcar y englobar varias ideas o conceptos previos. En este sentido, para que haya aprendizaje superordenado, es preciso hacer explícitas ciertas relaciones entre ideas, resaltar sus similitudes y semejanzas y reconciliar incompatibilidades reales o aparentes. Todo aprendizaje producido por la reconciliación integradora también dará a una mayor diferenciación de los conceptos o proposiciones ya existentes pues la reconciliación

---

recalca: “Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada”. (Ausubel, 1983:120).

<sup>22</sup> La estructura cognitiva depende, en su funcionamiento, de la interrelación de tres variables: Inclusión por subsunción, disponibilidad de subsuntores y discriminabilidad:

i. Inclusión por subsunción: se denomina «subsunción» a la estrategia cognitiva que permite al individuo, a través de aprendizajes anteriores ya estables de carácter más genérico, abarcar nuevos conocimientos que sean específicos o subordinables de aquellos. Las subsunciones son estrategias cognitivas amplias, capaces de abarcar los conocimientos recién adquiridos. Su importancia estriba en que a partir de ellos, se organiza el nuevo contenido en torno a un tema o telón de fondo común que posibilita su integración con conocimientos preexistentes.

ii. Disponibilidad de subsuntores: La incorporación a que nos referimos, está afectada por la disponibilidad en la organización cognitiva de conceptos subsuntores con un nivel apropiado de inclusión, a fin de que el «anclaje» de los nuevos conceptos o ideas tenga lugar en forma óptima.

iii. Discriminabilidad: El tercer factor que afecta sobre todo a la retención es la discriminabilidad entre los nuevos contenidos y los conceptos subsuntores. Cuando la semejanza es grande y el contenido ya conocido, los subsuntores «subyugan» o «sustituyen» el nuevo contenido uniéndolo a ellos. Solamente cuando son discriminables, los nuevos contenidos tienen valor para la memoria a largo plazo, o sea, para su retención en tanto conceptos o contenidos distintos. (Ausubel 1989).

<sup>23</sup> La reconciliación integradora y la diferenciación progresiva son procesos dinámicos que se presentan durante el aprendizaje significativo. La estructura cognitiva se caracteriza por lo tanto, por presentar una organización dinámica de los contenidos aprendidos. La organización de éstos, para un área determinada del saber en la mente del individuo tiende a ser una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas se sitúan en la cima y progresivamente incluyen proposiciones, conceptos y datos menos inclusivos y menos diferenciados (Ahumada, 1983).

integradora es una forma de diferenciación progresiva presente durante el aprendizaje significativo.

**Subsunción:** A medida que la estructura cognitiva tiende a ser jerárquicamente organizada en relación con el nivel de abstracción, generalización e inclusión, la emergencia de nuevos «sentidos» refleja con mayor claridad una relación subordinada entre el nuevo contenido de aprendizaje y la estructura cognitiva. Este es el proceso que permite el crecimiento y la organización del conocimiento, e implica la subsunción de proposiciones potencialmente «significativas» bajo ideas preexistentes. Esta subsunción puede adoptar la forma derivativa o correlativa.

**Asimilación:** Incluso después de que un nuevo «sentido» emerge, permanece en estrecha relación con la idea que lo asume y lo hace como el miembro menos estable de la nueva unidad ideacional así formada. Si la figura es válida, el nuevo contenido permanece en esa orbita de nuevas ideas establecidas y la asimilación resulta de la interacción entre la nueva información con las estructuras conceptuales ya construidas.

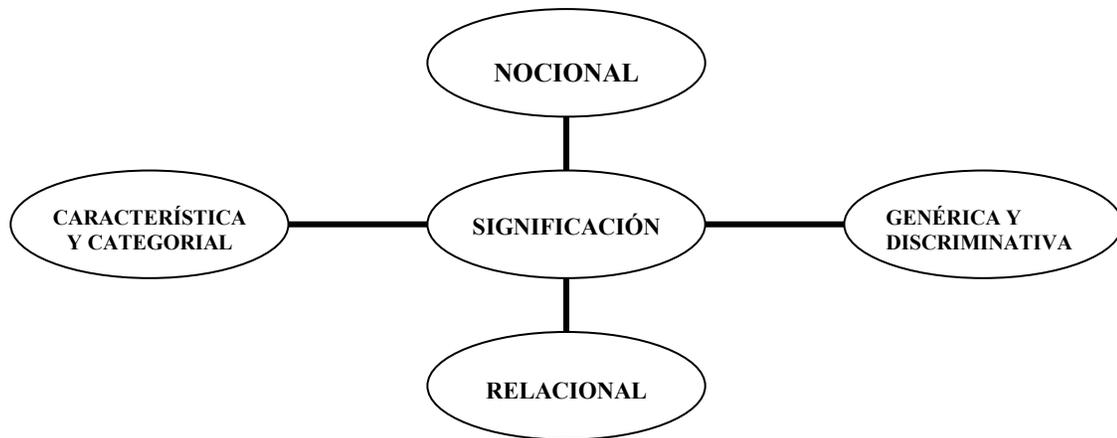
**Diferenciación progresiva:** A medida que nuevas ideas se van incorporando por un elemento inclusor, adquieren significado y éste, a su vez, se va modificando por la incorporación de significados adicionales. Cuando un contenido es organizado de acuerdo con este principio, las ideas más generales e inclusivas se presentan al inicio y se diferencian progresivamente de forma detallada y específica. En otras palabras, el orden de presentación corresponde al sentido en el que el conocimiento es presentado y almacenado en el sistema cognitivo, debe corresponder a una serie de jerarquías (en orden decreciente de inclusión).

**Consolidación:** Refiere que mientras los pasos anteriores de una secuencia de aprendizaje de nuevo contenido no sean dominados, no se debe introducir un nuevo contenido en la secuencia.

Del mismo modo, en este proceso de construcción significativa del conocimiento, se reconocen los dos tipos de sentido que el estudiante da al nuevo material por aprender: *sentido lógico* y *sentido psicológico* (Ausubel, 1987). El primero es inherente a los propios contenidos, se aplica principalmente a sus características: no es arbitrario, es claro y es verdadero. El sentido psicológico es la significatividad que las proposiciones tienen para cada sujeto, la estructura psicológica tiene la capacidad de transformar el «sentido lógico» en sentido y comprensión psicológicos, a partir de las capacidades intelectuales e ideacionales que el estudiante posee como prerrequisitos. Cuando éste aprende proposiciones lógicamente significantes no aprende el sentido lógico *per se*, sino el sentido que ellas tienen para él. El sentido psicológico es siempre un fenómeno idiosincrásico y esta naturaleza idiosincrásica del aprendizaje prevalece sobre el sentido lógico de significación universal, de esta condición idiosincrásica nos referiremos más adelante.

Con base en lo anterior, la organización de los contenidos no sólo debe proporcionar una diferenciación progresiva sino también debe explorar explícitamente las relaciones entre conceptos, para resaltar, por punto de partida, las diferencias y similitudes importantes y, a partir de ello, reconciliar las incongruencias reales o aparentes. Esto significa que un aspecto fundamental a considerar en el diseño de los

Objetos de aprendizaje, es la organización y estructuración didáctica de los contenidos, de manera que respondan al desarrollo del sentido psicológico, esto es, al sentido particular que el estudiante da a la nueva información a partir del sentido lógico de la misma, para ello hemos establecido cuatro ejes de significación que, además de integrar los elementos que se consideran básicos en el aprendizaje de conceptos, orientan dicha organización: Eje de significación nocional, de significación característica y categorial, de significación genérica y discriminativa y el eje de significación relacional de conceptos.



Antes de pasar a la explicación de los ejes de significación propuestos, es importante destacar que en el Modelo didáctico para el diseño de los objetos de aprendizaje que se propone se enfatiza el proceso de construcción de significados, como elemento central del aprendizaje<sup>24</sup>.

#### a) Eje de significación nocional: orígenes y etimología del concepto.

En este eje se da una aproximación al concepto estableciendo su definición corriente y el origen de la palabra o palabras de las cuales se compone. En su caso, el ámbito etimológico de un concepto nos proporciona la significación de las palabras mediante el conocimiento de su estructura, su origen y sus transformaciones. A manera de ejemplo:

<sup>24</sup> De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando. En este sentido, encontramos algunas ventajas de este tipo de aprendizaje: a) Produce una retención más duradera de la información. b) Facilita la apropiación de nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido. c) La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo. d) Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante. f) Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

Neurona nace del griego “neuro” que significa nervio. La palabra neurona es un cultismo acuñado por el anatomista alemán Heinrich Wilhelm Gottfried Waldeyer-Hartz (1836-1921), cuando en 1891 propuso la “Teoría de la neurona”.

En el modelo didáctico propuesto, como veremos en el siguiente capítulo, partimos de la base etimológica u orígenes de los conceptos, esto es, en el proceso de organización didáctica del contenido de un objeto, se da una primera aproximación al concepto estableciendo su definición corriente y el origen de la palabra o palabras de las cuales se compone<sup>25</sup>.

### **b) Eje de significación característica y categorial: la intensión y extensión del concepto.**

Se describen las características esenciales del concepto (intensión) y la clase general de conceptos dentro de la cual está incluido el concepto en cuestión (extensión) La intensión con “s” de cualquier cosa señala la fuerza, la vehemencia, la nota característica de algo, de ahí se desprende que en el aprendizaje de conceptos, intensión se refiera a las propiedades características del concepto, a lo inherente a éste, a lo que lo define (Castañeda, 1985). Este conjunto de características representa el conocimiento que poseemos sobre un concepto: cuantas más características se puedan asignar a un concepto, más conocimiento se posee sobre él.

Estas características se denominan atributos críticos o propiedades definatorias, porque atienden a los aspectos pertinentes de una situación, a los rasgos distintivos que hacen que un objeto, valor o evento, sea lo que es y no otra cosa, que lo denotan.<sup>26</sup>

La intensión, podemos decir, es el número o conjunto de características y cualidades que se incluyen, refieren o pertenecen a un objeto, mientras que la extensión sería la cantidad de objetos, individuos, tipos o especies susceptibles de entrar en la categoría que éste establece. Cuanto más grande sea la intensión (cuanto más intenso es un concepto), la extensión será menor. Esto significa que la intensión y extensión se

---

<sup>25</sup> Adicionalmente, si es el caso, también se incluyen las convenciones del concepto, éstas son explicaciones adicionales que no incluyen o sustituyen la definición, pero le ayudan al estudiante a reconocer sus formas de representación (esquemas, diagramas, fórmulas, etc.), de abreviación (siglas, símbolos) y/o medición (unidades e instrumentos). Algunas convenciones son el uso de literales como F y V para representar la falsedad o veracidad de los enunciados, las siglas y sílabas en cursivas que se utilizan para representar a los elementos en química, el vocabulario convenido en matemáticas: % porcentaje, las letras para números desconocidos (x, y), entre otras. En este sentido, para el uso de convenciones se sugiere verificar que éstas se han establecido como tales por acuerdo de los especialistas en la disciplina.

<sup>26</sup> En ese sentido, la autora maneja la idea de “connotación” para reforzar la definición del concepto a partir de sus características y atributos, idea con la que no coincidimos pues en el contexto de este trabajo conceptualizamos el significado connotativo o connotación del concepto desde una vertiente eminentemente socio afectiva –idiosincrática-. En todo caso nosotros utilizaríamos el vocablo “denotación” que es más apropiado para el fin que se persigue.

relacionan o actúan en forma inversamente proporcional, es decir que el concepto que tiene la mayor extensión tendrá la menor intensidad y viceversa.

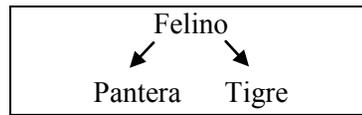
Así, aprender la intensidad de un concepto significa apropiarse de una regla o de un enunciado en el cual se describan las características que definen a la clase y caracterizan a cada uno de sus miembros. Por ello, una definición se construye a partir de los elementos comunes de los objetos de una serie y de sus relaciones, de tal manera que la definición sirve de *criterio de decisión* que permite determinar fácilmente y sin ambigüedades, si un objeto pertenece o no a una clase dada.

En una definición se busca atender a la exactitud lingüística de los términos pues su función es la de delimitar o denotar un concepto. Sin embargo, en la formulación de las definiciones, la formalidad y el rigor de su planteamiento puede variar. Siendo desde una definición lógica, que se formula por género próximo y diferenciación específica, hasta una explicación más amplia e informal que la definición científica. El criterio para elegir la definición adecuada es el *nivel de dominio* que tenga la persona a quien se dirige el nuevo material. En el apartado siguiente, ampliaremos al respecto de los niveles de dominio cognitivo.

Para aprender la significación nocional de un concepto, se presentan dos alternativas derivadas del dominio; una, la más frecuente, es que el estudiante posea una idea más general del concepto (por ejemplo número con respecto a “número irracional”) en cuyo caso se iniciaría con la explicación definitoria con la idea más general, - *diferenciación progresiva*- ya familiar al aprendiente, para después detallar y apuntar las diferencias. La otra alternativa, menos común, es que a partir de las ideas particulares ya establecidas en la estructura del alumno, se organice el material inductivamente para llegar a la síntesis del concepto.

En el caso, no poco usual, de que no exista en el estudiante, o se sospeche que no existe, algún conocimiento previo (idea próxima ni más particular, ni más general) con la cual relacionar el contenido, puede recurrirse a lo que se denomina aprendizaje combinatorio: los nuevos conceptos se relacionan intencionalmente con ideas diferentes aprendidas con anterioridad que por su congruencia general pueden emplearse análogamente. Desde luego esto conduce a una elaboración que va más allá de lo que consideramos una definición, y quizá sería más adecuado llamarla explicación por analogía (Castañeda, 1985). La manera como se desarrolla esta formación de conceptos, será abordada más adelante.

Del mismo modo, al conjunto de elementos a los cuales se aplica el criterio enunciado por la definición, se le denomina extensión de ese concepto. Todos los objetos que podemos identificar simultánea e indistintamente por ese término forman su extensión. Por ejemplo, la extensión del concepto "felino" es gato, tigre, pantera, leopardo y lince; podemos decir que el término "felino" denota a cada uno de esos objetos.



Ahora bien, cada vez que aplicamos el término a uno o varios objetos de su extensión, por ejemplo en las frases "la pantera es un felino" o "los tigres son carnívoros", el término nos dice algo informativo sobre los objetos que denota. El término no sólo señala objetos; nos dice también cómo son esos objetos. Si al frente de un zoológico, yo señalo: "eso es un felino", mis oyentes, aprenderán algo sobre el objeto que señalo; a saber, que tiene las características necesarias para ser un felino. Sabrán, por ejemplo, que es un animal carnívoro, salvaje, que tiene garras, que tiene manchas en la piel, etc. Todas estas características forman lo que se llama la intensión del concepto.

| CONCEPTO FELINO |           |
|-----------------|-----------|
| Intensión       | Extensión |
| Tienen garras   | Tigre     |
| Carnívoros      | Pantera   |
| Salvajes        | Leopardo  |
| Piel moteada    | Lince     |

En síntesis, la intensión del concepto representa su contenido de significado o información, lo que nos dice sobre el objeto al cual se aplica. Y la extensión de un concepto corresponde a la suma de todos los miembros pertenecientes a dicha clase o concepto, es decir, la sumatoria de los conceptos más específicos que posee.

Todo concepto tiene intensión y extensión. Esto quiere decir que el concepto refiere a ciertos objetos y, además, nos dice algo sobre ellos. Es interesante notar que los conceptos están en relación unos con otros desde el punto de vista de sus extensiones e intensiones. Así, el término "felino" se relaciona con el término "animal carnívoro" y éste con el término "pantera". ¿En qué consiste esa relación? Veamos, desde el punto de vista de la extensión, resulta claro que la extensión del término "felino" es más amplia que la del término "animal carnívoro", y ésta a su vez mayor que la del término "pantera". Es más: la extensión de "felino" contiene toda la extensión de "animal carnívoro", pues todos los felinos son animales carnívoros, y la extensión de "animal carnívoro" contiene toda la extensión de "pantera", puesto que todas las panteras son animales carnívoros. Desde el punto de vista de la intensión, por otra parte, es claro que la intensión del término "felino" es menos rica que la intensión de "animal carnívoro", pero aquélla es más rica que la del término "pantera". Además, la intensión de "pantera", su paquete informativo, contiene la intensión de "animal carnívoro", nos da toda la información contenida en "animal carnívoro", y alguna más; la intensión de "animal carnívoro" contiene a su vez la intensión de "pantera", pues expresa toda su información, y alguna más. Dicho de otra manera, todo lo que caracteriza a un felino caracteriza también a un animal carnívoro, y todo lo que caracteriza a un animal carnívoro caracteriza también a una pantera.

Podríamos comparar la extensión y la intensidad de un término con un club y los requisitos de ingreso al mismo. La extensión sería el conjunto de miembros del club; y la intensidad, la lista de condiciones que una persona tiene que reunir para ser aceptada en el mismo. Es claro que el club puede ser más o menos exclusivo, según sea el número de condiciones exigidas para el ingreso tendrá más o menos miembros. Y es claro también que dentro del club podría fundarse un sub-club, todavía más exclusivo, que agregaría a los requisitos de admisión algunas condiciones más y tendría menos miembros que el original. Al enriquecerse la lista de requisitos, se reduciría la lista de miembros. Podría también fundarse otro club más grande, con todos los miembros del club original más otros adicionales que podrían ingresar al disminuirse el número de requisitos para el ingreso. Justamente esto es lo que normalmente pasa con la intensidad y la extensión de los conceptos, mayor intensidad implica de ordinario menor extensión y viceversa.

Por ello, aprender la extensión de un concepto significa que el estudiante puede reconocer un conjunto de elementos (o una muestra representativa de ellos) sobre los cuales se puede aplicar el criterio enunciado por la definición. Con frecuencia pensamos erróneamente que hemos adquirido un concepto porque somos capaces de verbalizar el enunciado que lo define, y aunque éste en principio refleja el grado de dominio en la comprensión de la definición, no es suficiente, pues probablemente sea producto de un proceso de memorización; generalmente el estudiante aprende a memorizar palabras ordenadas de una cadena verbal (Castañeda 1985). Lo importante es saber cuándo y dónde se aplica ese concepto o sus características críticas.

En el siguiente cuadro esquematizamos los tipos de relación que se pueden dar entre la intensidad y la extensión de dos conceptos diferentes.

|  |  |
|--|--|
|  | <p>El concepto B se encuentra subordinado al concepto A, o sea que el concepto B es una de las especies del concepto A; también se puede decir que el concepto B resulta de la particularización de A; en tanto que el concepto A es el producto de la generalización de los otros conceptos específicos que incluye. O precisamente la inversa, de tal modo que el concepto A es el subordinado y el concepto B es el subordinante.</p> |
|  | <p>El concepto A está contenido parcialmente en el concepto B o lo que es lo mismo; el concepto B se encuentra comprendido parcialmente en el concepto A. por lo tanto A y B son conceptos coordinados que constituyen especies de un género común.</p>  |
|  | <p>Los conceptos A y B no muestran explícitamente ninguna relación. Dichos conceptos no manifiestan el orden superior al cual pertenecen o la relación de subordinación que pueden tener.</p>  |

En nuestro modelo, la presentación de la intensidad y extensión de los conceptos se constituye en uno de los elementos base de la estructuración y organización del contenido, esto es, a partir de este eje de significación, se describen las características

esenciales del concepto o grupo de conceptos, y la clase general dentro de la cual está incluido dicho concepto<sup>27</sup>.

**c) Eje de significación genérica y discriminativa: sinonimia y antonimia del concepto**

Manejar la expresión que designa a un concepto implica el manejo conjunto de la generalización y la discriminación, y es importante porque integra, en un sólo término, toda la serie de experiencias que se tienen con los diferentes miembros de una clase. Esto significa que en este eje de significación se describen proposiciones que ejemplifiquen el concepto con casos específicos y aquéllas que muestren las diferencias o contrariedades de dicho concepto. Los aspectos del concepto que permiten que éste sea aprendido significativamente son la sinonimia y la antonimia. (Castañeda, 1985).

Los sinónimos son vocablos o expresiones que tienen una misma o muy parecida significación, por tanto complementan la definición y ayudan a explicar su significado. Son otra forma de nombrar al objeto -otro concepto con iguales o parecidos atributos- por tanto similar intensión y extensión, ayudando, de este modo, a la adquisición del concepto base.

*Por ejemplo* Bruma: niebla, neblina, vapor, nube, vaho, velo

Del mismo modo, los antónimos ayudan a precisar el valor exacto de las palabras, pues expresan sus ideas opuestas o contrarias.

*Por ejemplo* Caduco: joven, lozano, perenne

En este caso, en el proceso de organización didáctica del contenido dentro del modelo propuesto, se describen proposiciones que ejemplifiquen el concepto con casos específicos, y aquéllas que muestren las diferencias o contrariedades de dicho concepto.

Adicionalmente, como elemento de apoyo en este eje de significación, sugerimos también el uso de ejemplos y no ejemplos, pues a través de ellos podemos propiciar la construcción de clases, y el desarrollo de habilidades para la generalización y la discriminación, habilidades básicas para el aprendizaje.

Al respecto Castañeda propone cuatro aspectos que se deben considerar para la selección de ejemplos a utilizarse: (Castañeda, 1985)

- El total de los ejemplos debe cubrir el campo del concepto en todas sus dimensiones, (hay que recordar que si la extensión es muy grande puede agruparse por categorías)
- Los ejemplos a utilizar deben ser marginales para que limiten al concepto

---

<sup>27</sup> Es importante recordar que la noción de concepto que se trabaja en este documento, es la que refiere a objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes que se designan mediante un conjunto de símbolos o signos.

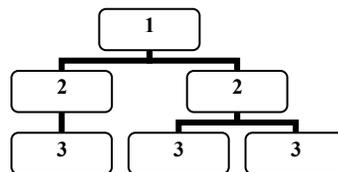
- Procurar incorporar, hasta donde sea posible, ejemplos que sean familiares a los estudiantes
- Utilizar ejemplos que aislen o enfatizen el atributo dominante y varíen las características no críticas.

Análogamente, el uso de *no ejemplo* -se refieren a lo que el concepto no es-, ayuda a delimitar la extensión de la clase, es decir demarcar su contexto. Donde puede ser más necesario su uso, es en el aprendizaje de conceptos cuyas propiedades de relación sean más complejas, ya que en los no ejemplos se localizan los errores más comunes de conceptualización. Mientras los ejemplos dan lugar a la generalización, los no ejemplos promueven la discriminación, base también del aprendizaje.

#### d) Eje de significación relacional: la posición jerárquica de los conceptos.

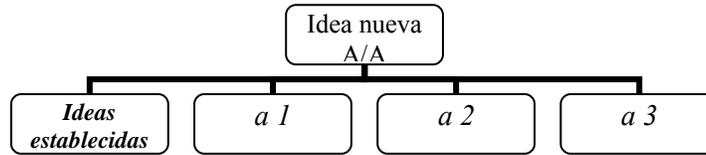
La adquisición de un concepto implica el conocimiento de su posición dentro de una estructura cognoscitiva. Generalmente cuando se aprende un concepto, no se hace de manera aislada -pues pierde parte de su significado-, sino a partir del concepto que lo antecede y antes del que le sigue; aunque muchas veces no es tan explícita esta relación jerárquica para el estudiante. El aprendizaje de las jerarquías entre los conceptos, se refiere a la capacidad de identificar la ubicación de éstos dentro de una estructura cognoscitiva y al establecimiento de sus relaciones jerárquicas.

La posición jerárquica es la representación gráfica de la relación que guarda el concepto con otros conceptos vecinos. Se construye representando el concepto *super o supraordinado*, los *coordinados* y los *subordinados*. La construcción de esta representación gráfica guarda una total relación con las relaciones jerárquicas que elaboran los estudiantes entre las ideas y conocimientos ya existentes -conocimientos previos- y el nuevo material.



Como la mayor parte de los aprendizajes significativos son subordinados, es decir la nueva idea aprendida se encuentra jerárquicamente subordinada a una idea ya existente. En este tipo de aprendizaje se produce una diferenciación progresiva de conceptos ya existentes en varios conceptos de nivel inferior. Así, por ejemplo, en un determinado momento un estudiante puede aprender a diferenciar entre diversos tipos de velocidades: instantánea, media, etc. Muchos de los errores conceptuales que se observan en la comprensión de los conceptos científicos son, de hecho, producto de una diferenciación insuficiente entre conceptos. Los tres tipos de construcción relacional jerárquica, que a partir de los aprendizajes significativos desarrollan los estudiantes son: super o supraordinación, subordinación y combinación.

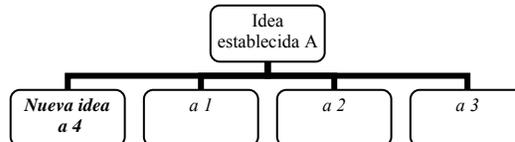
Relación de Súper o Supraordinación: En el aprendizaje supraordinado, las ideas establecidas  $a1$ ,  $a2$  y  $a3$  se reconocen como ejemplos más específicos de la idea nueva  $A$  y se vinculan a ella. La idea supraordinaria  $A$  se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan las ideas subordinadas.



Como puede observarse, el aprendizaje supraordinado es justamente el proceso inverso a la diferenciación. En él las ideas existentes son más específicas que la idea que se intenta adquirir. Se produce una *reconciliación integradora* entre los rasgos de una serie de conceptos que da lugar a la aparición de un nuevo concepto más general o supraordinado. De hecho, la aparición de nuevas ideas o teorías en la historia de la ciencia se produce, en muchos casos, mediante el descubrimiento de nuevas leyes o conceptos más generales que permiten explicar de una misma forma fenómenos que antes se consideraban dispares.

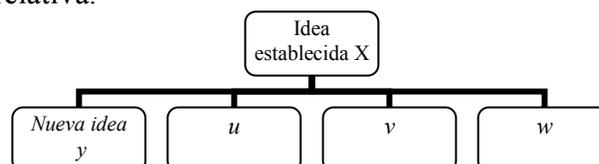
Relación de Subordinación: Dentro del aprendizaje subordinado hay dos formas de asimilación, la subordinación derivativa y la correlativa.

*Subordinación derivativa.* En la inclusión derivada, la nueva información  $a$ , es vinculada a la idea supraordinada  $A$  y representa otro caso o extensión de  $A$ . No se cambian los atributos de criterio del concepto  $A$ , pero se reconocen nuevos ejemplos como relevantes.



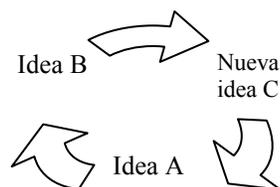
Aquí, la nueva información subordinada se limita a ejemplificar o apoyar un concepto ya existente, pero sin que cambien los atributos que definen a éste. En este caso, la diferenciación consiguiente da lugar simplemente a un reconocimiento de la existencia de varias subclases de un concepto pero sin que éste sufra ninguna modificación. Ejemplo:

*Subordinación correlativa.* En la subordinación correlativa, la nueva información es vinculada a la idea  $X$ , pero es una extensión, modificación o limitación de  $X$ . Los atributos del criterio del concepto incluido pueden ser extendidos o modificados con la nueva inclusión correlativa.



Cuando se produce una inclusión correlativa, la diferenciación habida acaba modificando a su vez el significado del concepto inclusor supraordinario. Por ejemplo, en el caso de la diferenciación entre los diversos tipos de velocidades acabará dando lugar a la aparición del concepto de aceleración que subvierte completamente el significado de la velocidad en la estructura conceptual de la mecánica.

Relación combinatoria: En el aprendizaje combinatorio, la idea nueva *C* es vista en relación con las ideas existentes *A* y *B*, no es más inclusiva ni más específica que las ideas *A* y *B*, se considera que la idea nueva *C* tiene algunos atributos de criterio en común con las ideas preexistentes.



En este caso, la idea nueva y las ideas ya establecidas jerárquicamente se encuentran al mismo nivel dentro de la «pirámide de conceptos». Dentro de este tipo de aprendizaje significativo podrían incluirse diversas modalidades de aprendizaje por analogía. Tal vez el aprendizaje combinatorio sea en muchos casos una fase previa a la diferenciación o a la reconciliación integradora. La incorporación de nuevos conceptos en el mismo nivel jerárquico puede acabar en la necesidad de diferenciarlos o integrarlos dentro de otro concepto más general. En este eje se establecen las relaciones del concepto estudiado con otros que son importantes desde lo semántico o contextual.

Aunado a lo anterior, la forma en que aprende cada estudiante, considerándolo como una persona única e irrepetible -dadas sus características heredadas y aprendidas- es diferente de los otros. Cada uno, de acuerdo a estas características, ordena su campo perceptual para dar significado al mundo en que vive e irse integrando a una comunidad de sentido. En el proceso de aprendizaje y en el de interacción y comunidad social, se construyen sentidos socialmente comunes en las proposiciones; el propio sentido lógico es inherente a las proposiciones potencialmente significantes, además de ser notoria la comunidad interindividual de experiencia ideacional de individuos de una misma cultura (Ausubel 1987).

Así, la comunidad de sentido, es en donde se comparten significados comunes, sin embargo, cuando oímos una palabra, se activa en nuestra mente la representación de su significado, que no necesariamente es lo mismo para todos los hablantes. Si bien es cierto que el significado conceptual -lógico o denotativo- es el significado básico de una palabra, tal como aparece definido en los diccionarios, el uso de ésta en el discurso, puede producir alteraciones, que son los significados connotativos, aquellos valores significativos asociados a un término. Puede tratarse de connotaciones con valor ideológico, afectivo, estético, etc. La connotación puede ser producto del hablante, en un acto de habla concreto, o puede ser de uso general en una cultura dada.

Denotación -del hebreo *çeno-shatio* que es objetivo y va directo al punto-, es el conjunto de rasgos conceptuales de una palabra, que nos llevan a un “referente”.<sup>†</sup> Es el significado o significados objetivos que tienen las palabras y que son comunes a todos los hablantes. Es el significado básico, el significado primario, el que aparece en los diccionarios.

Definimos denotación como el conjunto de rasgos conceptuales que integran el núcleo semántico fundamental de la palabra y que nos llevan a un referente. El significado denotativo es común a todos los hablantes de una lengua.<sup>†</sup> Es un componente estable del significado de la palabra y constituye una información objetiva sobre el referente de la misma; no implica ninguna valoración. Se refiere de modo directo a un hecho o a un dato. Lo denota, lo nombra. Se encuentra en textos no-literarios. Éstas son algunas de sus características: Es más importante el significado que el significante. Su intención es transmitir información. Su lectura no puede cambiarse.

Sin embargo, en su uso por los hablantes dentro del discurso, las palabras pueden adquirir además rasgos de significado no denotativos, son las connotaciones o rasgos connotativos. Se trata de contenidos que el hablante sugiere o evoca intencionada o involuntariamente en la mente del oyente y que éste ha de comprender para que la comunicación sea completa.<sup>†</sup> Son aquellas asociaciones que posee objetivamente el término al margen de su contenido.

La connotación es el significado asociado al significado básico conceptual. Estas asociaciones pueden ser objetivas y de validez común o pueden ser evocaciones de tipo subjetivo, es decir, algo muy personal. Por ello, permite una gran variedad de lecturas.

<sup>†</sup> En el plano del habla, connotaciones son las evocaciones afectivas o ideológicas que acompañan a las palabras para un hablante o conjunto de hablantes y que revisten un carácter subjetivo.<sup>†</sup>

A manera de ejemplo, compárense estos dos enunciados:<sup>†</sup>

- Tan bizarro iba sobre su cabalgadura, que cualquiera diría que iba montado en un caballo, y no en un asno viejo y desganao- .<sup>†</sup>

¡¡Cuando bailas, te mueves como un caballo!!

En ambos, la palabra caballo tiene la misma denotación y, sin embargo, su significado es diferente. En el primero el término lleva asociadas ideas como ‘belleza’ y ‘elegancia’; en el segundo se asocia a ‘torpeza’. La connotación es una de las causas esenciales de los cambios de significación: las palabras se vacían de su significado original y se llenan de otras significaciones.

Existe una diferencia muy marcada en las dos funciones del lenguaje: El lenguaje denotativo es objetivo, acorde con la realidad; aquél que se emplea para decir las cosas tal como son o se presentan, con toda claridad, con el ánimo de ser entendido por sus oyentes; sin utilizar ningún tipo de simbología. El lenguaje connotativo se emplea en

forma simbólica o figurada y no sólo comunica información sino sensaciones y sentimientos. Generalmente es utilizado en el lenguaje cotidiano o coloquial y en los textos literarios. Se refiere a las posibilidades sugestivas y a veces ambiguas del lenguaje. Sin embargo, es imposible hacer una división de éstos en la construcción propia del sujeto, es decir, ambos son compartidos por el hablante de manera natural y forman la comunidad de sentido, elemental para el desarrollo de aprendizaje significativo de los conceptos.

En una situación de aprendizaje es necesario disponer tanto de la estructura lógica de la disciplina, como de la estructura psicológica del estudiante e ir introduciendo progresivas diferenciaciones en las ideas de éste, acompañadas ocasionalmente en algunas comparaciones y generalizaciones. Esto es, para que se produzca un aprendizaje significativo, además de un material con sentido y una predisposición por parte del sujeto, es necesario que la estructura cognitiva del mismo contenga *ideas inclusoras o subsuntores*, esto es, ideas y conceptos previos con los que pueda ser relacionado el nuevo material.

A partir de lo anterior, lo que buscamos es desarrollar en el estudiante las habilidades cognitivas: delimitación, la generalización, la definición y la clasificación; que tienen una relación directa con las formas en las cuales se desarrollan los constructos en el esquema mental durante la adquisición de conceptos, y se promueven desde la estructura o sentido lógico de los contenidos, convirtiéndose así, en la base de los saberes heurístico-procedimentales.

- *Delimitación*: También denominado limitación. Es un proceso que consiste en reducir la extensión de un concepto, haciéndolo cada vez más específico. Ejemplo: Artrópodo = Insecto = Araña.
- *Generalización*: Al inverso de la limitación, consiste en aumentar la extensión de un concepto, haciéndolo cada vez más general. Ejemplo: Araña = Insecto = Artrópodo.
- *Definición*: Como ya se expresó, la definición es una operación que consiste en atribuir cualidades fundamentales y genéricas a un concepto, además de diferenciarlo de los demás que se le parecen;
  - Por intensión. Aquella que describe un concepto enumerando sus caracteres más esenciales, intrínsecos o relevantes. Se estructura a partir de la noción genérica más próxima sumada a, por lo menos, una característica particular o diferencia específica. Por ejemplo: "barómetro" Instrumento (noción genérica más próxima) para medir las profundidades marinas sin necesidad de sonda (diferencia específica)".
  - Por extensión. Aquella que se construye enumerando todas las especies o tipos de un objeto. Así definiríamos al Sistema Solar relacionando al Sol y a los planetas que lo componen.

- **Clasificación:** Es una operación lógica que agrupa a una clase de acuerdo a un fundamento de clasificación, que comúnmente se asocia con una característica de un grupo de conceptos.

Por su extensión un concepto se clasifica en:

- **Universal:** Involucra a todos los elementos de una clase. Es comúnmente un sustantivo común. Ejemplo: Escritores.
- **Particular:** Involucra a un conjunto subordinado de una clase. Ejemplo: Escritores colombianos.
- **Individual:** Involucra a un elemento de una clase. Es asociado, en la mayoría de los casos, con un sustantivo propio. Ejemplo: Gabriel García Márquez

Por su intensidad un concepto se clasifica en:

- **Abstracto:** Que no es perceptible, teniendo sólo una idea general. Ejemplo: País.
- **Concreto:** Nos da una idea precisa o concreta del objeto. Ejemplo: Perú.

Por su forma un concepto se clasifica en:

- **Subordinado:** Está totalmente incluido en otro.
- **Coordinado:** Están incluidos parcialmente, o excluidos totalmente pero tienen un orden inmediato superior común.
- **No Comparable:** También denominados disjuntos. Son conceptos excluidos totalmente y sin orden inmediato superior común.

En resumen, desde la perspectiva asumida, decir que un estudiante ha aprendido significativamente un concepto implica que:

- i. Defina el concepto: describa sus atributos y la regla que los relaciona
- ii. Clasifique ejemplos afirmativos y negativos del concepto: generalice dentro de la clase y discrimine entre las clases
- iii. Proporcione el término que designa al concepto: identifique la etimología, sinonimia y antonimia del mismo
- iv. Ubique el concepto en una estructura cognitiva: identifique su posición jerárquica dentro de la disciplina, concepto súperordinado, coordinado o subordinado
- v. Mencione, en su caso, las convenciones utilizadas para el concepto.

## 2. Saberes heurístico-procedimentales

Se consideran dentro de los aprendizajes procedimentales a las acciones, modos de actuar y de afrontar, plantear y resolver problemas. Estos contenidos, hacen referencia a los saberes “*saber cómo hacer*” y “*saber hacer*”. Ejemplo: recopilación, sistematización, análisis e interpretación de datos; uso adecuado de instrumentos de laboratorio; formas de ejecutar ejercicios de educación de educación física, resolver una ecuación matemática, etc. Dicho de otra manera, los aprendizajes que se deben lograr son teóricos y prácticos, el saber más el saber hacer, de modo que el estudiante adquiera tanto conocimientos como habilidades.

Es importante aclarar que esta división que se hace entre saberes conceptuales y saberes procedimentales, es con fines eminentemente didácticos, pues sabemos lo difícil que es desvincular un proceso de aprendizaje del otro; sin embargo, dado que los elementos de dominio cambian, es conveniente identificar, por ejemplo, que "...para describir los elementos que constituyen al Sistema Solar." requiero del aprendizaje de conceptos, mientras que "...para calcular el área que tiene un campo de Golf", preciso de un procedimiento que involucra conceptos. Quizás uno de los puntos que nos puede ayudar es reconocer, como vimos en el ejemplo, que mientras el aprendizaje de conceptos implica una experiencia de aprendizaje de adquisición, el de procedimientos requiere una experiencia de aprendizaje de aplicación; y aunque podríamos argumentar que la "aplicación" en el sentido taxonómico de Bloom se da también en el nivel de aprendizajes conceptuales, el procedimiento al que nos referimos implica la aplicación de métodos generales de acción que siguen un orden ya establecido con respecto a un fin común (Castañeda 1985). No es lo mismo describir el método para limpiar una herida, que limpiarla, para hacerlo requerimos, además del conocimiento, de la ejecución de una tarea específica o procedimiento.

|                      | <b>Concepto</b>  | <b>Procedimiento</b>  |
|----------------------|--|---|
| Definición           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Son objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes que se designan mediante algún símbolo o signo –teoría, información, algoritmo de identificación-</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es una tarea determinada que implica la realización de un método o procedimiento que se sigue para llegar a un fin; técnicas diversas y fases de las mismas, etc.</li> </ul>   |
| Campo de estudio     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abarca la <u>descripción</u> de unidades de información, tales como datos, hechos específicos, clases, procesos, métodos, sistemas, etc., del dominio cognoscitivo.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abarca la <u>ejecución</u> de métodos, procedimientos, técnicas, tareas, operaciones, estrategias; aplicación de fórmulas, etc., del dominio motor o cognoscitivo.</li> </ul>  |
| Forma de aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se conoce el término y las expresiones equivalentes con que se designa al concepto</li> <li>▪ Se conoce el criterio que designa al concepto</li> <li>▪ Se ubica dentro de una estructura jerárquica lógica en relación con otros conceptos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se pueden llevar a cabo todos los pasos de una tarea en forma ordenada y precisa</li> <li>▪ Se conocen las situaciones pertinentes de aplicación</li> <li>▪ Se conocen vías alternativas.</li> <li>▪ Su aprendizaje requiere casi siempre del aprendizaje teórico, pero no en todos los casos</li> </ul> |
| Producto             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No es directamente observable, sólo en ciertas circunstancias puede inferirse</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realización exitosa de la tarea o procedimiento</li> </ul>   |

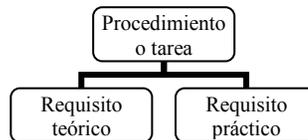
Adaptado de Castañeda Margarita (1985). *Análisis del Aprendizaje de conceptos y procedimientos*

En suma, el aprendizaje de conceptos implica la adquisición de información, principios teóricos o aspectos cognoscitivos, mientras que el aprendizaje procedimental precisa la aplicación de actividades prácticas u operativas y/o la utilización de información (Castañeda 1985). Los contenidos procedimentales incluyen las reglas, las técnicas, la metodología, las destrezas o habilidades, las estrategias, los procedimientos; pues son conjuntos de acciones ordenadas secuencialmente y encaminadas al logro de un objetivo y/o competencia.

Los elementos a considerar para el aprendizaje de procedimientos no difieren significativamente con los relativos al aprendizaje conceptual, pues ambos promueven principalmente la generalización y la discriminación. Para el aprendizaje heurístico-procedimental, los elementos que consideraremos son: los *requisitos*, las *situaciones* y *restricciones*, la *secuencia de operaciones*, las *rutas alternativas* y las *rutas erradas*.

### Requisitos.

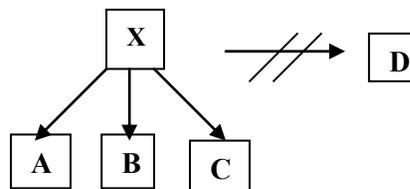
Consiste en establecer los requisitos necesarios (conocimientos previos) que el estudiante debe poseer antes de iniciar un procedimiento. Son importantes porque la presencia o ausencia de éstos pueden contribuir al logro u obstaculizar el desarrollo de la tarea.



### Situaciones y restricciones.

Son todos los estímulos y señales que dan lugar a una actividad a resolver, en los ambientes virtuales este aspecto reviste vital importancia pues si éstos no son claros, pueden dar lugar a confusiones que obstaculizarán la tarea.

En el caso de las restricciones, éstas pueden ir referidas a diversos aspectos. El primero es el referido a los *materiales*, en este sentido, la restricción consiste en especificar los materiales con los cuales el estudiante puede contar para el desarrollo de la tarea. Otra restricción tiene que ver con las *reglas convenidas*, o lo que también conocemos como reglas del juego o reglas de realización (convenios, acuerdos, precauciones). Finalmente, las restricciones referidas a las excepciones o casos en los que no aplica un procedimiento.



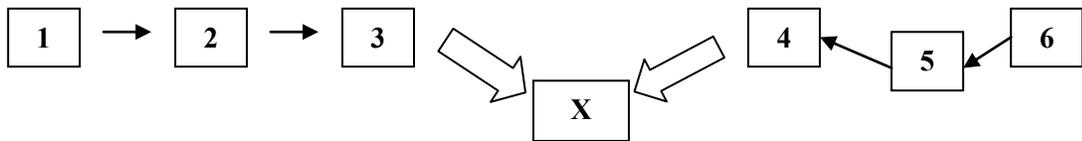
Secuencia de Operaciones.

Uno de los aspectos medulares del saber heurístico o procedimental es aprender la secuencia de operaciones que un procedimiento o actividad implica. Por ello, se debe desglosar la tarea o procedimiento en cada uno de los componentes necesarios para su operación, ordenándolos rigurosamente en un orden lógico y secuencial. Estas secuencias pueden ser lineales o condicionales y ramificadas.



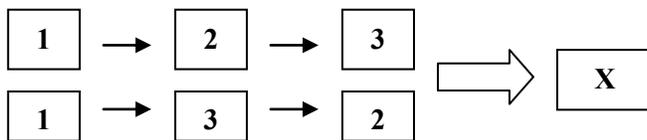
Rutas alternativas.

Básicamente, como su nombre lo indica, en este elemento lo que se debe considerar es que el estudiante sea capaz de determinar cuáles son las rutas o vías alternativas usualmente aceptadas a través de las cuales también se puede llegar a la meta o lograr el objetivo de la tarea o procedimiento.



Rutas erróneas.

Una de las mejores maneras para que el estudiante aprenda la forma correcta de llevar a cabo un procedimiento, consiste en hacer notar las rutas en la que se ha procedido erróneamente, ya sea por omitir, agregar o confundir algunos de los pasos. El propósito de enfatizar los errores radica en que el estudiante logre de manera autónoma discriminar lo que es correcto de lo que no lo es.



En el modelo didáctico para el desarrollo de objetos de aprendizaje que proponemos, parte importante la constituye el aprendizaje de procedimientos, esto es, que la propuesta no va dirigida sólo a la adquisición de saberes, sino al desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas que propicien en los estudiantes aprendizajes significativos, autónomos y altamente transferibles, lo anterior, a través de la incorporación de estrategias de aprendizaje, junto con la organización de los contenidos y la selección de herramientas y elementos tecnológicos.

### **3. Saberes axiológico-actitudinales**

Estos saberes hacen referencia a significados que forman parte de los componentes cognitivos (como creencias, valores, conocimientos, etc.); de los componentes afectivos (sentimientos y emociones) y de los componentes de comportamiento que se pueden observar en su interrelación con los otros. Son importantes porque complementan el aprendizaje de los saberes conceptuales y procedimentales y posibilitan la incorporación de valores y normas en el estudiante, con lo que se arriba a su formación integral.

Por contenido axiológico-actitudinal entendemos una serie de saberes que podemos clasificar en valores, actitudes y normas.

- Valores: Son principios o conceptos éticos que nos permiten inferir un juicio sobre las conductas y su sentido. Son valores, por ejemplo: la solidaridad, la libertad, la responsabilidad, la veracidad, etc.
- Actitudes: Son las tendencias a predisposiciones relativamente estables de las personas para actuar de cierta manera. Son las formas como una persona manifiesta su conducta en concordancia con los valores determinados. Ejemplos de ello: cooperar con el grupo, ayudar a los necesitados, preservar el medio ambiente, etc.
- Normas: Son patrones o reglas de comportamiento socialmente aceptadas por convención. Indican lo que se puede y lo que no se puede hacer.

Este tipo de aprendizaje, a diferencia del aprendizaje conceptual y el procedimental no se da necesariamente de una manera explícita. Sin embargo, la práctica axiológica-actitudinal, se permea a través del diseño didáctico, en cada una de las actividades que se plantean y en la interacción consigo mismo y con los otros.

### **D. Canales perceptivos y sus sistemas de representación**

Otra de las vertientes que alimenta nuestra propuesta didáctica, son los estilos de aprendizaje o sistemas de representación de la información. Su importancia radica en la posibilidad de potenciar las herramientas y recursos tecnológicos para que respondan a las diferentes formas de aprender de los sujetos a través de los objetos de aprendizaje.

Como es bien conocido, ninguna persona aprende de la misma manera ni con la misma velocidad. En cualquier proceso de aprendizaje en el que más de dos estudiantes empiecen a abordar un mismo contenido, al mismo tiempo y supuestamente al mismo nivel, nos encontraremos, al cabo de muy poco tiempo, con grandes diferencias en los conocimientos de cada uno de ellos, a pesar del hecho de que aparentemente todos han recibido las mismas explicaciones y realizado las mismas actividades y ejercicios. Cada miembro de un grupo aprende de manera distinta, presenta dudas distintas y avanza más en unas áreas que en otras. Estas diferencias en el aprendizaje son el resultado de muchos factores: el contexto, la motivación, el bagaje cultural previo, la edad, entre otros. Pero estos factores no explican por qué, con frecuencia, nos encontramos con

estudiantes con la misma motivación y de la misma edad y bagaje cultural que, sin embargo, aprenden de distinta manera. Esas diferencias si podrían deberse a su distinta manera de aprender.

Las diferentes formas de aprendizaje, afectan nuestra manera de pensar, cómo nos comportamos y nos acercamos al aprendizaje, la manera en la que procesamos la información y consecuentemente, cómo accedemos al conocimiento. Reconocer que existen diversas formas o preferencias en nuestras maneras de aprender, es el primer paso que necesitamos dar para propiciar aprendizajes más efectivos y el desarrollo de la metacognición por parte de los propios estudiantes. Lo anterior se refiere al hecho de que cuando queremos aprender algo, cada uno de nosotros utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Aunque las estrategias concretas que utilizamos varían según lo que queramos aprender, cada uno de nosotros tiende a desarrollar unas preferencias globales. Esas preferencias o tendencias a utilizar más unas determinadas maneras de aprender que otras constituyen nuestro estilo de aprendizaje, lo que significa que cada uno de nosotros elabora y relaciona la información recibida en función de sus propias características.

Podemos definir a los estilos de aprendizaje como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje los estudiantes (Alonso, 2003). Son el conjunto de características biológicas y madurativamente impuestas -sello personal- que hacen que un mismo método de enseñanza sea efectivo para algunos e inefectivo para otros. Los estilos de aprendizaje están determinados por las características biológicas de cada persona y por la estimulación recibida.

Los distintos modelos y teorías existentes sobre estilos de aprendizaje nos ofrecen un marco conceptual que ayuda a comprender los comportamientos que observamos en un proceso de aprendizaje; cómo se relacionan esos comportamientos con la forma en que están aprendiendo los estudiantes y el tipo de actuaciones que pueden resultar más eficaces en un momento dado. Pero la realidad siempre es mucho más compleja que cualquier teoría. La forma en que elaboramos la información y la aprendemos varía en función del contexto, es decir, de lo que estemos tratando de aprender, de tal forma que nuestra manera de aprender puede variar significativamente de un contenido a otro. Todos aprendemos bajo modalidades diferentes, no hay una manera correcta o errónea de aprender, simplemente existen diferentes estilos de aprendizaje. Esto es, estrategias preferidas que son, de manera más específica, formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información (Sternberg, 1986).

En resumen, en nuestro estilo de aprendizaje influyen distintos factores, pero uno de los más determinantes es el relacionado con la forma en que seleccionamos y representamos la información. Todos nosotros estamos recibiendo a cada momento y a través de nuestros sentidos una importante cantidad de información procedente del mundo que nos rodea. Nuestro cerebro selecciona parte de esa información e ignora el resto (Sternberg 1986). Si por ejemplo, después de un paseo pedimos a un grupo de personas que nos describan alguno de los lugares que visitaron probablemente cada una de ellas nos hablará de cosas distintas, porque se habrá fijado en cosas distintas. No

recordamos todo, sino parte de lo que pasa a nuestro alrededor. Seleccionamos la información a la que le prestamos atención en función de nuestro interés. Es evidente que por cuestiones afectivo-emocionales, nos es más fácil recordar un día especial que un día cualquiera, sin embargo, para los procesos de selección, registro y posterior recuperación de la información, no podemos negar que lo que más influye es el cómo recibimos dicha información.

Algunos de nosotros tendemos a fijarnos más en la información que recibimos visualmente, otros en la información que se recibe auditivamente y otros más en la información que se recibe a través de los demás sentidos. Cuando le prestamos más atención a la información que recibimos visualmente nos resulta más fácil reconstruir en nuestra mente la información visual. O dicho de otro modo, nos es más fácil representar visualmente lo que sabemos. Por ello, el que nos fijemos más en un tipo de información que en otra parece estar directamente relacionado con la forma en la que recordamos después esa información. Aunque las investigaciones sobre el tema no son contundentes, parece bastante claro que nuestro cerebro no es un archivador donde guardar las fotos o grabaciones que hacemos de lo que nos rodea. Cuando recordamos algo no recuperamos una grabación almacenada en un fichero, sino que, partiendo de datos muy diversos creamos una representación de lo que queremos recordar (Navarro 1993).

Tenemos tres grandes sistemas para representar mentalmente la información: *el sistema de representación visual*, el *auditivo* y el *kinestésico*. Utilizamos el sistema de representación visual siempre que recordamos imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. El sistema de representación auditivo es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. Cuando recordamos una melodía o una conversación, o cuando reconocemos la voz de la persona que nos habla por teléfono estamos utilizando el sistema de representación auditivo. Por último, cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción estamos utilizando el sistema de representación kinestésico<sup>28</sup>.

A continuación describimos algunas características de cada sistema de representación:

*Sistema de representación visual.* Cuando pensamos en imágenes (por ejemplo, cuando “vemos” en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) podemos traer a la mente mucha información a la vez, por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar nos ayuda además, a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Cuando un estudiante tiene problemas para relacionar conceptos, probablemente sea debido a que está procesando la información por un canal menos desarrollado que el suyo. Es decir de manera auditiva o kinestésica.

Los estudiantes cuyo sistema de representación es fundamentalmente visual, aprenden a través de la observación y visualización, y son hábiles para recordar detalles

---

<sup>28</sup> Se calcula que entre un 40% y un 50% de la población en general privilegia el estilo de aprendizaje visual, entre un 10% y un 20% el auditivo y entre un 30% y un 50% el estilo de aprendizaje kinestésico.

visuales. Usualmente leen a través del reconocimiento visual de palabras dado que reconocen fácilmente patrones de escritura (familia de palabras, estructura interna o forma de las palabras). El uso de colores les resulta muy beneficioso, particularmente para recordar información específica (uso de resaltadores, subrayado, esquemas). Aprenden mejor la información a través del uso de dibujos e imágenes. La información debe presentárseles en forma escrita, acompañada por el uso de gráficos, dibujos, palabras claves o frases que acompañen las consignas y presentaciones orales. Con la inclusión de claves visuales y desarrollando notas o resaltando información relevante en forma escrita, logran un mejor rendimiento.

El uso de mapas, cuadros, láminas, carteles y diagramas, ejemplos visuales, actividades de asociación de información, secuenciación de oraciones, búsqueda de palabras claves, gráficos, etc., suelen convertirse en estrategias básicas para el aprendizaje. Asimismo, los videos, películas o programas computacionales se vuelven imprescindibles para el proceso de aprendizaje en sujetos cuyo sistema de representación es visual.

Las personas visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias que seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer. Cuando se piensa en imágenes (por ejemplo, cuando se representa en la mente la página del libro de texto con la información que se necesita), es más fácil retener la información. Las personas que utilizan el sistema de representación visual, tienen mayor facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar ayuda además a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. La capacidad de abstracción y la capacidad de planificar están directamente relacionadas con la capacidad de visualizar.

Varias investigaciones han mostrado que el aprendizaje a través del sistema de representación visual es uno de los mejores métodos para desarrollar habilidades del pensamiento; el uso de formas gráficas para trabajar con ideas y presentar información, ayuda a los estudiantes a procesar, organizar y priorizar la nueva información. Los diagramas e imágenes visuales revelan patrones, interrelaciones e interdependencias además de estimular el pensamiento creativo, por tanto coadyuvan a:

- Clarificar el pensamiento. Los estudiantes pueden ver cómo se conectan las ideas y se dan cuenta de cómo se puede organizar o agrupar la información. Así, los nuevos conceptos son más profunda y fácilmente comprendidos.
- Reforzar la comprensión. Al reproducir a través de sus propias imágenes o representaciones lo que han aprendido, logran absorber e interiorizar la nueva información, dándoles posesión sobre sus propias ideas.
- Integrar nuevos conocimientos. Las imágenes incitan a los estudiantes a construir sobre sus conocimientos previos y a integrar la nueva información. Mediante la revisión y análisis de diagramas, los estudiantes pueden apreciar cómo los hechos y las ideas se ajustan al mismo tiempo.

- Identificar conceptos y rutas erróneas. La construcción de esquemas, diagramas, mapas conceptuales, etc., dejan al descubierto enlaces mal dirigidos o conexiones erradas que manifiestan aquello que los estudiantes no han comprendido aún.

*Sistema de representación auditivo.* Estos alumnos aprenden a partir de instrucciones verbales, lectura en voz alta, exposiciones, discusiones, lluvia de ideas, TV, música, juegos verbales, repetición, audios, etc. Memorizan a través del lenguaje, verbalizaciones, actividades organizadas, y pasos en la resolución de problemas. Son muy verbales y memorizan contenidos fácilmente. Su lectura fonética es muy buena. Aprenden mejor cuando se les brindan consignas o preguntas orales y se les pide que las repitan, y que las respondan oralmente. Para este tipo de estudiantes es bueno hacerlos participar en discusiones o que graben las lecciones para recordarlas. Estos estudiantes se benefician del trabajo en grupos y del trabajo oral previo a la ejecución independiente de la actividad.

Sin embargo, cuando recordamos utilizando el sistema de representación auditivo lo hacemos de manera secuencial y ordenada. En una evaluación, por ejemplo, el estudiante que “vea mentalmente” la página del libro podrá pasar de un punto a otro, porque está viendo toda la información a la vez. En cambio, el estudiante auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso. Las personas que memorizan de forma auditiva no pueden olvidar ni una palabra, porque no saben seguir. Por el contrario, un visual que se olvida de una palabra no tiene mayores problemas, porque sigue viendo el resto del texto o de la información.

A pesar de que aparentemente el sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no ser tan rápido, es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje; particularmente de idiomas, de la música y otros conocimientos que requieran de esta habilidad. Los estudiantes auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona. Es aquí en donde se enfatiza la importancia del uso de los medios y herramientas tecnológicas para favorecer este tipo de aprendizajes, pues se aprende preferentemente escuchando el material educativo.

*Sistema de representación kinestésico.* Cuando procesamos la información asociándola a nuestras sensaciones –táctiles, olfativas, etc.- y a los movimientos de nuestro cuerpo, estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. Utilizamos este sistema, naturalmente, cuando aprendemos un deporte, pero también para muchas otras actividades. Por ejemplo, en ambientes virtuales en donde se requiere el uso del equipo de cómputo u otros dispositivos electrónicos, se desarrolla el aprendizaje kinestésico. La gente que escribe bien en un teclado no necesita mirar donde está cada letra, de hecho si se les pregunta dónde está una letra cualquiera puede resultarles difícil contestar, sin embargo sus dedos saben lo que tienen que hacer.

Estos estudiantes aprenden a través de la acción y la participación activa en una actividad. Son aprendices prácticos que necesitan involucrar su cuerpo en proyectos y actividades. Necesitan manipular, tocar elementos concretos que les obliguen a ser activos en el proceso de aprendizaje. Se benefician de las experiencias de laboratorio, demostración/actuación, dibujo, construcción y uso de computadoras y otras tecnologías.

Aprender utilizando el sistema kinestésico es lento, mucho más lento que con cualquiera de los otros dos sistemas, el visual y el auditivo; pero ventajosamente es más profundo. Nos podemos aprender una lista de palabras y olvidarlas al día siguiente, pero cuando uno aprende a montar en bicicleta, no se olvida nunca. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide. Los alumnos que utilizan preferentemente el sistema kinestésico necesitan, por tanto, más tiempo que los demás. Decimos de ellos que son lentos. Esa lentitud no tiene nada que ver con la falta de inteligencia, sino con su distinta manera de aprender.

Los estudiantes kinestésicos aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos. Necesitan asociar los contenidos con movimientos o sensaciones corporales. De este modo, en una clase expositiva, se balancearán en su silla, intentarán levantarse, la pasarán haciendo garabatos o dibujitos, etc. En este sentido cobran especial interés todos los recursos informáticos que existen para favorecer este aprendizaje, tales como, simuladores, juegos interactivos, etc. Pues pueden recordar mejor lo que hacen en lugar de lo que ven o escuchan.

A continuación resumidamente presentamos algunas características básicas relacionadas con la cuestión cognoscitiva, según el sistema de representación que poseen y desarrollan los sujetos:

|                                | <b>Visual</b>   | <b>Auditivo</b>   | <b>Kinestésico</b>   |
|--------------------------------|---|---|--|
| <b>Aprendizaje</b>             | Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber a donde va. Le cuesta trabajo recordar lo que oye. | Aprende lo que oye, a base de repetirse a si mismo paso a paso todo el proceso. Para lograr integrar la información lo hace a través de las partes. | Aprende con lo que toca y lo que hace. Necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad. |
| <b>Memoria</b>                 | Recuerda lo que ve, por ejemplo las caras, pero no los nombres.   | Recuerda lo que oye. Por ejemplo, los nombres, pero no las caras.   | Recuerda lo que hizo, o la impresión general que eso le causo, pero no los detalles.                 |
| <b>Almacena la información</b> | Más rápidamente y sin necesidad de un orden secuencial.   | De manera secuencial y por bloques enteros por lo que se pierde si le preguntas por un elemento.  | Mediante la “memoria muscular”.  |
| <b>Imaginación</b>             | Piensa en imágenes. Visualiza de manera detallada.  | Piensa en sonidos, no recuerda tantos detalles.   | Las imágenes son pocas y poco detalladas, siempre en movimiento.                                     |

Es importante enfatizar que la mayoría de nosotros utilizamos los sistemas de representación de forma desigual, potenciando unos y subutilizando otros. Esto es, una persona acostumbrada a seleccionar un tipo de canal de información absorberá con mayor facilidad la información proveniente de ese canal o, planteándolo al revés, la persona acostumbrada a ignorar la información que recibe por un canal determinado no aprenderá la información que reciba por ese canal, no porque no le interese, sino porque no está acostumbrada a prestarle atención a esa fuente de información. Utilizar más un sistema de representación implica que hay sistemas que se utilizan menos y, por lo tanto, que distintos sistemas de representación tendrán distinto grado de desarrollo. Cada sistema de representación tiene sus propias características y reglas de funcionamiento, y aunque los sistemas de representación no se pueden catalogar en adecuados o inadecuados, sí podemos distinguir cuáles son más o menos eficaces para realizar determinados procesos mentales. En todo caso, como veremos más adelante, nuestra función será propiciar el desarrollo de todos los sistemas de representación.

Aplicando lo anterior al proceso de aprendizaje en general, quiere decir que después de recibir la misma explicación no todos los estudiantes recordarán lo mismo. A algunos les será más fácil recordar las explicaciones que vieron en las diferentes pantallas, mientras que otros podrían recordar mejor la información recibida en audio y, en un tercer grupo, serán los que recuerden más la impresión que ese momento de aprendizaje les causó o las sensaciones que las diversas imágenes y sonidos les causaron. En el caso de un estudiante acostumbrado a recibir toda la información por el canal visual, si se le da una instrucción verbalmente, lo más probable es que tenga que repetir el audio varias veces para comprenderla. Si a este estudiante le presentamos las instrucciones en la pizarra virtual, le evitaremos gran cantidad de repeticiones y posibles obstáculos en su aprendizaje, no estamos diciendo con esto que debemos atender solamente al canal más desarrollado, sino que el uso de recursos tecnológicos nos permitirá presentar el material por las diferentes formas de recepción de información.

Lo anterior cobra importancia pues, desde un punto de vista pedagógico, mientras más estimulemos los diferentes sistemas de representación, mayor será la posibilidad de acceso a la información y, consecuentemente, el logro de aprendizajes significativos. Además, dichos sistemas podrán desarrollarse más, cuanto más los utilicemos. En este sentido, una de las mayores virtudes que se le concede a la educación o formación utilizando las TIC -ya sea *e-learning* o en ambientes de aprendizaje enriquecidos con la *Web*-, es la posibilidad de adaptarse a los diferentes sistemas de representación de los estudiantes (Montgomery 1995), en nuestro caso en particular, a través del diseño y uso de objetos de aprendizaje.

En este orden de ideas, es importante destacar la importancia que tiene el proceso de comunicación mediante imágenes, como un conjunto de contenidos mentales entre comunicante y receptor (Ortega, 1997), en donde la imagen es un signo para transmitir ideas. Es el mecanismo que nos alfabetiza, nos traduce, nos permite apropiarnos; y nos ofrece la experiencia de enseñarnos, nuevamente como hace un siglo, que la imagen es más elocuente que mil palabras, y que si la acompañamos del lenguaje oral u escrito – palabras- podemos verla mejor, es decir, hacerla hablar.

Asociar una idea a una imagen que al hablarnos de la idea nos diga también otras cosas, no es algo nuevo. La metáfora y la metonimia no son recientes, están en la raíz de nuestra construcción intelectual como especie. Hablarnos de una cosa utilizando otra, a través de otra, o bien, hablarnos de una cosa que como palanca nos proyecta a otra incluso distinta a la primera, es una práctica que nos permite reconocer raíces ancestrales. ¿No son los mitos una expresión de esta forma de elaboración intelectual?, ¿no lo son las figuraciones y representaciones religiosas?, ¿no lo es la base de la retórica?, ¿no han sido las imágenes sostén real de todas estas estrategias de transmisión?, ¿no una obra adquiere el estatuto de clásica cuando nos remite a algo profundo, incluso no reconocido pero común, universal?, ¿no tienen las imágenes este efecto evocador, comunicador, enlazador? (Villafañe 1990).

Pareciera que hemos olvidado la tradición del uso de la imagen como elemento potenciador del aprendizaje. Desde el mundo en imágenes de Comenio, ésta ha mostrado sus infinitas posibilidades de transmisión y comunicación. Como elemento facilitador de los sentidos, como ejercicio perceptual o como recreador de situaciones, la imagen asociada a una tarea específica -como la explicación- no es algo realmente original o innovador. Sin embargo, consideramos que este recurso facilita la construcción del conocimiento dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulan los sentidos y los distintos canales de representación de los estudiantes, y permite concebir una imagen más real de un concepto. Sin embargo, la imaginación vuela, los conceptos se reagrupan y se redefinen, y es entonces cuando la presencia de la didáctica se reafirma, ya que a partir de ella se determina cómo, cuándo y para qué se debe utilizar la imagen, dándole sentido y valor educativos.

Como punto de partida sobre el concepto de lo didáctico, tomamos como referente las palabras de Rodríguez Diéguez (1977) donde refiere que los textos se consideran didácticos si están escritos de modo tal que resulten suficientemente claros y directos para el estudiante. Sin embargo, para serlo, habrá que superar no sólo que tal nivel de claridad sea el preciso en función de las características del público al que va destinado, y que la secuencia que sigan las informaciones sea tal, que permita una captación adecuada de su estructura, sino además, su adecuación al destinatario, al público-objetivo, y la facilitación de la prehensión del contenido.

Ya en la década de los años 70 se distinguía la imagen didáctica de la imagen no didáctica, considerando a la primera, como aquella realizada con el propósito de instruir, y la no didáctica que se dirigía a otros fines -evasión, publicidad, cultura general. Así, la imagen didáctica, se revestía de ciertos rasgos que la caracterizaban:

- i. “debe proponer la materia de manera sistemática (o sea, nacer de un organigrama lógico de la materia)”;
- ii. debe “proponer la materia con el por qué de cada elemento o pasaje” y,
- ii. debe “proponer la materia de modo adaptado a la capacidad y exigencia receptiva y de estudio del alumno” (Taddei, 1979).

Lo cual desde el autor, significa que un material no didáctico puede ser usado con una función didáctica.

Independientemente del uso educativo que se puede hacer de las imágenes, algunas son concebidas con el objetivo predeterminado de coadyuvar al proceso de enseñanza y de aprendizaje. Así, encontramos imágenes clasificadas como didácticas por su capacidad demostrativa (Costa y Moles, 1991), o por ser adecuadas en su estructura y contenido para transmitir eficazmente la información (Agostini, 1987). En este rubro podemos identificar a las ilustraciones y los esquemas, como medios de expresión que orientan la actividad cognitiva del alumno y responden a necesidades de información.

Para algunos autores el lenguaje de los grafos y los esquemas tiene un enorme poder didáctico por su capacidad de “hacer visibles cosas que por naturaleza no lo son y, por consiguiente, hacerlas imaginables y comprensibles”. Considerándolo uno de los lenguajes visuales más fuertes para la transmisión de conocimientos (Costa y Moles, 1991). De este modo, el didactismo de la imagen aparece determinado por su propia estructura icónica, independientemente del uso que de ella se haga.

Por otra parte, diversas investigaciones parecen demostrar el papel tan importante que la imagen juega en el proceso de aprendizaje, pues facilita, en ciertos casos, la comprensión y la retención de la información. Esto es, la información que es transmitida por una imagen, es muchas veces más impactante que la aportada por un texto escrito de igual longitud (Bertini, 1972).

En definitiva, podemos decir que el icónico es un lenguaje para la transmisión de conocimientos muy distinto del verbal, pero un lenguaje con vocabulario, gramática y reglas de combinación y expresión autónomas. Es un “lenguaje destinado al ojo” (Bertini 1972), que obedece a las leyes de la percepción visual y de la comunicación. Ello no implica hablar de superioridad de un lenguaje con respecto a otro, ni la sustitución de uno por otro, puesto que ambos son necesarios y deben ser utilizados, enseñados y aprendidos. Es evidente su complementación y amplio sentido didáctico, la imagen muestra lo que la palabra comenta o viceversa.

Hablar de imagen didáctica significa hablar de imágenes como medios que se instrumentalizan para la enseñanza y el aprendizaje. Por ello, es conveniente precisar que no todas las imágenes usadas o que se pueden usar en el proceso de aprendizaje han sido construidas expresamente con tal finalidad, como tampoco todas las imágenes son igualmente útiles desde una perspectiva del aprendizaje.

Así, podemos decir que en principio cualquier imagen puede ser usada en el acto didáctico (nos referiríamos entonces a diversos usos de la imagen), pero hay imágenes que han sido concebidas y construidas expresamente para contribuir con eficacia al aprendizaje las cuales serían propiamente imágenes didácticas según lo anteriormente dicho. Esta dicotomía nos permite definir dos enfoques que caracterizan el pensamiento de diversos autores en una u otra dirección.

Desde la perspectiva de Rodríguez Diéguez (1977), Escudero (1983) y Cano (1991), es la intencionalidad del uso de la imagen en un proceso didáctico la que determina su consideración como medio didáctico. Por tanto, es una imagen didáctica la que se utiliza como medio instruccional o recurso tecnológico en el proceso educativo, haya sido creada para ese fin o no. Sin embargo, desde otra visión, se considera la existencia de la imagen didáctica en sí misma, independientemente del uso que de ella se haga; sería por tanto una imagen didáctica aquélla que persigue la transmisión de conocimiento, aquella imagen que es construida con el propósito de enseñar o facilitar la comprensión. Será, por tanto, una imagen didáctica aquélla que es producto de una elaboración con el fin de facilitar la asimilación o comprensión de una idea, un concepto, un proceso. El rasgo definitorio de estas imágenes didácticas sería la intencionalidad del diseñador de la imagen y no la intencionalidad del usuario, como en el enfoque opuesto (Taddei, 1977).

Para efectos de este trabajo asumimos una postura conciliadora entre ambos extremos, considerando la función didáctica de las imágenes, determinada bien por una estructura que ayude a comprender algo al receptor o bien por su uso contextualizado (uso que aparece caracterizado por la finalidad y por la delimitación del público al que se dirige). Emplearemos, por tanto, la denominación de imagen didáctica tanto para la imagen que lo es en sí misma como para aquella que en el contexto de utilización, dada la finalidad y la determinación del público-diana al que se dirigen, se convierten en recursos de optimización del proceso de aprendizaje.

Así, la posibilidad de transmisión y aprehensión de información es un elemento central para la valoración de la pertinencia, relevancia y oportunidad en el uso de una imagen. Esto es, valoraremos su uso a partir de los efectos multiplicadores que ésta pueda producir; a partir de su potencial para producir ideas vinculadas, subordinadas o incluso antitéticas a ella. Una imagen es valiosa, didácticamente hablando, en la medida en que contiene en sí misma una capacidad generadora, es decir, en la medida en que podemos reconocerla como una idea a partir de la cual se derivan otras. Y es esta posibilidad de evocación, la que le da valor a la imagen, su capacidad para evocar las raíces comunes con quienes se comunica y que, a través de su aprehensión, los invita a querer copiar, atrapar, reproducir, recrear, reinventar y, en todas estas acciones, abrir la posibilidad de crear algo nuevo (Villafañe 1990).

Las imágenes didácticas o proyecciones colectivas informatizadas, como las denominan otros autores, nos servirán para diversos fines: para suscitar el interés sobre una temática específica o como una introducción, para el desarrollo de un contenido, o como base para confrontar o contrastar ideas o enfoques, así como para la recapitulación o cierre de un tema. Evidentemente, para su uso se requiere de una planeación en la que se defina en qué momento se presentará, con qué función -introducir o aclarar conceptos, conocer diversas opiniones sobre un mismo fenómeno, visualizar épocas, lugares, hechos, experimentos, observar distintas metodologías de trabajo, contrastar enfoques, etc.-; la intencionalidad didáctica, además de las actividades que se realizarán antes, durante y después; el tiempo de duración, de qué manera se relaciona con otros elementos del objeto, así como su total vinculación con el contenido del mismo.

Aunque ya hemos enfatizado la importancia que tiene el sistema de representación visual en la construcción significativa del conocimiento, argumento que fundamenta la propuesta del uso didáctico de las imágenes<sup>29</sup>, también hemos referido la necesidad de propiciar el desarrollo de los otros sistemas de representación; en el caso de los videos cortos, por ser un lenguaje sincrético y un sistema multisensorial -porque presenta contenidos visuales (icónicos) y verbales (auditivos)- además de promover un procesamiento global de la información al proporcionar una experiencia unificada (visual y auditiva a la vez), también facilita o coadyuva al desarrollo del sistema de representación auditiva de los alumnos.

Además de las virtudes ya señaladas en los párrafos precedentes sobre el uso didáctico de las imágenes y/o videos cortos, falta agregar que éstos también movilizan la sensibilidad puesto que suministran muchos estímulos afectivos que condicionan los mensajes cognitivos, apoyando de este modo también a los sistemas de representación kinestésica de los estudiantes.

Sólo nos resta agregar que, paralelamente a la selección de imágenes o videos como elementos constituyentes de los objetos de aprendizaje, es indispensable establecer las estrategias de aprendizaje que activarán los procesos de complementación y resignificación de la información obtenida por estos medios. Éstas se centrarán en el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes, que les permitan la construcción, aplicación y transferencia de conocimientos. Por mencionar algunas, se desarrollarán actividades de recapitulación en donde se destaquen aspectos centrales, además de aquellas que promuevan la libre expresión de los estudiantes, el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis, la puesta en práctica de lo aprendido o relacionar el contenido con otros aspectos relevantes y significativos, entre otras. Sobre este aspecto ahondaremos en el apartado siguiente referido a la interacción metacognitiva, mismo que constituye parte del fundamento teórico que sustenta el modelo didáctico propuesto.

## **E. Interactividad metacognitiva**

Otra consideración teórica que incorporamos como fundamento de nuestra propuesta es la interactividad metacognitiva, término que acuñamos para representar la actividad intrapsicológica que desarrolla el estudiante a través de la interacción con los elementos que constituyen los objetos de aprendizaje, para el desarrollo de la autonomía y transferencia de los aprendizajes.

Para abordar este aspecto, partiremos de la noción de Metacognición: es un término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual.

---

<sup>29</sup> Se ubican dentro del término “imagen” las fotografías, esquemas, cuadros, mapas conceptuales, líneas del tiempo, trenes de imágenes, etc.

La metacognición es el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje, y el control que podemos ejercer sobre ellas. Chadwick (1985) denomina metacognición a la conciencia que una persona tiene acerca de sus procesos y estados cognitivos; para este autor, la metacognición se divide en sub-procesos: *meta-atención* la cual se refiere a la conciencia que tiene la persona de los procesos que ella usa para la captación de información; y *meta-memoria*, que se refiere tanto a los conocimientos que tiene un sujeto de los procesos que él implica en el recuerdo de la información, como a la información que tiene almacenada en la memoria (contenidos de memoria), es decir, la conciencia de lo que conoce y de lo que no conoce.

Por su parte John Flavell (1979) utiliza el término para referirse tanto al conocimiento o conciencia que uno tiene acerca de sus propios procesos y productos cognitivos, como al monitoreo (supervisión sobre la marcha), la regulación y ordenación de dichos procesos en relación con los objetos cognitivos, datos o información sobre los cuales ellos influyen, normalmente al servicio de un objetivo o meta relativamente concreta.

Por su parte, Pozo (1994) plantea que si una persona tiene conocimiento de sus propios procesos psicológicos, podrá usarlos de manera eficaz y flexible, en la planificación de sus estrategias de aprendizaje, es decir, en las secuencias de procedimientos y actividades cognitivas que necesita integrar, con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información.

Para comprender cabalmente el término, habremos de partir de la distinción entre cognición y metacognición. La primera es un término general que se usa para agrupar, en forma global, los procesos que una persona involucra en: a) la extracción de información del mundo exterior, b) la aplicación de conocimientos previos a la información recientemente percibida, c) la integración de ambas para crear nuevos conocimientos, d) el almacenaje de la información en la memoria para, subsiguientemente, poder recuperarla y usarla, y e) la evaluación continua de la calidad y coherencia lógica de los procesos y productos mentales de dicha persona. En resumen, la cognición se refiere a la adquisición, aplicación, creación, almacenaje, transformación, evaluación y utilización de la información. Mientras que la metacognición, como control de la cognición, se refiere al conocimiento, a la concienciación, control y naturaleza de los procesos de aprendizaje.

La Metacognición abarca tres dimensiones: La primera, que tiene que ver con el conocimiento estable y consciente que las personas tienen acerca de la cognición y de ellos mismos como aprendices o solucionadores de problemas; además, de los recursos propios disponibles, y de la estructura del conocimiento en los dominios en los cuales trabajan. Otra, se centra en la autorregulación, seguimiento y control de sus propias destrezas cognitivas. Y una tercera dimensión, que tiene que ver con la habilidad para reflexionar sobre su conocimiento y sobre los procesos de manejo de éste.

La metacognición se manifiesta en la capacidad que tiene el sujeto, al resolver un problema, de observar los procesos de pensamiento propios que implicó en la realización de una tarea, y de reflexionar sobre ellos. En este sentido, los procesos meta cognoscitivos cumplen una función autorreguladora la cual permite a la persona: a) planificar la estrategia de acuerdo con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución de un problema; b) aplicar la estrategia y controlar su proceso de desarrollo o ejecución; c) evaluar el desarrollo del plan, es decir, de la estrategia diseñada, a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido; y d) modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación.

En resumen, entendemos por metacognición la capacidad de autorregular el aprendizaje. De planificar las estrategias que han de utilizarse en cada situación de aprendizaje, aplicarlas, controlar el proceso y evaluarlo para detectar posibles fallas. Consecuentemente a lo anterior, lograr transferir todo ello a la solución de un problema, o a una nueva situación de aprendizaje. Lo anterior incluye dos vertientes, por un lado, el conocimiento sobre la propia cognición, y por otro, la regulación y el control de las actividades que se realizan durante el aprendizaje.

a) *El conocimiento sobre la propia cognición* implica ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de nuestra manera de aprender y comprender los factores que explican que los resultados de una actividad, sean positivos o negativos. Por ejemplo: cuando un estudiante sabe que extraer las ideas principales de un texto favorece su recuerdo o que organizar la información en un mapa conceptual favorece la recuperación de una manera significativa. De esta manera puede utilizar estas estrategias para mejorar su memoria. Pero el conocimiento del propio conocimiento no siempre implica resultados positivos en la actividad intelectual, ya que es necesario recuperarlo y aplicarlo en actividades concretas y utilizar las estrategias idóneas para cada situación de aprendizaje.

b) *La regulación y control de las actividades* que el alumno realiza durante su aprendizaje. Esta vertiente incluye la planificación de las actividades cognitivas, el control del proceso intelectual y la evaluación de los resultados. (Burón, 1996).

La metacognición puede ser desarrollada mediante experiencias de aprendizaje adecuadas. Del mismo modo, un planteamiento didáctico dirigido al desarrollo de la metacognición conlleva el desarrollo de las habilidades intelectuales. Los procesos de enseñar a pensar y de enseñar a aprender, que en definitiva son mecanismos que favorecen el conocimiento de uno mismo, ayudan al estudiante a identificarse y a diferenciarse de los demás. Los estudiantes llegan así a ser conscientes de sus motivos e intenciones, de sus propias capacidades cognitivas y de las demandas de las actividades académicas, llegando a ser capaces de controlar sus recursos y regular su actuación posterior.

Con base en lo expuesto, ¿a qué nos referimos con interactividad metacognitiva? Revisemos ahora el concepto de interactividad.

La palabra “interactividad”, a pesar de ser un término muy concurrido para añadir un valor de actualidad e innovación en los procesos educativos, guarda una

estrecha relación con aspectos técnicos del campo de la informática y, en general, de los ambientes tecnológicos.

En los procesos educativos asistidos por computadora, la aplicación del término interactividad se ha asumido para implicar un nivel implícito de efectividad y garantía en el aprendizaje. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por mantener un contexto de interactividad a través de taxonomías, niveles y dimensiones, queda aún, un halo de misterio sobre su función y propósito. Revisando los fundamentos para la práctica educativa -las teorías de aprendizaje- pueden derivarse una amplia gama de potenciales estructuras interactivas que deben reforzar el proceso de aprendizaje, ya sea por interacción física simple o a través de un compromiso cognoscitivo más complejo e implícito, siendo este último al que nosotros queremos referirnos.

Desde la perspectiva técnica, la interactividad hace referencia a aspectos como la dirección, intensidad y frecuencia del flujo de información entre un emisor y receptor; y se define como un diálogo establecido entre el hombre y la máquina, que hace posible la producción de objetos textuales nuevos (Bettetini 1995).

En este sentido, el autor identifica tres modalidades de interacción:

- Bidireccional: el entorno de comunicación es capaz de transmitir tanto la información enviada por el asesor, como las respuestas del estudiante, de manera que ambas funciones se intercambian fácilmente.
- Interpersonal: el hecho de que los entornos digitales estén dirigidos a todos los alumnos, facilita el intercambio y la comunicación interpersonal. Formadores y estudiantes pueden transmitir información, intercambiar opiniones y hacer recomendaciones personales.
- Física: es la interacción con el equipo y los contenidos, a través de la búsqueda de bases de datos, simulaciones en la computadora, ejercicios de autoevaluación en tiempo real, etc., el estudiante interactúa con el sistema tecnológico que permite la comunicación y con los contenidos que éste les facilite.

Otros autores coinciden en que la interactividad implica una ergonomía que garantiza la accesibilidad, el uso de una *interfase* agradable que da paso a numerosas funciones disponibles sin esquemas preestablecidos y un tiempo de respuesta corto.

Como podemos observar, el concepto de interactividad tiene una doble vertiente, por un lado, implica la capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades de comunicación entre el usuario y el medio y, por otro, implica conseguir que el tiempo de respuesta de éste, en relación a las acciones realizadas por el usuario, sea reducido.

Entendida desde esta perspectiva, la interactividad es una característica intrínseca de los materiales multimedia (accesibles a través de la red o no) que incrementa, cualitativa y cuantitativamente, la capacidad de los usuarios de intervenir en el desarrollo de sus posibilidades de trabajo y aprendizaje. De ahí que, el grado de actuación participativa-comunicativa con los materiales es lo que define el grado de interactividad del medio. Así, un elevado nivel de intervención-participación-decisión concedido al alumno, la existencia de un amplio abanico de opciones de acceso a la

información, sencillez en el modo de comunicarse con el medio, y una gran rapidez en la realización de los procesos (a nivel técnico), aumentarán el grado de interactividad de la herramienta. De aquí se desprende que, según las finalidades para lo que haya sido creado el material, y en relación con el tipo de recursos tecnológicos y de programación informática que se hayan empleado, la gradación y tipología de la interactividad podrá ser muy diversa.

En este sentido, las tecnologías ofrecen una gran posibilidad para apoyar la interactividad mediante el uso de foros, chats, correos electrónicos, videoconferencias, etc. El diseño didáctico de los objetos de aprendizaje ha de considerar el uso de estos recursos, cuidando de vincular el aprendizaje con contextos reales y relevantes para los estudiantes.

En un intento de ir más allá en los procesos de interactividad del sujeto con el medio, y para que el producto derivado de ésta, sea fruto, además, de una modificación de sus habilidades cognitivas o posibilidades de aprendizaje, dando paso a una elaboración cognitiva consciente e intencional<sup>30</sup> (interna) por parte del estudiante, referimos la interactividad metacognitiva. Entendiéndola como un proceso de comunicación inter e intrapsicológica, que propicia una interfase dialógica entre el mundo cognitivo del estudiante (conocimiento preexistente) y la nueva información que se presenta en los materiales –que ya poseen las características de interactividad enunciadas párrafos arriba-<sup>31</sup>.

Con comunicación *inter e intrapsicológica* nos estamos refiriendo tanto a la comunicación que se deriva de la interacción del estudiante con los elementos inherentes al Objeto de aprendizaje, contenidos apoyados en imágenes didácticas, estrategias de aprendizaje, herramientas y medios tecnológicos; como al desarrollo consciente de los niveles de dominio cognitivo.

El establecimiento de niveles de dominio cognitivo, nos permitirán delimitar las diferentes jerarquías en las capacidades adquiridas por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje, posibilitando, a la vez, correlacionar niveles de activación diferenciados, flexibles y diversos. En este sentido, se consideran tres niveles de dominio cognitivo que establecen los comportamientos de los estudiantes; es decir, las habilidades y destrezas, asociadas a conocimientos concretos en la solución de problemas.

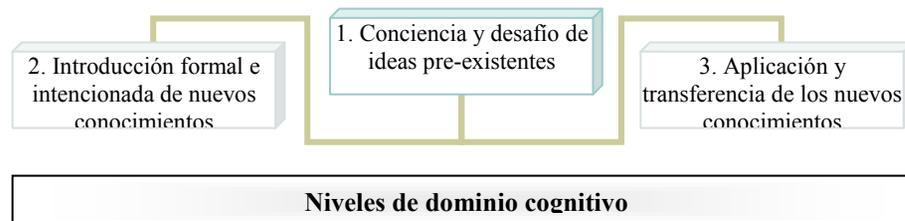
El primer nivel se relaciona con la toma de conciencia que lleva a cabo el estudiante sobre sus propios conocimientos e ideas y el desafío al que los enfrenta. El Segundo es propiamente el proceso de introducción o incorporación a la estructura cognitiva a través de subsunciones, correlaciones o subordinaciones, de los nuevos conocimientos a partir

---

<sup>30</sup> Al referirnos a una actividad cognitiva consciente e intencionada, nos referimos a que ésta es conocida y regulada por el propio sujeto, dando paso a la metacognición.

<sup>31</sup> Por actividad cognitiva *interpsicológica* estamos entendiendo la interactividad del estudiante con el medio, misma que se promueve a través del nivel de actuación participativa-comunicativa que éste tenga, para intervenir en el desarrollo de sus posibilidades de trabajo y aprendizaje. Mientras que la actividad *intrapsicológica*, es propia del desarrollo de los niveles de dominio cognitivo

de las estructuras preexistente de manera consciente e intencionada y el tercer nivel, que se orienta a la aplicación y transferencia de los conocimientos adquiridos.



### Primer nivel de dominio cognitivo

El alumno percibe la información como partes aisladas sin una conexión conceptual, por ello tiende a memorizar o interpretar, en la medida de lo posible, esas piezas a través de su conocimiento esquemático; el procesamiento de la información es global y se basa, en su mayoría, en el escaso conocimiento sobre el contenido a aprender, estrategias generales independientes de éste y uso de conocimientos de otro contenido para interpretar la información, por ello, el conocimiento adquirido es muy concreto, producto de repeticiones y vinculado sólo a un contexto específico. Gradualmente, va construyendo un panorama global del material que va a aprender, establece analogías y construye suposiciones basadas en sus experiencias previas.

Por tanto, lo que se busca en el primer nivel de dominio cognitivo, es que el estudiante tenga la capacidad de utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de su propio pensamiento y las aplique en la construcción de su conocimiento. Para ello deberá reconocer, describir, ordenar, parafrasear e interpretar los conceptos o ideas que posee con respecto a la nueva información o conocimiento que se le presenta. Parte importante para lograr este dominio radica en que el estudiante reflexione activando sus esquemas de ideas acerca de los nuevos conocimientos.

Se parte del supuesto de que en el proceso de aprendizaje, hay que tener en cuenta lo que el estudiante ya sabe para conectarlo con lo que va a aprender. Por ello, implica que recuerde, reconozca, nombre, enumere, rotule, repita, relacione, ordene, organice, identifique, defina y reproduzca con base en sus conocimientos previos y a la nueva información que se le presenta.

Lo importante de este nivel, es que el alumno conozca y reconozca lo que piensa y por qué piensa de tal o cual manera.

Segundo nivel de dominio cognitivo:

Una vez que el estudiante, ha activando sus esquemas de ideas y experiencias previas a través de la reflexión, empieza a encontrar las relaciones y similitudes entre partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material y el dominio de aprendizaje en forma progresiva. Sin embargo, aún cuando su procesamiento es más profundo, estos esquemas no permiten todavía que se conduzca en forma automática y autónoma.

Por lo anterior, lo que representa este segundo nivel de dominio cognitivo es la capacidad del estudiante para establecer relaciones de diferentes tipos, a través de conceptos, imágenes, procedimientos, donde además de reconocer, describir e interpretar los mismos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

Parte importante para lograr este dominio radica en que el estudiante, tras el proceso de identificación, reconocimiento y desafío de las ideas preexistentes en su estructura cognitiva, logrado en el nivel anterior, formalice la introducción o incorporación de los nuevos conceptos, principios o modelos, de manera consciente e intencionada, enmarcándolos en una situación específica. Lo anterior implica que el estudiante clasifique, describa, discuta, explique, exprese, identifique, indique, ubique, reconozca, reporte, diga o traduzca, revise, seleccione y ordene a partir de explicaciones más desarrolladas provenientes del nuevo conocimientos.

En este nivel de dominio, lo importante es que el alumno reflexione (proceso metacognitivo) sobre los posibles cambios a nivel de saberes teórico-conceptuales, heurístico-procedimentales y axiológico-actitudinales, que se generaron a partir del proceso de aprendizaje.

Tercer nivel de dominio cognitivo.

Cuando el alumno ha logrado elaborar esquemas o mapas cognitivos en la fase anterior, sus ejecuciones se basan más en estrategias específicas del dominio para la realización de tareas, tales como la solución de problemas, evidentemente en este nivel cognitivo existe mayor énfasis en la ejecución que en el aprendizaje, dado que los cambios que ocurren en la ejecución se deben a variaciones provocadas por la tarea que por ajustes o arreglos internos.

Así, lo que se pretende en este tercer nivel de dominio cognitivo es la capacidad del estudiante para resolver problemas propiamente dichos, la creación de textos, ejercicios de transformación, identificación de contradicciones, búsqueda de asociaciones por medio del pensamiento lateral, entre otros, donde la vía, por lo general, no conocida para la mayoría y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. La solución de problemas exigirá el reconocimiento y contextualización de la situación problemática, la identificación de componentes e interrelaciones, el establecimiento de estrategias de solución y la fundamentación o justificación de lo

realizado. Por tanto este nivel de cognición implica que el estudiante aplique, escoja, demuestre, emplee, ilustre, interprete, opere, prepare, practique, esboce, solucione, utilice, a partir de los conocimientos adquiridos.

Parte importante para lograr este dominio radica en que el estudiante aplique los nuevos conceptos a situaciones-problema y a otras actividades, para comprobar si ha interiorizado los conceptos, principios y modelos y logre su transferencia a otros contextos.

En realidad, la evolución que se va dando en los niveles de dominios cognitivo, consecuencia de los procesos de aprendizaje, debe verse como un continuo donde la transición entre ellos es gradual más que inmediata, de hecho, en determinado momento, durante una actividad de aprendizaje, podrán ocurrir sobre posicionamientos entre ellos.

Además, el orden en el que se presentan los dominios, indica la gradación en la complejidad de las actividades de aprendizaje que el estudiante deberá realizar. Desde las más sencillas, de los niveles sobre conocimientos de hechos y procedimientos, hasta las más complejas asociadas a los niveles de razonamiento para la transferencia de éstos en la solución de problemas. Lo anterior, aunado al logro de la habilidad metacognitiva, es decir que el estudiante tiene conciencia sobre sus propios procesos de percibir, comprender y recordar los conocimientos; sus estrategias cognitivas de ensayo, organización, elaboración y estudio; y ha desarrollado habilidades para controlarlos y regularlos en forma conciente y deliberada: los planifica, organiza, revisa, supervisa, evalúa y modifica en función de los progresos que va obteniendo a medida que los ejecuta y a partir de los resultado de aplicación en situaciones específicas.

Es importante destacar que aún cuando se hace una clasificación jerárquica de los diferentes dominios cognitivos (que evidentemente sólo responde a cuestiones didácticas), éstos constituyen una unidad cognitiva que se desarrolla en conjunto a través de todo el proceso de aprendizaje promovido por el Objeto de aprendizaje.

Finalmente, los elementos teóricos desarrollados en este capítulo, son los que fundamentan al Modelo Didáctico que presentaremos en el siguiente apartado, y ambos constituyen la base en la que se sustenta la construcción de los Objetos de aprendizaje, propósito de este trabajo de tesis.

## CAPÍTULO III: MODELO DIDÁCTICO

Cuando hablamos de modelos didácticos, nos estamos refiriendo a la manera como se planifican, desarrollan, instrumentan y evalúan los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esto es, al conocimiento y análisis de los fundamentos, modelos y procedimientos que se utilizan tanto para administrar el sistema, como para concebir desarrollar e implantar los cursos o programas en las diversas modalidades educativas<sup>1</sup>. Efectivamente, estas maneras pueden diferenciarse dependiendo de las teorías que los sustentan y que están, consciente o inconscientemente, en la base de nuestro pensar y de nuestro accionar como educadores. En este capítulo presentamos el Modelo didáctico propuesto para la construcción de OA, mismo que se desglosa en las actividades de aprendizaje, la organización didáctica del contenido y la incorporación de recursos y herramientas tecnológicas

### A. Breve revisión de los Modelos didácticos.

A efecto de enmarcar los fundamentos teóricos que sustentan nuestra propuesta, analizaremos algunos modelos, haciendo énfasis en la importancia del diseño didáctico para la educación en general, y para la modalidad a distancia y en línea en particular. Lo anterior, nos permitirá apreciar porqué existen y porqué es importante la consideración de un modelo definido que organice, a partir de su bases teóricas, todos los procesos implícitos en cada una de las etapas del diseño didáctico de los Objetos de aprendizaje. Al mismo tiempo, nos permitirá aterrizar los fundamentos pedagógicos explicitados en el capítulo anterior, los cuales, como se ha expresado, sustentan la propuesta motivo de este trabajo.

#### Modelos de orientación academicista

Los modelos academicistas se fundan sobre una concepción de la educación que ha permanecido por mucho tiempo, pues se han ido adaptando a los cambios de la sociedad. Estas teorías se centran sobre el contenido. Las estrategias didácticas de esta tendencia son racionalistas y se basan en la exposición de conocimientos por parte del docente. En este sentido el rol fundamental de éste es transmitir contenidos para que el estudiante pueda asimilarlos.

---

<sup>1</sup> Los modelos pedagógicos son construcciones mentales cuyo propósito, no ha sido describir ni penetrar en la esencia misma de la enseñanza, sino regular el proceso educativo, definiendo ante todo qué se debería enseñar, a quienes, con qué procedimientos, bajo que reglamentos disciplinarios, etc., para moldear ciertas cualidades y virtudes en los estudiantes (Florez Rafael 1994).

Estos modelos han evolucionado en el tiempo y se han adaptado a las necesidades de nuestra sociedad. Hoy prevalecen en la mayor parte de los sistemas educativos de occidente. Los sistemas de formación a distancia y en línea no son la excepción. Aunque no se haya realizado un estudio científico sobre este tema, las observaciones y conocimientos empíricos nos hacen creer que las teorías academicistas predominan en la educación a distancia, principalmente por tres razones: nuestra cultura, las condiciones contextuales de la educación a distancia que favorecen su aplicación, y porque son combinables y complementarias con el enfoque tecnológico que también predomina en el ámbito educativo.

Efectivamente, estos modelos han estado muy arraigados en nuestra cultura y durante muchos siglos fueron casi la única forma en que se educaba. Tanto, que actualmente, habiéndose desarrollado otros modelos alternativos con la intención de innovar disciplinariamente, esta tendencia sigue predominando, lo que no permite a los educadores, aún cuando posean conocimientos teóricos de otros modelos, desprenderse de ésta, cuyo énfasis -como ya se dijo- es que todos los estudiantes logren los objetivos propuestos y la estandarización de los aprendizajes<sup>2</sup>.

Los contenidos, desde este enfoque, asumen una característica enciclopédica y con carácter acumulativo tendente a la fragmentación (el saber correspondiente a un tema más el saber correspondiente a otro, etc.), siendo la referencia única la disciplina. En este sentido, en la manera de enseñar, no se toman en consideración las concepciones, ideas o intereses de los estudiantes, sino que se parte de la convicción de que basta con un buen dominio de los conocimientos disciplinares de referencia, por parte del profesor; el método de enseñanza se limita, entonces, a una exposición, lo más ordenada y clara posible, de "lo que hay que enseñar" -ya que el contenido "viene dado" como síntesis del conocimiento disciplinar<sup>3</sup>-, con apoyo (según los casos) en el libro de texto como recurso único o, al menos, básico; ello puede ir acompañado de la realización de una serie de actividades -más bien "ejercicios"-, con una intención de refuerzo o de ilustración de lo expuesto. Aunque no se suele decir explícitamente, lo que se pide al estudiante es que escuche atentamente las explicaciones, cumplimente diligentemente los ejercicios, "estudie", casi inevitablemente memorizando, y luego repase la lección o "unidad didáctica", y reproduzca lo más fielmente posible, en el correspondiente examen (o "control"), el discurso transmitido en el proceso de enseñanza (discurso que se supone idéntico, al menos en cuanto a su lógica básica, en el libro de texto y en las explicaciones del profesor).

---

<sup>2</sup> La pretensión de obtener resultados comunes, tampoco se aleja demasiado del enfoque tecnológico -que analizaremos más adelante- que propone la puesta en marcha de medios para lograr resultados previsibles. En este sentido, las teorías academicistas que subyacen a estos modelos se integran entonces con el enfoque tecnológico, que caracteriza a numerosos sistemas de formación a distancia y en línea. La formación a distancia en masa, los modelos tecnológicos y la visión academicista de la educación, constituyen una suerte de simbiosis que ha parecido funcionar en los últimos años.

<sup>3</sup> Uno de los problemas principales que se puede plantear en relación con este enfoque es la dificultad para relacionar las lógicas tan distintas del conocimiento científico y del conocimiento de los estudiantes; sin embargo, esto no se percibe ya que este enfoque no toma en cuenta el conocimiento de los estudiantes, ni como punto de partida, ni como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

Ahora bien, con la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en los ámbitos educativos, se ha posibilitado el recrear la situación academicista a través del uso de plataformas, sin embargo, en muchos de los casos, éstas conservan la magistralidad típica de este modelo, es decir, aquella que ve al profesor como el poseedor del conocimiento, y por tanto, agregando tecnología, mantienen el carácter tradicional de “cátedra”. En ello se justifica la presencia de tutores “que acompañan” a los estudiantes y apoyan el proceso educativo. En lo que concierne a la interacción, podemos decir que la técnica de exposición magistral regularmente no lleva aparejada la comunicación bidireccional. Esto significa que el modelo descansa en la presentación eficaz, convincente y magistral de los contenidos que realiza el profesor, estando considerada la intervención del estudiante para aclarar dudas relativas a los contenidos presentados por el docente.

Desde este punto de vista, el aprendizaje se fomenta por el contacto con el profesor y con los recursos o materiales -que de manera mediada o no- éste proporciona al estudiante. La lectura de textos, la lectura de documentos audiovisuales, la manipulación de programas por computadora, son distintas modalidades que se utilizan para que el estudiante asimile los contenidos definidos por el profesor. El aprendizaje se logra entonces, por la intervención del docente que, en la formación a distancia y en línea se reflejará en el uso de recursos eficaces (por ejemplo, impresos bien elaborados, clases electrónicas bien documentadas, presentaciones audiovisuales, entre otros).

La conversación didáctica entre el profesor y el estudiante en torno a la cual, aquél entrega paulatinamente su “saber” a éste, constituye una técnica representativa de este modelo. En educación a distancia y en línea este método se ha recreado bajo la forma de “conversación didáctica dirigida”. En ella, el material educativo debe simular un intercambio entre docente y estudiante. La estructura de esta interacción simulada, está orientada básicamente hacia los contenidos a transmitir y no se centra en las necesidades de aprendizaje del estudiante. En síntesis, el centro de atención en torno al cual se organiza y se centra la enseñanza y el aprendizaje en este tipo de modelos, es el contenido y no el estudiante. Un ejemplo de lo anterior lo observamos en programas educativos en modalidad a distancia y en línea, que surgen como propuestas innovadoras de aprendizaje y terminan finalmente, siguiendo esquemas muy tradicionales donde lo que se privilegia es la adquisición masiva de información.

#### Modelos de orientación tecnológica.

Al intento de superación del modelo didáctico tradicional se puede denominar modelo didáctico tecnológico. En éste, se insertan -más que integrarse- en la manera de enseñar determinadas estrategias metodológicas (o técnicas concretas) procedentes de las disciplinas. Se suele depositar, a este respecto, una excesiva confianza en que la aplicación de esos métodos va a producir en el estudiante el aprendizaje de aquellas conclusiones ya previamente elaboradas por los científicos. Para ello se recurre a la combinación de exposición y ejercicios prácticos específicos, lo que suele plasmarse en una secuencia de actividades, muy detallada y dirigida por el profesor, que responde a procesos de elaboración del conocimiento previamente determinados (en cuanto que es

un camino ya recorrido por la ciencia de referencia), y que puede incluso partir de las concepciones de los estudiantes con la pretensión de sustituirlas por otras más acordes con el conocimiento científico que se persigue. Se da así una curiosa mezcla de contenidos disciplinares y metodologías orientadas al activismo, que encuentra cierta coherencia en su aplicación, satisfaciendo por lo demás diversas expectativas del profesorado y de la sociedad. A la hora de la evaluación se intenta medir las adquisiciones disciplinares de los estudiantes, aunque también hay una preocupación por comprobar la adquisición de otros aprendizajes más relacionados con los procesos metodológicos empleados.

En este enfoque subyacen algunas creencias más profundas y no totalmente explicitadas como las siguientes: que la enseñanza es causa directa y única del aprendizaje; que el indicador fiable del aprendizaje que los estudiantes van consiguiendo es su capacidad para desarrollar conductas concretas, determinadas de antemano; que todo lo que se enseña adecuadamente tiene que ser adecuadamente aprendido, si los alumnos poseen una inteligencia y unas actitudes "normales"; que la programación de unos determinados contenidos y la aplicación de unas determinadas técnicas pueden ser aplicadas por personas diferentes (los profesores) y en contextos variados, con la probabilidad de obtener resultados similares; etc. En definitiva, este modelo didáctico, que podríamos considerar como "una alternativa tecnológica a la escuela tradicional" (Porlán, 1988), responde a una perspectiva positivista, obsesionada por "la eficiencia" (Gimeno Sacristán, 1982) que otorga un papel central a los objetivos (así como el tradicional lo otorgaba a los contenidos). Aunque no haya llegado a tener mucha vigencia real entre nosotros, se mantiene como una especie de modelo idealizado en la consideración de muchos profesores.

Los modelos tecnológicos se han reconocido como muy cercanos a la educación a distancia, en línea y, muy particularmente, en los Objetos de aprendizaje. Lo anterior, por tres razones fundamentales: porque son compatibles con la necesidad de masificar el acceso a la educación y la democratización de la misma; porque esta modalidad educativa implica la planificación rigurosa de la enseñanza<sup>4</sup>, el desarrollo de contenidos validados y la mediatización de los recursos didácticos que se utilizan, -estos requerimientos se ajustan con los procesos propuestos por los modelos tecnológicos que se dedican a elaborar sistemas cuyos resultados son previsibles, planificados y validados-; y porque los modelos tecnológicos utilizan permanentemente los medios de comunicación y el uso de tecnologías para representar de manera eficaz los contenidos, lo que los hace todavía más atrayentes y naturalmente ajustables a las necesidades de esta modalidad educativa. Inclusive, se afirma que es por esta razón que en el

---

<sup>4</sup> Los modelos tecnológicos promueven la democratización y masificación de la educación, lo que en concreto implica aproximarse a una noción de estandarización del aprendizaje, lo que lleva consigo vislumbrar una uniformidad de resultados esperados, que constituye uno de los productos claves de este tipo de modelos. De igual forma, compatibilizan bien con un enfoque industrial, típico de muchos sistemas de educación a distancia y en línea. En otras palabras, la potencialidad de este tipo de modelos, frente a la necesidad de llegar a un público masivo, la encontramos en la planificación sistemática, la validación de los contenidos, el control del proceso de aprendizaje y la realimentación que promueven, mismos que aseguran que una mayor cantidad de personas lograrán resultados similares.

vocabulario de la educación a distancia y en línea, encontramos una gran cantidad de términos cuyas raíces están en este tipo de modelos. En síntesis, éstos se adaptan muy bien a las necesidades de la educación a distancia tradicional, al punto que para muchas instituciones, la educación a distancia y los modelos tecnológicos son sinónimos.

Desde el punto de vista de la enseñanza, podemos afirmar que el seguimiento de este modelo implica planificar el proceso y mediatizar los contenidos de manera muy rigurosa. Por lo anterior, la mayoría de las veces este trabajo es desarrollado por un equipo integrado por profesionales de diferentes áreas: expertos en contenido, profesores especialistas en educación, comunicadores, diseñadores, editores. En conjunto, este equipo construye los recursos didácticos y crea las situaciones de aprendizaje que, a través del uso de herramientas tecnológicas, posibilitarán al estudiante lograr los objetivos de aprendizaje esperados. Respecto a los procesos de enseñanza utilizados, reconocemos la inclusión de diferentes técnicas no necesariamente conductistas como se pudiese inicialmente creer, efectivamente, usando modelos de este tipo se puede promover también aprendizaje experiencial, de grupo, se pueden promover interacciones cooperativas y colaborativas, etc<sup>5</sup>.

En lo que se refiere al aprendizaje, éste es planificado a priori por un equipo pedagógico y, al igual como sucede en el caso de la enseñanza en la modalidad presencial, todas las planificaciones posibles para el aprendizaje están permitidas. Asimismo, y con respecto a la interacción, ésta tiene como finalidad que se logre la asimilación de los contenidos propuestos y para ello se modela el proceso como un diálogo entre el estudiante y los medios (a través de correo, teléfono, foros, etc.). Esta interacción es a su vez, fuente de realimentación en la medida que permite obtener información del estado de avance en relación con los objetivos esperados, se piensa aquí en los test de autoevaluación que se incluyen en los cursos o actividades planificadas siguiendo este modelo, y sobre la eficacia del sistema mismo.

En resumen, si bien es cierto que este modelo didáctico supone un avance con respecto al modelo tradicional, también comparte con éste un absolutismo epistemológico, que en este caso constituye la base de la racionalidad instrumental. Esta postura ha sido severamente criticada, por su uso excesivo como principio universal explicativo de la realidad y rector de los comportamientos. Entre los cambios propuestos por los modelos tecnológicos se pueden identificar: la incorporación de la idea de programación como un instrumento imprescindible; se hace más explícito lo que se pretende conseguir (los objetivos); se modernizan los contenidos escolares tomando como referencia la actualización disciplinar; se reivindica la idea de actividad de aprendizaje del estudiante, así como su evaluación objetiva (imparcial, basada en datos), incorporando cierta medición de procesos (pruebas iniciales y finales, por ejemplo (Porlán, 1988; Pérez Gómez, 1994). Sin embargo, no toma en cuenta las ideas,

---

<sup>5</sup> Podríamos decir que no existe un prejuicio respecto de ningún método, no obstante, desde el punto de vista económico, si se registran algunas limitantes derivadas de la rentabilidad. Por ello, al utilizar este modelo en formación a distancia, mayoritariamente en cursos de formación en línea, se opta por tipos de programas educativos que durante su ejecución, prescindan de la necesidad de contar con un profesor o tutor que apoye el proceso del estudiante. Tal es el caso de los cursos *on line* que se ofrecen a través de la *Web* o los cursos autoinstruccionales o tutoriales.

concepciones, conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, y cuando llega a tomarlas en consideración, lo hace con la intención de sustituirlas por el conocimiento "adecuado", representado por el referente disciplinar.

#### Modelos de orientación humanista.

Los modelos humanistas se centran en el desarrollo del ser y en el crecimiento personal. Paradójicamente y aunque son representativos de una corriente de pensamiento muy importante en la evolución de la sociedad, la visión que proponen de educación no se ha impuesto como una orientación dominante y no ha logrado modificar las propuestas curriculares en ninguno de los niveles de enseñanza. Su influencia ha quedado limitada a la incorporación de prácticas que promueven las personas o las instituciones que los siguen.

En educación, hasta ahora, no se han aplicado este tipo de modelos, y según muchos estudiosos esto se debe a una razón fundamental: los fines de la educación que proponen son difícilmente conciliables con una forma de enseñanza poco interactiva o con una formación masiva que propone un contenido estándar y no permite la iniciativa de comunicación al estudiante. Más aún, afirmamos, que los métodos humanistas no concilian con materiales o recursos predefinidos que son mediatizados a priori para lograr objetivos precisos y predefinidos.

No obstante lo que ya hemos descrito, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación, por la naturaleza de los medios, propician el aumento de la inclusión de este tipo de modelos. Ello porque estas tecnologías interactivas permiten que las personas se expresen de distintas maneras y posibilitan conciliar también la necesidad de comunicación en tiempo real, por ejemplo, con un guía o monitor del proceso que a la vez, puede demostrar y prestar atención a un desarrollo más integral y a los objetivos emergentes de los estudiantes.

#### Modelos Psicocognoscitivos

Estos modelos han permitido un mejor conocimiento de los procesos cognitivos y metacognitivos implícitos en el aprendizaje humano, a partir de ello, se han desarrollado sistemas informáticos inteligentes que modelan los conocimientos, los comportamientos cognitivos de los estudiantes a la vez que pueden modelar también las estrategias orientadas por el tutor.

Bajo este enfoque, es muy común que el docente invite a sus estudiantes a hacer “una exploración de su universo cognitivo” de manera de explicitar sus conocimientos previos. La estrategia de enseñanza asociada debe prever la realimentación para que el alumno explicita sus conocimientos y para ofrecerle a la vez, las guías y orientaciones que necesita de modo que efectivamente pueda construir nuevo conocimiento.

Estas orientaciones están siendo cada vez más utilizadas en la modalidad a distancia y en línea y, paulatinamente, se han ido desarrollando ambientes de aprendizaje informatizados que tienen como base este tipo de modelos. Como recurso de aprendizaje posibilitan que el estudiante “navegue”, explore y experimente un aprendizaje por descubrimiento<sup>6</sup> y que en muchas ocasiones puede aproximarse más a sus necesidades que los tradicionales sistemas propuestos a partir de otros modelos que hemos revisado.

Aún cuando desde el punto de vista de la enseñanza podemos decir que no es absolutamente esencial recurrir a sistemas informáticos para llevar a la práctica este tipo de modelos -un proceso de aprendizaje que incluya recursos tradicionales (impresos, imágenes, por ejemplo) sumado a intervenciones de enseñanza precisas, pueden de igual manera generar ambientes propicios para la construcción de conocimientos-. Sin embargo, consideramos que actualmente los productos de la informática cognitiva o de la inteligencia artificial presentan un potencial pedagógico real para la formación a distancia y en línea y se vislumbra en ellos muchas cualidades para apoyar los procesos de construcción de conocimientos.

Sin embargo, es importante destacar que en la revisión de algunas experiencias sobre diseño de Objetos de aprendizaje, hemos encontrado que a pesar de presentarse bajo la orientación de este modelo y con un enfoque constructivista, en su interior podemos identificar un fuerte arraigo hacia el proceso de enseñanza a través del uso de los recursos tecnológicos; no así al proceso de aprendizaje como tal. En el siguiente cuadro podemos observar algunas diferencias básicas entre los modelos centrados en la enseñanza y el contenido, y aquellos centrados en el aprendizaje de los estudiantes.

| Modelos con énfasis en la enseñanza  | Modelos con énfasis en el aprendizaje   |
|--|---|
| El contenido se desglosa de forma jerárquica y lineal muchas veces ajeno al contexto del estudiante.   | Se enlaza el contenido y los conceptos con las experiencias cotidianas y bajo las formas de aprendizajes complejos y significativos.                        |
| Simplifican la detección y el dominio de los conceptos principales mediante el aislamiento y la enseñanza de los conocimientos y técnicas que han de aprenderse. | Emplean problemas donde la necesidad de saber se genera de forma natural y donde hay oportunidades para manipular, interpretar y experimentar el contenido. |
| Combinan contenidos y técnicas mediante planteamientos de enseñanza y aprendizaje estructurados y dirigidos.   | Exploran conceptos más elevados, aprendizajes más flexibles y perspectivas múltiples.   |

<sup>6</sup> Siguiendo a Ferreiro (2007), el descubrimiento y la construcción del conocimiento permiten un aprendizaje realmente significativo, el cual tiene entre sus efectos positivos el de ser transferido a otras situaciones, lo que no suele ocurrir con los conocimientos simplemente incorporados por acciones repetitivas y memorísticas.

|  |   |
|--|---|
| <p>Controlan el aprendizaje de manera externa mediante actividades y prácticas que tienen como objetivo fomentar la comprensión de patrones.</p>   | <p>Buscan desarrollar la comprensión a través de la reflexión, la autoevaluación, toma de decisiones y la modificación de las estructuras cognitivas.</p>   |
| <p>Activan las condiciones internas de aprendizaje, diseñando cuidadosamente las condiciones externas.</p> <p>Consiguen mayor destreza centrándose en la producción de respuestas correctas, y por lo tanto reduciendo o eliminando errores.</p> | <p>Enlazan la cognición y el contexto a través del contenido y las actividades de aprendizaje.</p> <p>Enfatizan la importancia del error para establecer modelos de entendimiento; se busca una comprensión profunda del proceso cognitivo.</p> |

*Cuadro comparativo entre Modelos centrados en la enseñanza y en el aprendizaje.*

Hablar de aprendizaje en línea, y de enseñar en la presencialidad física, evoca dos realidades distintas, aunque ambas se apoyan en modelos y prácticas que privilegian el proceso de comunicación entre el que enseña y el que aprende como elementos básicos de la dinámica pedagógica. Sin embargo, en educación presencial, el profesor se transforma en el canal principal de la enseñanza y en el recurso privilegiado que promueve el aprendizaje; en educación en línea y particularmente en los Objetos de aprendizaje, en cambio, éste es mediatizado y las funciones de enseñanza asumidas en las clases presenciales por el profesor, son asumidas por los medios. En otras palabras, la planeación es desarrollada bajo la forma de distintos recursos informáticos. En concreto, son estos recursos los que median la comunicación con el estudiante y el contenido. Asimismo, en esta modalidad educativa, donde el proceso de aprendizaje se dirige a un público masivo o a grandes grupos alejados y dispersos, la planificación de dicho proceso de aprendizaje, se apoya en actividades de concepción, de producción y de difusión, basados en la autonomía y capacidad de cada estudiante; en un esquema organizacional más complejo y más exigente que la preparación de un profesor que ofrece su clase de manera presencial. Así, las diferentes etapas para planificar un objeto de aprendizaje, se inspiran o deben inspirarse en gran parte en el moldeamiento didáctico, en los términos que lo hemos enunciado anteriormente.

Por ello, y a partir de la noción de que la metodología que se desarrolle para el diseño Objetos de aprendizaje debe centrarse en el proceso de aprendizaje, una de las principales premisas que orientan nuestro modelo, es la definición de los saberes, capacidades o competencias<sup>7</sup> que habrán de desarrollarse a través del mismo, y que son

---

<sup>7</sup> Actualmente se ha reiterado mucho la incorporación al lenguaje pedagógico del concepto de competencias, mismo que se refiere a la capacidad para hacer algo, saber cómo, por qué y para qué se hace, de tal manera que pueda ser transferible. Las competencias van más allá que el saber y el saber hacer, por ejemplo, no es lo mismo saber las reglas gramaticales que escribir una carta, o conocer las leyes de los derechos humanos y no discriminar a la gente. Se manifiestan en situaciones concretas desde la cotidianidad hasta en situaciones complejas en donde se requieren los conocimientos pertinentes para resolverlas, integrando la información y extrapolando la situación y se desarrollan a través de oportunidades y experiencias de aprendizaje con un alto grado de aplicabilidad. Por tanto la noción de

incorporados a través de la organización de los contenidos y del establecimiento de actividades didácticas que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes. Asimismo, se incorpora un proceso de autoevaluación permanente específica y evidente, que de cuenta justamente de los niveles de dominio cognitivo alcanzado a través de productos integradores que direccionen la aplicación y transferencia de dichos aprendizajes.

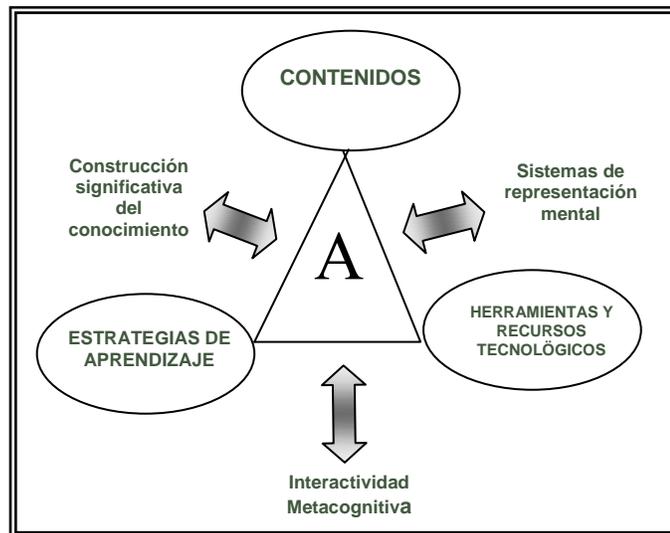
Así, nuestra propuesta parte de la noción de proceso de aprendizaje como la secuencia de acciones encaminadas a la construcción del conocimiento -ideas, conceptos, proposiciones o saberes teórico-conceptuales-; al desarrollo de habilidades mentales, capacidad de razonamiento y reflexión y, en su caso, destrezas motoras -saberes heurístico-procedimentales; y a la formación de actitudes, ideales y apreciaciones o saberes axiológico-actitudinales. La profundidad y la calidad del aprendizaje estarán determinados tanto por el conocimiento y comprensión de la naturaleza de los contenidos y por los antecedentes que se poseen, así como por el grado de control que se ejerce sobre los procesos cognitivos implicados.

De este modo, los tres grandes ejes que constituyen al modelo didáctico para el diseño de Objetos de aprendizaje que se presenta, son: La organización didáctica del contenido, en donde los contenidos son organizados a través de un esquema jerárquico relacional que responde, por un lado, a la metodología de la construcción significativa y aprendizaje lógico de conceptos -desde sus referentes nocionales, característico-categoriales y genérico-discriminativos-. Pero también, dando respuesta a principios de aprendizajes heurístico-procedimentales, desde la óptica de la construcción del conocimiento, como base para la planeación y el diseño de las estrategias de aprendizaje, incluida en éstas la autoevaluación permanente. Finalmente, como eje medular del modelo, la selección de las herramientas y recursos tecnológicos como elementos fundamentales para el desarrollo de aprendizajes significativos, relevantes, autónomos y cooperativos; lo anterior, desde la perspectiva del uso didáctico de la imagen y de las preguntas de interacción metacognitiva, ya mencionados, como ejes mediadores para potenciar los procesos a través del uso de las TIC. Todo ello, partiendo del concepto de Objeto de aprendizaje que se ha asumido para este trabajo y de los fundamentos teóricos explicitados en el capítulo precedente.

---

competencia que sostiene el planteamiento que se presenta, descansa en los saberes básicos a desarrollar, el saber por sí mismo, como conocimiento base y explicativo que considera la comprensión; el saber hacer, como la puesta en juego de habilidades basadas en los conocimientos; el saber ser, como la parte más compleja por sus implicaciones de carácter actitudinal e incluso valoral; y el saber transferir, como la posibilidad de trascender el contexto inmediato para actuar y adaptarse a nuevas situaciones o transformarlas.

En el siguiente diagrama se muestran los elementos constitutivos del modelo, como puede observarse, la fuente que lo alimenta, surge de los fundamentos teóricos.



**Modelo didáctico para el diseño de Objetos de aprendizaje**

Antes de pasar a la descripción de cada uno de los elementos que aparecen en el modelo, es importante mencionar cuales son los propósitos que perseguimos al desarrollar esta propuesta.

### **B. Elementos integradores.**

- i. Sintetizar enfoques de aprendizaje y propuestas pedagógicas y didácticas con el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación, para que estos nuevos e innovadores escenarios, llamados Objetos de aprendizaje se conviertan en un verdadero recurso para el desarrollo de aprendizajes significativos, relevantes, autónomos.
- ii. Proporcionar a los estudiantes, mediante el uso de tecnologías educativas, la oportunidad de reconocerse como constructores de su propio conocimiento, atendiendo a ritmos de trabajo propios, y de obtener una formación significativa y autónoma que les posibilite enfrentarse a los retos de la vida cotidiana y social de su entorno.
- iii. Atender las necesidades que el país demanda en materia de formación, profesionalización y capacitación a través del uso del modelo de educación en línea en general, de los objetos de aprendizaje en particular, pero con una base pedagógica y didáctica sólida que los sustente.

- iv. Encaminar la tarea educativa, para el desarrollo de Objetos de aprendizaje que propicien la construcción del conocimiento y estimulen el desarrollo integral del estudiante.
- v. Asignar un nuevo papel a los involucrados en el acto educativo docentes y especialistas, estudiantes y diseñadores o tecnólogos educativos, en donde cada uno de ellos se asume como parte activa y responsable de la parte que le corresponde asumir dentro del proceso del diseño, el uso y/o la evaluación de los OA.

Del mismo modo, exponemos resumidamente las directrices generales que lo sustentan y dan forma:

- vi. Los procesos cognoscitivos y metacognitivos. Se parte de la cognición y metacognición como habilidades implícitas en el aprendizaje humano y elementos base para la construcción de conocimientos, a partir de ello se planifican actividades y estrategias didácticas que propicien el desarrollo de dichas habilidades.
- vii. Aprendizaje diferenciado. La forma de acceder a los contenidos y las actividades de aprendizaje, atiende a los diferentes canales y formas de representación que tienen los estudiantes para acceder a la información.
- viii. El universo cognitivo del estudiante. La exploración del universo cognoscitivo es premisa fundamental para el desarrollo de aprendizajes autónomos y significativos, se concentra en la estructura previa del estudiante y se promueve a través de la organización didáctica del contenido y de las actividades de aprendizaje, potenciando el proceso con el uso de los recursos tecnológicos.
- ix. El aprendizaje cooperativo. El trabajo cooperativo<sup>8</sup> promueve no sólo la construcción significativa de conocimientos de tipo conceptual y procedimental, sino también saberes axiológico-actitudinales a través del desarrollo de habilidades de tipo social, afectivo y comunicacional. Como herramienta didáctica para el desarrollo de este aprendizaje, nos centramos en el autoestudio y en la interactividad<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Siguiendo a Ferreiro (2007), concebimos el término “cooperativo” como el compartir una experiencia vital significativa que implica trabajar juntos para obtener beneficios mutuos.

<sup>9</sup> Con respecto a este último, numerosas investigaciones han señalado las ventajas de realizar trabajo en colectivo sugiriendo que sus efectos son positivos y deseables. En primera instancia, la socialización, el sentido de la cooperación y de valoración entre los propios estudiantes se ve reforzada (Fabra, 1992), y así se aprende a también, a convivir y a comunicarse (Cirigliano y Villaverde, 1997), produciéndose una mejora en su expresión. Además, de acuerdo con algunas propuestas, la interacción entre compañeros, puede considerarse una fuente de conocimiento y ayuda. Asimismo, Caballer y Marco (1998) señalan una doble dimensión del conocimiento, al tomar el estudiante conciencia de sus experiencias, así como compartiéndolas con otros. Así entendido, el trabajo cooperativo favorece la toma de conciencia y desafío de las propias ideas, así como la asimilación de otros conceptos anteriores que son aspectos que deben ser considerados al perseguir el cambio conceptual.

- x. El diálogo didáctico mediado. El diálogo con el profesor, se sustituye por el diálogo con los propios materiales, siempre y cuando éstos sigan unas pautas determinadas en su estructura y contenidos. Esto es, se constituyan en apoyos de carácter didáctico que faciliten de forma directa la comunicación y la transmisión del saber, encaminados, en todo momento, a la consecución de las intenciones de aprendizaje. En este caso, por la estructura interna del Objeto de aprendizaje, desde el modelo, el diálogo didáctico mediado se desarrolla a través del contenido, organizado a partir de la secuencia didáctica y las actividades y estrategias de aprendizaje, desarrollados ambos, a través de los medios tecnológicos.

A continuación describiremos cada uno de los elementos constituyentes del modelo:

### **1. La organización didáctica del contenido**

Partimos de la idea de que la acumulación de conocimientos por sí misma carece de sentido y de que el concepto “saber total” necesita ser revisado. La relatividad de ciertos planteamientos, sumada a la transformación del conocimiento, reclama otra concepción respecto del contenido: el problema reside en como sentar bases sólidas para que el sujeto pueda incorporar de manera permanente los nuevos conocimientos, esto es, prepararlo para un futuro seguramente cambiante. De manera que una reorientación en la estructuración y organización de los contenidos es indispensable para pensar en una propuesta metodológica innovadora. En este sentido, la concepción que se asume es que los contenidos responden a las preguntas ¿qué enseñar-aprender? Y su selección puede basarse en diversas fuentes: campos de conocimiento, teorías, corrientes de pensamiento, entre otras.

Los materiales digitales, que tienen como destinatarios estudiantes maduros y auto motivados, deben asumir las funciones que se atribuyen a un buen educador. En la enseñanza presencial el profesor puede reajustar rápidamente su comportamiento para adaptarlo a la situación actual y a las sensaciones que recibe por parte de los estudiantes. Esta interacción se pierde en el caso de los Objetos de aprendizaje, por lo que debemos ser especialmente cuidadosos en la presentación de los contenidos, de forma que se prevean dificultades que puedan producirse<sup>10</sup>. Por ello, debe organizarse en diferentes bloques, que si bien expresan un orden lógico de abordaje y una intencionalidad educativa determinada, a efecto de asegurar la correspondencia entre las intenciones educativas y las actividades de aprendizaje de los estudiantes; también son estructurados

---

<sup>10</sup> Todo contenido responde a criterios de transversalidad, pertinencia y secuencia. La transversalidad es la base teórico-conceptual del contenido y está asociada de manera natural con temas de otros campos disciplinares. Los contenidos son pertinentes porque abordan temas de interés científico, social o humanístico y en ellos se alude a problemas que se presentan en la vida cotidiana, por lo que el alumno, al aplicar sus conocimientos en la solución de problemas reales; significará potencialmente su proceso de aprendizaje. Y la secuencia es la progresión de los contenidos y responde a dos criterios básicos de clasificación: el establecimiento de conceptos y principios y los hechos o acontecimientos.

desde la base de la instanciación, de tal manera que sean ellos quienes elijan, a través de sus propios intereses, el camino a seguir en su proceso de aprendizaje.

Esta organización afecta los resultados de aprendizaje, tanto en cantidad como en calidad, por lo que es muy importante tener siempre presentes los conocimientos y experiencias previos de los estudiantes que sirven de base para la incorporación de los nuevos conocimientos.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo, la mayor parte de los aprendizajes son *subordinados*, es decir, la nueva idea aprendida se encuentra jerárquicamente subordinada a una idea ya existente. En este tipo de aprendizaje se produce una diferenciación progresiva de conceptos ya existentes en varios conceptos de nivel inferior. Así, por ejemplo, en un determinado momento un estudiante puede aprender a diferenciar entre diversos tipos de velocidades: instantánea, media, etc. Asimismo, este aprendizaje subordinado se da de dos maneras que conllevan al proceso de diferenciación. En el caso de la inclusión derivativa, la nueva información subordinada se limita a ejemplificar o apoyar un concepto ya existente, pero sin que éste sufra ninguna modificación. En la inclusión correlativa, la diferenciación habida acaba modificando a su vez el significado del concepto inclusor.

Sin embargo existen otras dos formas de aprendizaje significativo: el *supraordinado*, en el cual las ideas existentes, al ser más específicas que el nuevo conocimiento, dan lugar a la aparición de un nuevo concepto más general. Y el aprendizaje *combinatorio*, donde la idea nueva y las ya establecidas se encuentran al mismo nivel dentro de la jerarquía de conceptos. Estos son el tipo de aprendizajes que debemos fomentar en nuestros estudiantes.

Se hace énfasis en lo anterior, pues muchos de los errores conceptuales que se observan en la comprensión de los conceptos son, de hecho, producto de una diferenciación insuficiente entre éstos. Por ello, los contenidos presentados no deben ser arbitrarios y sí estar sustancialmente relacionados con la estructura cognitiva del estudiante, esto es, estar dotados de contenido lógicamente significativo. Para su organización es indispensable hacer un análisis cuidadoso, a fin de presentarlo de manera lógica; partiendo de nodos temáticos o puntos clave –ejes de significación-. Asimismo, deberán estructurarse de acuerdo a tres momentos definidos que orientan el proceso de aprendizaje del estudiante: El inicio o primer momento, en donde se establecen los puentes de comunicación entre los conocimientos previos del estudiante y el conocimiento nuevo a través de las preguntas o desafíos, -en este momento también se busca evidenciar la necesidad del conocimiento que se está abordando, como una fuente de motivación y sentido para el estudiante-. El segundo momento, en donde se presentan los contenidos a través de texto, imágenes, animaciones, videos y sonido, entre otros; siguiendo los ejes de significación y procesos establecidos para la adquisición de conocimientos teórico-conceptuales y heurístico-procedimentales. Y el de la aplicación y transferencia del conocimiento; aquí el estudiante es enfrentado a problemas o situaciones que le exijan hacer uso de lo recién aprendido, ejercitando su habilidad para encontrar soluciones o plantear formas de abordar determinadas situaciones reales. Esta sección puede incluir desde problemas numéricos, hasta preguntas o propuestas que el

estudiante deber estructurar con base en los antecedentes entregados por el Objeto de aprendizaje. Para ello, el interés ha de centrarse en la formulación de un eje articulador a manera de situación problémica, la cual debe concentrar de manera coherente y ordenada los conocimientos adquiridos. Durante todo el proceso el estudiante es enfrentado tanto al proceso de la autoevaluación, lo que le permite conocer y autocontrolar su aprendizaje, como a la vertiente axiológica-actitudinal misma que se encuentra permeando todo el proceso de aprendizaje.

#### Primer momento: Inicial.

El primer momento de aprendizaje es donde se generan las expectativas y se activan los conocimientos previos del estudiante. Este momento no implica directamente abordar los contenidos temáticos, sino que el estudiante reconozca lo que ya sabe y lo que necesita saber, se trata aquí entonces, de despertar en él la curiosidad, el interés y llegar a la motivación; con miras a generar actitudes favorables para aprender. Sirve además, como introducción y exploración de los conocimientos y experiencias previos o disponibilidad de subsuntores. Se utilizan organizadores avanzados (Ausubel, 1989) que son contenidos introductorios caracterizados por ser perfectamente *claros, estables, relevantes e inclusivos* del contenido que se va a aprender. Su principal función es la de establecer un puente entre lo que el estudiante ya conoce y lo que necesita conocer, antes de aprender nuevos contenidos<sup>11</sup>.

Esta fase del aprendizaje, que implica un primer nivel de dominio cognitivo, se puede llevar a cabo a través de ejercicios de recuperación de la información que posee el estudiante, tales como narraciones o relatos de experiencias, anécdotas o fragmentos literarios, referencia a acontecimientos importantes y recientes, entre otros. En este momento el uso de imágenes, videos, recortes periodísticos y fotografías es muy útil pues propicia la recuperación espontánea de información a través de los diferentes sistemas de representación de los estudiantes, además, se incorpora la formulación de preguntas que propicien la reflexión

---

<sup>11</sup> Un buen organizador avanzado, para Ausubel, es capaz de interrogar e interrelacionar el material que debe introducir. No consiste en un sumario o visión general, como los que se presentan en los libros, ya que estos suelen proponerse en el mismo nivel superior de abstracción, generalización e inclusión que el material del aprendizaje subsiguiente. Los organizadores avanzados, según el autor, tienen que presentarse en un nivel superior de abstracción, generalización e inclusión, para que sean eficaces. Como los contenidos abstractos tienen sus propios «organizadores» en su estructura intrínseca, los organizadores avanzados son más útiles para contenidos tácitos. También la estructura lógica intrínseca del propio contenido que se aprende hace variar la utilidad (y necesidad) de los organizadores avanzados. Ausubel distingue dos tipos de organizadores avanzados: a) expositivos; usados sobre todo para introducir un contenido completamente nuevo; donde sirven para suministrar subsuntores relevantes; b) comparativos; utilizados para un contenido relevante familiar, tanto para integrar nuevas ideas con conceptos básicos similares (preexistentes) como también para aumentar el discernimiento entre ideas nuevas e ideas existentes, que sean esencialmente diferentes pero aparentemente similares.

Segundo momento: Desarrollo.

La función del momento de desarrollo es propiciar las conexiones que hace el estudiante al unir lo que ya sabe –conocimientos previos- con la nueva información, este proceso implica operaciones cognoscitivas tales como la deducción, la inducción, la comparación, la clasificación, la abstracción. En esta fase se lleva a cabo el desarrollo del contenido, esto deberá hacerse de manera secuenciada en sus referentes lógicos y psicológicos. A continuación se presentan cuatro vertientes o ejes de significación, que parten de lo anterior y responden a principios básicos de construcción del conocimiento:

- Eje de significación nocional: Se da una aproximación al concepto estableciendo su definición corriente y el origen de la palabra o palabras de las cuales se compone (origen y/o etimología del concepto).
- Eje de significación característica y categorial: Se describen las características esenciales del concepto (intensión) y la clase general de conceptos dentro de la cual está incluido el concepto en cuestión (extensión)
- Eje de significación genérica y discriminativa: Se presenta proposiciones que ejemplifiquen el concepto con casos específicos. (sinonimia) y aquellas que muestren las diferencias o contrariedades de dicho concepto (antonimia)
- Eje de significación relacional: Se establecen las relaciones de ese concepto con otros que son importantes desde lo semántico o contextual (jerarquización).

Adicionalmente, y si es el caso, se incluyen las Convenciones que son explicaciones adicionales que no incluyen o sustituyen la definición, pero le ayudan al estudiante a reconocer sus formas de representación (esquemas, diagramas, fórmulas, etc.), de abreviación (siglas, símbolos) y/o medición (unidades e instrumentos). Algunas convenciones son el uso de literales como F y V para representar la falsedad o veracidad de los enunciados, las siglas y sílabas en cursivas que se utilizan para representar a los elementos en química, el vocabulario convenido en matemáticas: % porcentaje, las letras para números desconocidos (x, y), entre otras.

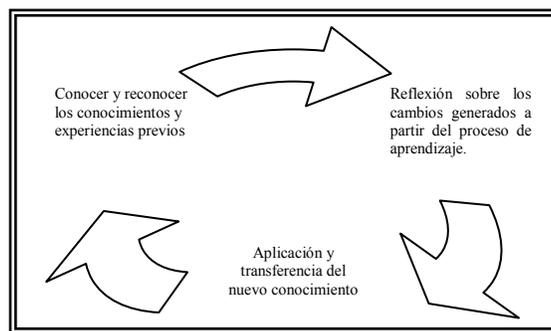
En la organización del contenido es importante considerar lo siguiente:

- ✓ Se debe abordar desde diferentes perspectivas. La mayor variedad de puntos de vista enriquece al contenido y por lo tanto enriquece al proceso de aprendizaje.
- ✓ Utilizar ejemplos y contraejemplos. El propósito es acercarnos al concepto e ilustrar el significado y sentido del tema, ayudando así al estudiante en sus procesos de generalización y discriminación de las características del concepto.
- ✓ Utilizar preguntas con respuesta para propiciar en el estudiante saber preguntar y aprender a preguntarse. Esto es, suscitar en él el interés por conocer más de los temas.

- ✓ Integrar recursos que sean útiles para reafirmar e ilustrar el contenido: ligas a sitios de interés, lecturas, videos, animaciones, entre otros.

Tercer momento: Cierre.

En este momento lo que se busca es que el alumno logre confrontar sus conocimientos con otros superiores, teniendo autoconciencia de su cambio conceptual, esto es, que reflexione sobre los posibles cambios cognitivos -metacognición-. Asimismo, debe corroborar la aplicación del conocimiento a situaciones-problema reales y a otros contextos, es decir, lograr la transferencia de los aprendizajes logrados.



**Momentos didácticos de aprendizaje**

Una vez organizado el contenido bajo el esquema anterior, es importante observar una serie de características que desde la perspectiva de García Aretio (2002) son indispensables para cualquier contenido educativo digital:

- Programado: que no sea fruto de la improvisación.
- Adecuado: adaptado al contexto sociocultural, al nivel de los estudiantes, a la dedicación requerida, etc.
- Preciso y actual: debe proporcionar explicaciones fidedignas de los hechos, leyes y procedimientos que expone.
- Integral: debe abarcar todo aquello que se considera necesario para que los estudiantes satisfagan sus necesidades o requerimientos educativos.
- Integrado: Cuando los materiales se distribuyen en varios medios, todos deben formar una unidad.
- Abierto y flexible: material no cerrado, que invite a la crítica, a la reflexión, a la complementación. Material que sugiera problemas e interroge al alumno para obligarle al análisis y a la elaboración de respuestas.
- Coherente: con los demás elementos del proceso: actividades, recursos y autoevaluación principalmente.
- Eficaz: facilitador del aprendizaje previsto.
- Transferible y aplicable: debe propiciar la transferencia de lo aprendido, consolidando aprendizajes previos y preparando para aprendizajes futuros.

- Interactivo: el material debe mantener un diálogo simulado y permanente con el estudiante, sin ser meramente expositivos, que exijan su participación permanente.
- Significativo: el contenido debe tener sentido en sí mismo, debe ser interesante y evolucionar de forma progresiva.
- Válido y fiable: debe transmitir aquello que realmente se pretende que aprenda el estudiante.
- Representativo: los bloques seleccionados para los materiales de un área determinada deben constituir lo esencial de esa área de conocimiento.
- Que permita la autoevaluación: a través de actividades, ejercicios y preguntas que permitan al estudiante comprobar los progresos realizados.
- Estandarizado: especialmente en materiales con corte tecnológico, para garantizar el acceso a la información que contienen. En otras palabras, cubrir con las especificaciones técnicas establecidas en los estándares para el empaquetamiento de los objetos de aprendizaje.

Finalmente, es importante agregar que una de las ideas centrales de la concepción constructivista, es que el papel del docente -que en este caso corresponde al OA- es fundamental para establecer los vínculos entre los procesos de construcción del conocimiento de los estudiantes, con el saber colectivo culturalmente organizado. En esta perspectiva, se habla de una actividad cultural y socialmente mediada, lo cual promueve el proceso de internalización cognitiva (Kemmis, 1992) y propicia una reestructuración activa del contenido temático mediante la participación de los sujetos.

Con la premisa de facilitar la construcción del conocimiento en los estudiantes, se pueden emplear diversas estrategias de aprendizaje, con el apoyo de herramientas y recursos tecnológicos. Dichas estrategias, se relacionan con los procesos cognitivos y serán abordados en el apartado siguiente.

## **2. Actividades de aprendizaje**

Las diferentes definiciones que se han dado de estrategias cognitivas o estrategias de aprendizaje, apuntan sustancialmente hacia el conjunto de procedimientos o procesos mentales empleados por una persona, en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la construcción de conocimientos; en este sentido, es claro que el estudiante va creando sus estructuras mentales de acuerdo con determinados modelos y parámetros que el docente le provee y que las materias las ciencias o las artes le exigen. Por ello, aún cuando sean totalmente diferenciadas, éstas no se consideran incompatibles, sino complementarias de un proceso unitario de carácter formativo; las estrategias cognitivas son siempre conscientes e intencionadas, dirigidas a un proceso de aprendizaje y están indisolublemente unidas a la necesidad del que aprende.

Por ello y como se ha venido demostrando en diversas investigaciones desde la perspectiva cognoscitivista, los estudiantes que mayor éxito han tenido en el ámbito

escolar son aquellos que han logrado ciertos niveles metacognitivos y se manifiestan a través de las siguientes características:

- Controlan sus procesos de aprendizaje
- Se dan cuenta de lo que hacen
- Captan las exigencias de la tarea y responden consecuentemente.
- Planifican y examinan sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos y dificultades.
- Emplean estrategias de aprendizaje para cada situación.
- Valoran los logros obtenidos y corrigen sus errores.

En este sentido, las estrategias de aprendizaje se basan en la reflexión consciente que realiza el estudiante al explicarse el significado de los problemas que van apareciendo y al tomar decisiones sobre su posible solución, es una especie de diálogo consigo mismo que supone un proceso de regulación que inicia con una fase de recuperación de los conocimientos y experiencias previas y la formulación sobre lo que se va a hacer ante determinada situación de aprendizaje. Posteriormente a esta fase preliminar, se inicia la realización de la tarea controlando continuamente el curso de la acción y efectuando cambios deliberados. Por último, una vez que se considera que los resultados satisfacen la demanda de la actividad o tarea, se inicia una última fase de evaluación del propio aprendizaje, en el que cada estudiante analiza su propia actuación con la finalidad de identificar las decisiones cognitivas que pudiesen haber sido tomadas de manera inapropiada o ineficaz, para estar en condiciones de corregirlas para posteriores ocasiones. Esta regulación, al menos en las primeras ocasiones que se lleva a cabo una estrategia, requiere el plantearse el por qué de esa decisión y no otra, o las ventajas que se derivan de emplear un método y no otro para la solución de problemas. La aplicación consciente y eficaz de este sistema de regulación origina un tercer tipo de conocimiento meta cognitivo que permite relacionar situaciones de aprendizaje concretas con determinadas formas de actuación mental.

A partir de las consideraciones precedentes definimos a las estrategias de aprendizaje como procesos de toma de decisiones –conscientes e intencionados- a partir de las cuales el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada actividad, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. Desde esta perspectiva, los tres elementos clave que consideramos, constituyen una parte fundamental para el desarrollo de las estrategias de aprendizaje son:

- El “error” visto como un indicador de intervención didáctica. La constatación de los resultados de la propia actividad representa el punto de partida para tomar conciencia de las necesidades de modificar los esquemas cognitivo-afectivos que se van construyendo. Por ello, la autoevaluación permanente cobra sentido para ir enfrentado al estudiante con su propio proceso de aprendizaje.

- El “conflicto” y la “duda” como motores de desarrollo. El uso educativo de la “duda” está indicado en las situaciones de interacción porque activa emocionalmente y motiva a la acción, ayuda a tomar conciencia de otras formas de respuesta y facilita la participación activa. Este proceso se promueve a través de las preguntas generadoras de interacción cognitiva, dependiendo del nivel de dominio cognitivo en el que se encuentre el estudiante dentro de su objeto de aprendizaje y,
- El “ajuste” que representa la ayuda pedagógica al proceso de construcción del conocimiento; implica por una parte, que la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje es una participación guiada; por otra parte, que requiere procesos de andamiaje y desandamiaje, o de una mayor o menor ayuda pedagógica en las situaciones de aprendizaje que proporcione contenidos con significatividad lógica y psicológica para favorecer reorganizaciones cognitivas ajustadas.

Por lo anterior, todo diseño didáctico debe prever, a través de la estructuración de estrategias y actividades de aprendizaje, el logro de anclajes entre lo ya conocido por el estudiante y los conocimientos nuevos, a través de subsunciones<sup>12</sup> que fortalezcan sus estructuras cognitivas, sus constructos y sus procesos.

Desde esta perspectiva y siguiendo a Gómez (1996), en nuestra propuesta utilizamos el término actividades de aprendizaje, para designar al conjunto de acciones secuenciadas, encaminadas al desarrollo de estrategias de aprendizaje para la construcción de ideas, conceptos, nociones y conocimientos o *saberes teórico-conceptuales*; al desarrollo de destrezas motoras, habilidades mentales y capacidad de razonamiento y reflexión o *saberes heurístico-procedimentales*, y al desarrollo de actitudes, ideales y apreciaciones o *saberes axiológico-actitudinales*. Entre algunas de las características que se les han atribuido se puede mencionar, que son un conjunto de actividades y ejercicios prácticos para que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos y no se limite sólo a memorizar; dichas estrategias van intercaladas dentro de los contenidos y por lo tanto se constituyen como actividades y ejercicios breves y secuenciados de acuerdo a los niveles de dominio cognitivo y suponen una autoevaluación constante para que el estudiante vaya comprobando sus avances en dichos dominios y estableciendo relaciones entre los conocimientos adquiridos.

En el modelo propuesto las actividades de aprendizaje, además de estar diseñadas a partir de la organización didáctica del contenido y con una fuerte orientación a favorecer diversas posibilidades de aprendizaje -y con ello ofrecer la oportunidad de experimentar y apreciar múltiples perspectivas- que propiciarán el posterior proceso de transferencia del conocimiento adquirido, parten de los niveles de dominio cognitivo a alcanzar por los estudiantes y se organizan de manera gradual de acuerdo a la complejidad de las mismas. Donde las más sencillas, que tienen que ver con el recuerdo

---

<sup>12</sup> De sub- y el lat. sumere, tomar. Incluir algo como componente en una síntesis o clasificación más abarcadora. Considerar algo como parte de un conjunto más amplio o como caso particular sometido a un principio o norma general.

y reconocimiento de los conocimientos de hechos y procedimientos que el estudiante posee -activación de los esquemas de ideas preexistentes, acerca de la nueva información-, pasando por la introducción formal de los nuevos conceptos, principios o modelos, hasta las más complejas asociadas a los niveles de razonamiento y autogestión para la búsqueda de solución a problemas y transferencia a otros contextos. Lo anterior aunado al logro de la habilidad metacognitiva, es decir, que el estudiante tiene conciencia sobre sus propios procesos de percibir, comprender y recordar los conocimientos; de sus estrategias cognitivas de estudio, ensayo, organización y elaboración; y ha desarrollado además, habilidades para controlarlos y regularlos en forma consciente y deliberada: los planifica, organiza, revisa, supervisa, evalúa y modifica en función de los progresos que va obteniendo a medida que los ejecuta, logrando, de este modo la transferencia del aprendizaje.

La descripción de las actividades de aprendizaje se realizará a partir de la intencionalidad o propósito en el aprendizaje de los estudiantes, de la identificación de las guías de acción o comportamientos requeridos y el establecimiento de las preguntas generadoras de interacción metacognitiva, para cada uno de los niveles de dominio cognitivo<sup>13</sup>.

Actividades para el desarrollo del primer nivel de dominio cognitivo<sup>14</sup>:

Lo importante de este nivel, es que el estudiante conozca y reconozca lo que piensa y por qué piensa de tal o cual manera; esto implica que recuerde, reconozca, nombre, enumere, rotule, repita, relacione, ordene, organice, identifique, defina y reproduzca con base en sus conocimientos previos y a la nueva información que se le presenta.

Para que el estudiante construya un panorama global del material que va a aprender y, con base en sus experiencias previas, establezca las analogías y suposiciones adecuadas, las actividades de aprendizaje a realizar estarán orientadas por las siguientes guías de acción: busque, escoja, encuentre, defina, muestre, delectree, liste, nombre, relate, cuente, recuerde, seleccione, entre otras.

---

<sup>13</sup> Como ya se expresó en el segundo capítulo, son tres los niveles de dominio cognitivo que van desde la toma de conciencia que lleva a cabo el estudiante sobre sus propios conocimientos e ideas y el desafío al que los enfrenta, hasta la aplicación y transferencia de los conocimientos adquiridos, pasando por el proceso de introducción o incorporación a la estructura cognitiva a través de subunciones, correlaciones o subordinaciones, de los nuevos conocimientos a partir de las estructuras preexistente de manera consciente e intencionada.

<sup>14</sup> En este nivel de dominio cognitivo, el estudiante manifiesta capacidad para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de su propio pensamiento. Para ello deberá reconocer, describir, ordenar, parafrasear e interpretar los conceptos o ideas que posee con respecto a la nueva información o conocimiento que se le presenta. Parte importante para lograr este dominio radica en que el estudiante reflexione activando sus esquemas de ideas acerca de la nueva información.

Del mismo modo, los cuestionamientos: quién, qué, de qué, cómo, dónde, cuál; orientarán las preguntas que propicien la interacción metacognitiva para significar el nuevo conocimiento.

|  |
|--|
| ¿Qué es...? ¿Cómo es...? ¿Dónde es...? ¿Cuándo _____ pasó?<br>¿Cómo _____ pasó? ¿Cómo explicarías? ¿Cómo lo describirías...?<br>¿Por qué...? ¿Cuál...? ¿Quién fue...? ¿Cuándo fue...?<br>¿Puedes recordar...? ¿Cómo lo demostrarías...? ¿Puedes escoger...?<br>¿Cuáles son los principales...? ¿Puedes listar tres...? |
|--|

Derivadas de estas preguntas las actividades que se proponen son de naturaleza indagadora y reflexiva:

- Lectura de imágenes y textos breves,
- Comentar y reflexionar sobre un texto, frase o refrán o sobre un artículo
- Examinar fichas o mapas conceptuales
- Atender exposiciones de información y/o datos, situaciones o problemas
- Diálogos, argumentaciones, debates, discusiones
- Elaboración y resolución reflexiva de cuestionarios

Actividades para el desarrollo del segundo nivel de dominio cognitivo<sup>15</sup>:

|   |
|---|
| Lo importante de este nivel es que el estudiante reflexione (proceso metacognitivo) sobre los posibles cambios en su estructura cognitiva generados a partir del proceso de aprendizaje; lo que implica que clasifique, describa, discuta, explique, exprese, identifique, indique, ubique, reconozca, reporte, diga o traduzca, revise, seleccione y ordene a partir de explicaciones más desarrolladas provenientes del nuevo contenido por aprender. |
|---|

Para que el estudiante, tras el proceso de identificación, reconocimiento y desafío de las ideas preexistentes en su estructura cognitiva, logrado en el nivel anterior, formalice la introducción o incorporación de los nuevos conceptos, principios o modelos, de manera consciente e intencionada, las actividades de aprendizaje a realizar estarán orientadas por las siguientes guías de acción: compare, contraste, demuestre, interprete, explique, extienda, ilustre, infiera, extracte, relate, parafrasee, traduzca, resuma, demuestre, clasifique, entre otras. Del mismo modo, éstas orientarán las preguntas que propicien la interacción metacognitiva.

---

<sup>15</sup> En el segundo nivel de dominio cognitivo, el estudiante muestra capacidad para establecer relaciones de diferentes tipos, a través de conceptos, imágenes, procedimientos, donde además de reconocer, describir e interpretar los mismos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

¿Cómo clasificarías el tipo de...? ¿Cómo compararías y/contrastarías...?  
¿Cómo expondrías o compararías en tus propias palabras...?  
¿Cómo rephrasearías el sentido, el significado...? ¿Qué significa...?  
¿Cuál es la idea principal de...? ¿Qué evidencias soportan...?  
¿Puedes explicar que está pasando con/en...? ¿Podrías resumir...?  
¿Qué puedes decir al respecto...? ¿Cuál es la mejor respuesta...?  
¿Qué hechos o ideas se evidencian...?

Derivadas de estas preguntas, las actividades que se proponen se orientan a evidenciar la apropiación y manejo consciente e intencionado del nuevo contenido o conocimiento. Algunas actividades sugeridas son:

- Búsqueda y recopilación de materiales a través de la *Web*, sobre algún tema específico.
- Armado de rompecabezas y ejercicios de ordenamiento de secuencias de imágenes o fotos; reconstrucción de historietas
- Búsqueda y edición de fotos o imágenes y/o elaboración de videos
- Ejercicios de selección de respuestas, correlaciones, crucigramas, ordenamiento de palabras; identificar problemas y soluciones, juicios valorativos
- Elaborar, explicar, correlacionar y comparar cuadros sinópticos, esquemas diversos, mapas conceptuales, mapas mentales, etc.

#### Actividades para el desarrollo del tercer nivel de dominio cognitivo<sup>16</sup>.

Lo importante de este nivel es que el estudiante aplique los nuevos conceptos a situaciones-problema y a otras actividades, para comprobar si ha interiorizado los conceptos, principios y modelos y logre su transferencia a otros contextos; lo cual implica que aplique, escoja, demuestre, emplee, ilustre, interprete, opere, prepare, practique, esboce, solucione, utilice, a partir de los conocimientos adquiridos.

Para que el estudiante, tras el proceso de incorporación de los nuevos conocimientos, de manera consciente e intencionada, logrado en el nivel anterior, logre la aplicación y transferencia del conocimiento, las actividades de aprendizaje a realizar estarán orientadas por las siguientes guías de acción: planee, seleccione, resuelva, utilice,

---

<sup>16</sup> En el tercer nivel de dominio cognitivo el estudiante muestra capacidad para resolver problemas propiamente dichos, la creación de textos, ejercicios de transformación, identificación de contradicciones, búsqueda de asociaciones por medio del pensamiento lateral, entre otros, donde la vía, por lo general, no conocida para la mayoría y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. La solución de problemas exigirá el reconocimiento y contextualización de la situación problemática, la identificación de componentes e interrelaciones, el establecimiento de estrategias de solución y la fundamentación o justificación de lo realizado.

modele, identifique, entre otras. Del mismo modo, éstas orientarán las preguntas que propicien la interacción metacognitiva.

¿Cómo usarías...? ¿Qué ejemplos podrías encontrar para...?  
¿Cómo resolverías \_\_\_\_\_ utilizando lo que has aprendido sobre...?  
¿Cómo organizarías \_\_\_\_\_ para demostrar...?  
¿Cómo demostrarías tu entendimiento de...? ¿Qué pasaría si...?  
¿Qué aproximación o punto de vista, utilizarías para...?  
¿De qué otra manera plantearías...? ¿Cuáles elementos cambiarías...?  
¿Podrías utilizar algunos hechos para...?  
¿Qué hechos seleccionarías para demostrar...?  
¿Qué preguntas harías al hacer una entrevista con...?  
¿Cómo aplicarías lo que has aprendido para desarrollar...?

Derivadas de estas preguntas algunas actividades pueden ser: planteamiento de problemas, estudios de caso, proyectos, indagaciones o investigaciones a resolver o diseñar por parte de los estudiantes. Algunas actividades sugeridas son:

- Ejercicios que le permitan enunciar o manifestar ideas propias y aplicar el conocimiento a nuevas situaciones
- Plantear alternativas de solución a problemas
- Ejercicios para generar reglas o principios
- Hacer demostraciones, diseños, proyectos; explicar y elaborar líneas cronológicas; grabar *podcast*; participación en *Wikis*.

Finalmente, como ya se dijo, la función principal de las actividades de aprendizaje, no implica directamente abordar los contenidos temáticos, sino en principio, reiteramos, propiciar que el estudiante reconozca lo que ya sabe y lo que necesita saber, entonces aquí se trata de despertar en él la curiosidad, el interés y llegar a la motivación; con miras a generar actitudes favorables para aprender, y como plataforma para facilitar el cambio conceptual. Por otro, para la apropiación, desarrollo y consolidación de los nuevos aprendizajes, así como para la aplicación y transferencia consciente e intencionada de los mismos; en otras palabras su función es el desarrollo de estrategias para la construcción significativa del conocimiento. Asimismo, durante el proceso de aprendizaje se propone entrar en contacto con diversos materiales y recursos multimedia que faciliten la comprensión de los contenidos, al tiempo que complementan la información proporcionada por el objeto de aprendizaje. En resumen, las actividades propuestas, conjuntamente con los tipos de actividad que a continuación se describen, son los elementos fundamentales a considerar durante la planeación de actividades para un objeto de aprendizaje:

- Actividades formativas. Las actividades que se proponen en los OA, tienen doble finalidad: ofrecer elementos para la reflexión sobre los contenidos a aprender y el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los estudiantes. Se establecen a partir de los niveles de dominio cognitivo. Son variadas y se vinculan con los procesos de autoevaluación del estudiante.

- Exploración y búsqueda de información a través de páginas *Web* y otros recursos educativos digitales. Con el propósito de promover habilidades investigativas y comunicacionales que les permitan enriquecer y fundamentar sus ideas y opiniones. Además, la información brinda a los estudiantes elementos de análisis sobre los nuevos contenidos, al tiempo que les permite hacer analogías con el entorno, con la vida diaria y con otros temas de estudio.
- Discusiones en foros. En donde se busca promover la participación activa de los estudiantes, expresando comentarios, reflexiones o dudas, argumentando sus ideas y confrontando sus puntos de vista y sus propias experiencias. Es conveniente que en los foros de discusión se llegue a la elaboración de conclusiones derivadas de los materiales de estudio y del análisis realizado, aunque frecuentemente se trate de conclusiones provisionales o preguntas que puedan ser abordadas en otros espacios y momentos de la formación de los sujetos.
- Redacción de textos breves. La escritura de textos breves permite a los estudiantes reflexionar sobre los elementos destacados en los contenidos, además de la sistematización de ideas vertidas en las discusiones y conclusiones de los foros.

A continuación hablaremos de los recursos tecnológicos en los que se ha apoyado el aprendizaje a distancia y en línea en general, y particularmente de la herramienta que nosotros hemos seleccionado para la construcción de nuestro objeto de aprendizaje.

### **3 Selección de herramientas y recursos tecnológicos.**

Queremos iniciar este apartado resaltando la importancia que ha tenido el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para el ámbito educativo: enormes posibilidades y variadas modalidades comunicativas, la gran cantidad de información que se pone al alcance de estudiantes y profesores para los procesos de enseñanza y de aprendizaje<sup>17</sup>, la interacción que estos sistemas permiten, así como los diferentes medios que se pueden mezclar y utilizar; en fin, las herramientas y recursos tecnológicos ponen al alcance del proceso didáctico una amplia gama de recursos y formas de representación múltiple que, de manera casi natural, responde a los diferentes estilos de aprendizaje y formas de representación sensorial de los estudiantes, permitiéndonos potenciar los procesos de aprendizaje.

---

<sup>17</sup> Mucha de esta información está desclasificada, desordenada y sin valoraciones fiables, por lo que necesita de un importante acompañamiento didáctico para ser de utilidad.

Como se ha venido mencionando, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito escolar se ubica en la década de los años 80; sin embargo, de manera sistemática y oficial, es mucho más reciente, conjuntamente con estudios y evaluaciones que dan cuenta de dicha incorporación. En la actualidad se reconocen internacionalmente tres concepciones bien diferenciadas: las TIC como un conjunto de habilidades o competencias; las TIC como un conjunto de herramientas o de medios orientados hacia la eficiencia del proceso; las TIC como un agente de cambio con impacto en las prácticas educativas. Es esta última concepción la que subyace en nuestra propuesta<sup>18</sup>.

Considerar a las TIC como agentes de cambio y con una gran potencialidad de revolucionar las prácticas educativas, está hoy muy difundida en las comunidades de especialistas y de investigadores del uso de las TIC en educación; y aunque es difícil encontrar ejemplos de su implementación en los sistemas educativos; este acercamiento posibilita reformular a fondo lo que hay que enseñar, cómo enseñarlo y el rol del estudiante, etc. Lo anterior representa un reto para los sistemas educativos en países en desarrollo como el nuestro, pues además de incorporar las TIC a la escuela a través de un uso apropiado para la enseñanza y el aprendizaje, se debe afrontar el hecho de que la mayor parte de los docentes y de los estudiantes no poseen las competencias informáticas básicas<sup>19</sup>. Concebir modelos de incorporación de las TIC con esta tercera concepción implica, además, lidiar con las prácticas generadas por un currículo conservador, como el que existe en la mayoría de las instituciones educativas en México.

A pesar de las dificultades expresadas y otras que surgen en el proceso de incorporación de las TIC al ámbito educativo, es precisamente su condición de agentes de transformación lo que las caracteriza y obliga a tomarlas en cuenta en el momento de concebir intervenciones deliberadas para cambiar en lo esencial los modelos pedagógicos, las prácticas educativas y los contenidos curriculares, a fin de conducir a los estudiantes hacia un aprendizaje significativo y autónomo.

---

<sup>18</sup> La primera propone a las TIC como materia de enseñanza, lo cual conduce a logros en el nivel de las competencias informáticas mismas; sin embargo, esto no garantiza que dichos logros se reflejen automáticamente en otras áreas curriculares (por ejemplo, las matemáticas o las ciencias naturales). En la segunda se pone énfasis en la relación de las TIC con el currículo, y consiste en agregar elementos de tecnología informática a las tareas de aprendizaje para un mejor logro de los objetivos planteados por el currículo vigente. Si bien bajo esa perspectiva se está en posibilidad de alcanzar con más eficiencia dichos objetivos, una de las mayores debilidades de tal enfoque reside en que los modelos que de él surgen tienden a medir los resultados de su aplicación, del mismo modo en que se miden los resultados de realizar las tareas sin el uso de las TIC.

<sup>19</sup> Al respecto el Dr. Enrique Ruíz-Velazco, afirma que cualquier actividad de uso y manejo de las tecnologías informáticas en todas las áreas o disciplinas del conocimiento, debe sustentarse en ciertas habilidades y actividades de información, de comunicación y de producción de conocimiento. Las habilidades y actividades de comunicación incluyen: la selección, uso (aplicación) y comunicación (socialización) de la información a través de diversos medios. Las habilidades de producción de conocimiento incluyen entre otras: la producción de un ensayo, artículo, propuesta, libro, cuestionario, aplicación de un cuestionario, realización de una entrevista, creación de una gráfica, o cualesquier producto resultado de la construcción y/o aplicación de conocimiento. El manejo de la información adquiere los significados pertinentes y relativos en el contexto de consideración de la inteligencia como la capacidad de plantear y de resolver problemas.

A continuación describiremos algunos de los recursos más generales que proporcionan las TIC y que han sido de gran apoyo para el desarrollo del aprendizaje:

- **Navegación web:** Es el elemento más popular, y probablemente es el más sencillo de utilizar. Tanto los profesores como los estudiantes utilizan este sistema para infinidad de accesos y de interacciones, con diferentes fines, pero con similar primera apariencia. En muchos de los casos, esta navegación puede incluir otros sistemas comunicativos de los que hablaremos más adelante. El elemento básico para este tipo de comunicación es el navegador. Existen diferentes modelos con diferentes prestaciones y posibilidades. El más conocido es el Internet Explorer, por su inclusión de origen en las computadoras. Algunas de las deficiencias que se le han encontrado tienen que ver con la seguridad, facilidad de navegación, baja velocidad de descarga, entre otras. El *Firefox*, *Netscape* y *Opera*, son navegadores que destacan porque son mucho más seguros, y tienen una navegación mucho más sencilla que se basa en el uso de pestañas. El problema puede estribar en que ciertas páginas sólo admiten la navegación a través de Internet Explorer, aunque es cierto que cada vez son menos las que tienen estas características.
- **Correo electrónico.** Es el sistema de comunicación más popular de Internet. Existen infinidad de experiencias educativas basadas exclusivamente en el uso del correo electrónico, por ello éste constituye en sí mismo un elemento importante de trabajo con Internet. Si el correo lo organizamos en forma de lista de distribución la eficacia aumenta notablemente, especialmente en el trabajo en grupos -clase, aula, colegio, padres, profesores, centro-. En general existen diferentes sistemas de comunicación tales como el correo *Outlook Express*, *POP3*, el correo-*Web*, *IMAP (Internet Message Access Protocol)*, entre otros<sup>20</sup>.
- **Comunicación en directo.** Estos sistemas de comunicación rápidos y síncronos tuvieron en sus inicios bastante popularidad en la red: los chats temáticos. Apuntaban unas potencialidades muy grandes, pero en la actualidad su funcionalidad está más ajustada a procesos de socialización, debido precisamente a su característica principal, la sincronía. Muchas páginas educativas cuentan con estos servicios. También los distintos entornos virtuales de aprendizaje integran esta modalidad comunicativa. Incluso se han desarrollado innumerables programas que facilitan la comunicación en directo: *ICQ*, *Messenger*, entre otros. Son sistemas conversacionales -por escrito- similares al teléfono. Muchos de ellos los han ido acompañando con voz, fotos, e incluso vídeo. Su uso educativo es de tipo tutorial, asistencial y necesita de la coincidencia de los usuarios, lo que restringe su uso.
- **Foros.** Es un sistema con innumerables experiencias de éxito en el mundo educativo, pues presenta una gran diversidad de uso: foros entre profesores que comparten ideas y experiencias, foros entre padres que comentan problemas con

---

<sup>20</sup> Para mayor información sobre estos sistemas de comunicación, se sugiere consultar los enlaces que se incluyen en el apartado de materiales de consulta.

sus hijos, foros entre alumnos que comparten ideas, intereses y trabajo, foros entre profesionales que opinan sobre planteamientos generales educativos. Y foros compartidos entre padres y profesores, foros entre profesores y alumnos, lo que uno quiera diseñar. Su sencillez de uso y su estructura en árbol fácilmente comprensible hacen que siendo asíncrono la comunicación esté viva en el final de cada rama.

- **Tecnología física.** Llamamos así a la cada vez mayor cantidad de aparatos y herramientas que están siendo diseñadas o adaptadas al uso educativo: computadoras personales, pizarrones digitales interactivos, video-proyectores, etcétera.
- **Herramientas de autor o metamedios.** Son aplicaciones que permiten generar entornos de aprendizaje dinámico. Dentro de las funcionalidades que este tipo de herramientas presentan, se puede destacar la posibilidad de crear actividades o pequeñas aplicaciones desde la misma herramienta; proveen generalmente módulos desde los cuáles se pueden organizar actividades o se pueden interconectar pequeños componentes y se pueden adecuar a los objetivos, los conocimientos y habilidades que se busque desarrollar por parte del autor. Estas herramientas nos dan la gran posibilidad de, sin necesidad de saber de programación, crear una gran variedad de materiales educativos, desde el contenido más sencillo hasta sofisticados cursos, tutoriales y presentaciones. Así, un formador, un profesor, un instructor o un tutor, independientemente de su experiencia en la realización de multimedia, puede con estas herramientas diseñar, crear, distribuir y actualizar actividades y cursos digitales llenos de interactividad. A continuación describimos el metamedio que se ha elegido para la elaboración de nuestro objeto de aprendizaje.

### El *eXeLearning*

*eXeLearning*<sup>21</sup> es un programa creado por la *Auckland University of Technology* y la *Tairāwhiti Polytechnic*<sup>22</sup>. El Redactor del Contenido Aprendizaje Electrónico (*eLearning XHTML redactor, eXe*) es un programa de autoría, con el que los educadores pueden desarrollar y publicar Objetos de aprendizaje sin la necesidad de conocer en profundidad el *HTML*, el *XML*, u otras aplicaciones que pueden ser complicadas para ellos al querer publicar en Internet.

Como ya se mencionó, desafortunadamente, el diseño y difusión de Objetos de aprendizaje se ha visto disminuido porque muchos docentes y estudiantes no tienen las habilidades técnicas para crear sus propias páginas Web. El *eXeLearning*, es una herramienta que permite vencer estas limitaciones y dar paso a la función que realmente

---

<sup>21</sup> Se puede encontrar más información sobre este metamedio en las siguientes direcciones: Página oficial de *eXeLearning*: <http://www.exelearning.org> (en inglés). Página en español: <http://www.exe-spain.es/> con su wiki: <http://wiki.exe-spain.es/doku.php>

<sup>22</sup> El proyecto está financiado por el *Tertiary Education Commission* de Nueva Zelanda

corresponde a los educadores: la de crear Objetos de aprendizaje pedagógicamente diseñados para el estudiante.

Por otro lado, a diferencia de la mayoría de los *LMS (Learning Management System)*, o sistemas de gestión del aprendizaje), que permiten publicar contenidos *on line* en diversas plataformas (*Moodle*<sup>23</sup> por ejemplo), utilizan modelos centralizados en servidores de la *Web*, y por eso requieren conectividad para elaborar el contenido. Eso limita a los autores que tienen baja o nula conectividad, *eXelearning* está desarrollado como una herramienta "fuera de línea" que nos permite elaborar el contenido sin necesidad de conexión. Es más, la portabilidad llega al extremo de no ser necesaria instalación, ya que puede llevarse una versión portátil del software en un medio de almacenamiento tal como una memoria *USB*<sup>24</sup>.

Además, a través de esta herramienta se pueden diseñar objetos de aprendizaje de acuerdo a la estructura propuesta –cuyas bases descansan en lo pedagógico- y con ello crear recursos fáciles de mantener y actualizar. Por último, la amplia variedad de exportación en *eXe* permite empaquetar el contenido de diversas formas, según sea su destino. Los recursos pueden ser empaquetados como un *Website*, listo para publicar; como un archivo de *IMS* que permite que el recurso sea importado en un *LMS*, o un archivo de *SCORM* para ser incorporado a un repositorio de objetos de aprendizaje.

A continuación exponemos el procedimiento de uso de la herramienta desde su instalación, hasta la publicación de un objeto de aprendizaje. La exposición se hace a partir de la estructura original del recurso<sup>25</sup>, es decir, que se describen sus características de funcionamiento tal cual son expresadas por los creadores de la herramienta. Posteriormente, en el siguiente capítulo, presentaremos su aplicación, en el diseño de nuestro objeto de aprendizaje: La neurona,<sup>26</sup> conforme al Modelo didáctico propuesto.

---

<sup>23</sup> Moodle es un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conocen como *LMS (Learning Management System)*. Fue creado por Martin Dougiamas, basando su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo.

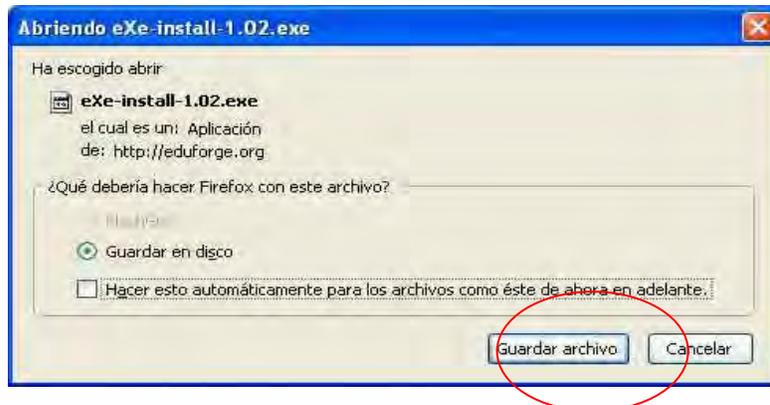
<sup>24</sup> Para descargar la versión ejecutable de *eXelearning*, visitamos: <http://www.exelearning.org>, y buscamos el enlace que nos indica *Ready-to-turn*. Al hacer clic sobre él, lo descargamos en la PC, para posteriormente enviarlo a nuestra memoria. Allí, haciendo doble clic sobre él, conseguiremos que se ejecute.

<sup>25</sup> El curso de *eXelearning*, se encuentra en versión original en: <http://www.exelearning.org>

<sup>26</sup> La razón fundamental por la que se decidió desarrollar el prototipo de objeto de aprendizaje bajo esta temática, responde a dos situaciones: la primera, porque como profesora de la asignatura *Psicofisiología aplicada a la educación* (materia optativa para alumnos de la licenciatura en pedagogía de la UNAM), he confirmado que el uso de las TIC es fundamental para acceder a los contenidos de la misma, dada su naturaleza disciplinar. La segunda, por el interés de poder aportar, a través de nuestro trabajo, algunos elementos pedagógicos que sirvan de orientación para el desarrollo y la gestión de los recursos educativos que se elaboren para el Repositorio de Materiales Educativos de la Facultad de Filosofía y Letras, de esta universidad.

### Instalación y ejecución del *eXelearning*.

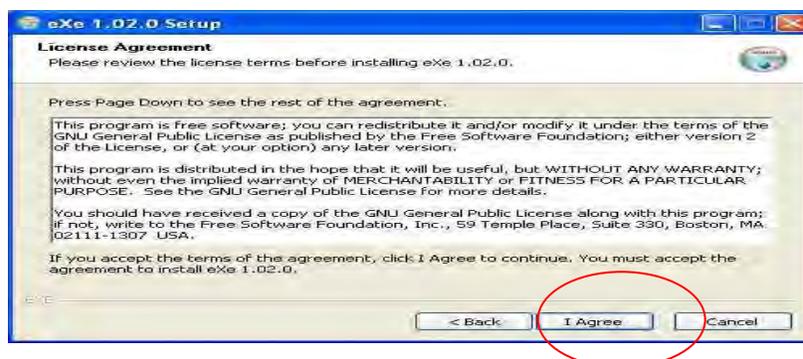
Para instalar *eXelearning* en la computadora, iremos a la *web* oficial del software: <http://exelearning.org/>, y buscaremos el apartado *Download eXe*, en el que tendremos que encontrar el subapartado dedicado a Windows, concretamente el enlace *Windows Release 1.02 (installer)*. Haciendo clic sobre él conseguimos que se inicie la descarga, por ejemplo, a nuestro escritorio.



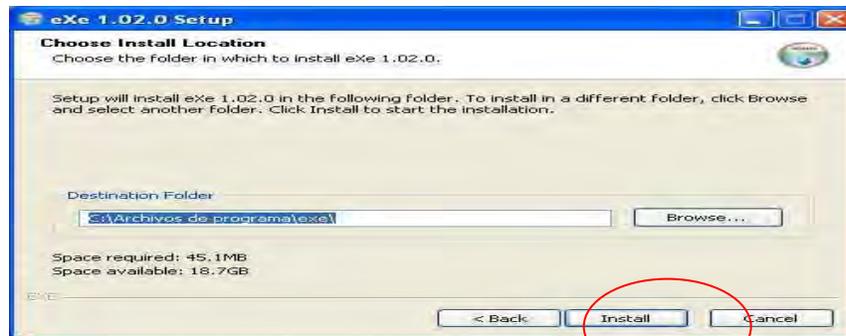
Una vez descargado el archivo *eXe-install-1.02.exe*, haremos doble clic sobre él con el botón izquierdo del ratón, y seguimos las instrucciones de instalación:



Damos clic en “*Next*” y aparecerá una pantalla sobre la licencia del producto,



Aceptamos el acuerdo de licencia, haciendo clic en "*I Agree*", y finalmente llegamos a una pantalla que nos pide que indiquemos la ubicación de la instalación. Elegimos la carpeta que nos da como primera opción, y hacemos clic en "*Install*".

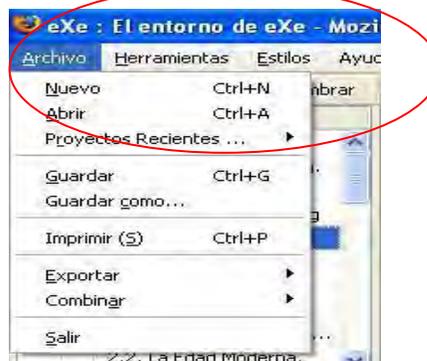


Para comenzar a trabajar con *eXelearning*, hacemos doble-clic en el icono de *eXe* que aparece en el escritorio después de la instalación<sup>27</sup>.



### Estructura y funcionamiento de *eXelearning*. (*eXe*).

El entorno de *eXe* es muy similar al de otras aplicaciones. Contiene una barra de cuatro menús que nos permite acceder a diversas operaciones:



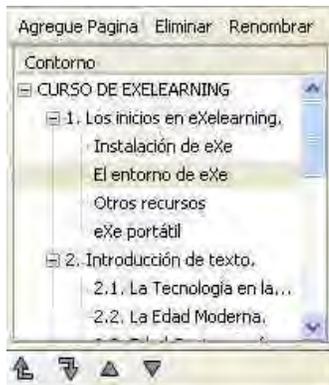
- Menú *Archivo*: permite crear archivos, abrir uno que ya está hecho, acceder a uno de los últimos editados, guardarlos o modificar el nombre al actual (opción Guardar como). También nos permite imprimir, exportar o importar paquetes<sup>28</sup>, o salir del programa. Es importante esta última opción, ya que no podemos salir del programa haciendo clic sobre la cruz de la barra de título.

<sup>27</sup> Si no aparece el icono, hacemos clic en  > *Programas* > *eXe* > *eXe*. Probablemente será necesario maximizar la ventana de *eXelearning* para utilizar todo el espacio disponible en el escritorio.

<sup>28</sup> Un *Paquete* es el archivo que genera *eXe* con los archivos que se van incluyendo.

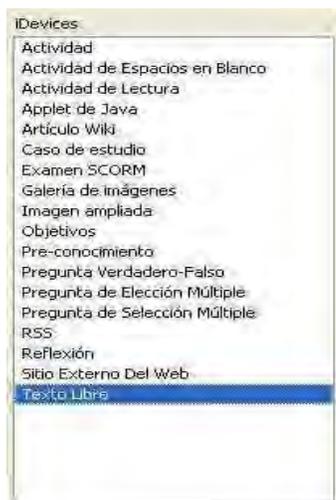
- Menú *Herramientas*: nos permite acceder al redactor de *iDevices*<sup>29</sup>, escoger el idioma o actualizar la vista de lo que hemos redactado.
- Menú *Estilos*: permite establecer una plantilla global para toda nuestra Unidad.
- Menú *Ayuda*: permite acceder a diversas ayudas.

Bajo la barra de menús, está el área de Autoría, que se divide en dos zonas: Un área lateral derecha y una izquierda.



El área lateral izquierda: contiene las herramientas que pueden usar los autores de contenido para crear y organizar los contenidos. A su vez, se divide en dos secciones:

- Una sección superior que nos permite definir la estructura de nuestro contenido a través de *Nodos*<sup>30</sup>. Dentro de cada apartado podemos hacer también los sub-apartados que deseemos, hasta el nivel de profundidad deseado.
- Una parte inferior donde se ubica el menú para la gestión de los *iDevices*.



Los *iDevices* son los recursos con los cuales vamos a componer nuestro Objeto de aprendizaje. En esta versión, encontramos dieciocho recursos diferentes, que nos permiten la incorporación e integración didáctica de los recursos, los contenidos y las actividades de aprendizaje y autoevaluación.

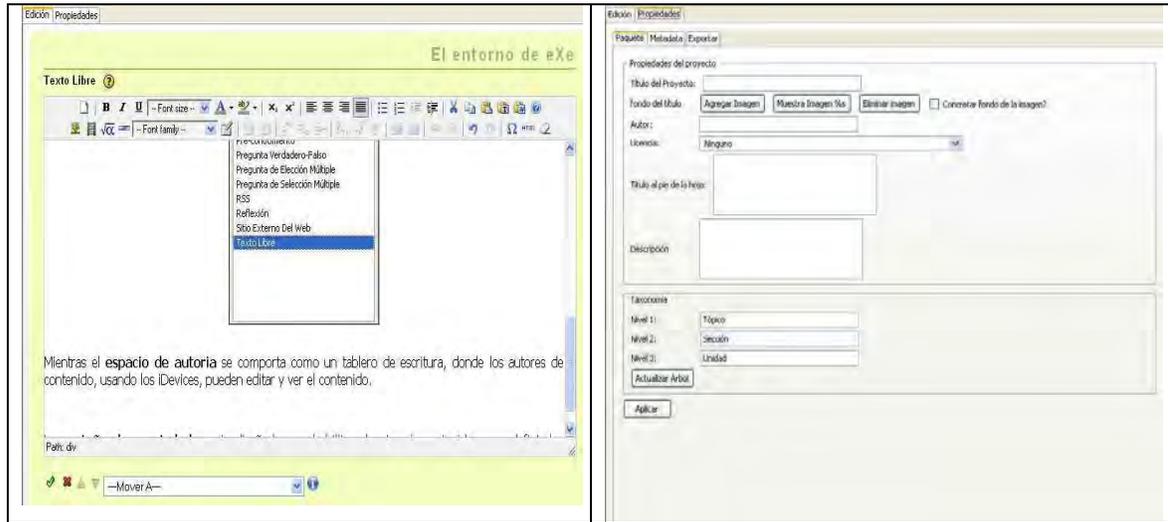
En la parte izquierda es donde se desarrolla todo el trabajo de diseño del objeto de aprendizaje, en donde encontramos dos pestañas: Edición y Propiedades.

La pestaña Edición opera como un tablero de escritura, donde los autores, usando los *iDevices*, pueden editar y ver el contenido. Mientras que la pestaña de propiedades

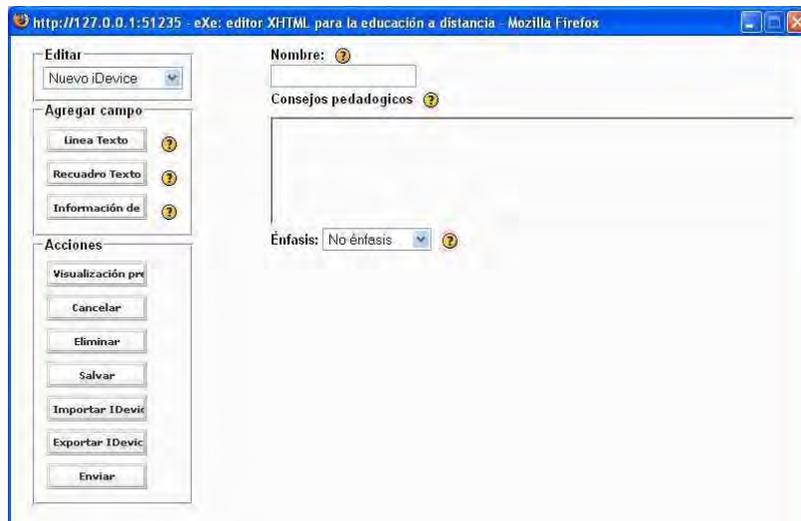
<sup>29</sup> Los *iDevices* son los recursos que podemos incluir en nuestra organización del contenido.

<sup>30</sup> A cada uno de los niveles en que podemos organizar nuestro Objeto de aprendizaje, se le llama *Nodo*.

está diseñada para habilitar al autor de contenidos para definir los metadatos básicos y la taxonomía del proyecto así como para agregar encabezados, gráficos y títulos.



Asimismo, este recurso cuenta con una opción de edición de *iDevice*. Este editor nos permite diseñar nuestros propios *iDevices*, en caso de que los que trae *eXe* predefinidos no se adapten a nuestras necesidades. Accedemos a él desde el menú Herramientas, y tiene la apariencia que se muestra a continuación.



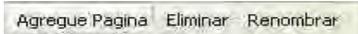
### Descripción de uso de los recursos de *eXelearning*

Como ya se mencionó en el apartado referido al Modelo didáctico, uno de los pasos fundamentales en la construcción de un Objeto de aprendizaje -actividad fundamental de los educadores- es la organización del contenido, pues de ésta dependerá en gran parte el logro de aprendizajes significativos y autónomos en el estudiante. En principio, la

estructura de *eXelearning* permite realizar esta acción de manera jerarquizada, veamos a continuación como se hace:

### A. Estructura de un proyecto

En la parte superior de la barra lateral izquierda encontramos tres botones que nos van a servir para controlar la jerarquía de nuestra Unidad Didáctica:



Al principio, sólo nos encontramos un nodo, al que el programa llama, por defecto Inicio. Ésta es la primera página que aparece cuando el proyecto se exporta a la *Web* o a un *LMS* (pensemos, por ejemplo, en *Moodle*). Se trata de un nodo llamado padre, puesto que de él pueden partir otros nodos. Para añadir más nodos, se selecciona el nodo padre, haciendo clic sobre él. Después, se pulsa el botón , e inmediatamente aparecerá el nodo hijo. Éste, además, podrá ser ahora un nodo padre, e incluir nodos adicionales, que se obtendrán de la misma forma.

Eliminar nodos. Para eliminar un nodo, se selecciona haciendo clic sobre él, y se pulsa el botón correspondiente. Un cuadro de diálogo nos preguntará si estamos seguros de esta acción o si queremos cancelarla. Para finalizar, hacemos clic en Aceptar.

Cambiar nodos. Para cambiar el nombre de un nodo se dispone de dos formas:

- Se selecciona el nodo a renombrar y se da doble clic sobre él. Un cuadro de diálogo solicita que se introduzca el nuevo nombre. Se escribe y se da un clic en Aceptar.
- Usando el botón en la parte superior del panel y repitiendo las operaciones indicadas en el apartado anterior.

Subir/bajar nivel de nodos. Con los botones y podemos, respectivamente, subir y bajar el nivel de un nodo. Para ello, se selecciona y hace clic sobre el botón que se requiera.

Ordenar los nodos. Con los botones y podemos variar la posición de nuestro nodo dentro del nivel en el que se encuentra.

Abrir y cerrar paquetes de contenido de eXe. Los paquetes de contenido de *eXe* se guardan en archivos con la extensión *.elp* (*e-learning packages*); este formato de archivo es principalmente para uso interno de *eXe*, pero puede ser usado para el intercambio de contenidos entre los usuarios que tienen una necesidad de colaborar. Además, puede ser abierto por extractores como *WinZip* o *WinRar*.

Guardar un paquete. Para guardar un paquete, se da un clic en el menú *Archivo > Guardar*. Si es la primera vez que se hace con un paquete, la herramienta pedirá un nombre. Si se quiere guardar el proyecto en el que se está trabajando con un nombre diferente al que tenía al principio, entonces se usa la opción *Archivo > Guardar como*.

Abrir un paquete. Para abrir un paquete de contenido, basta con ir al menú *Archivo > Abrir* y, empleando el cuadro de diálogo que aparece, localizar nuestro archivo. También podemos recurrir a *Archivo > Proyectos recientes*, si el archivo que estamos buscando ha sido usado entre los últimos cinco proyectos.

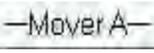
La herramienta *eXelearning* permite combinar dos paquetes que se tengan ya elaborados. La combinación puede hacerse de dos formas:

- Insertando un paquete que tengamos ya elaborado en otro que esté en proceso de edición. Para ello, se da clic en el nodo en el que queremos insertar este paquete. Seguidamente, vamos al menú *Archivo > Combinar > Insertar paquete*. Nos sale un cuadro de diálogo en pantalla, que nos permite localizar el archivo que vamos a insertar. Una vez localizado, le damos a *Abrir*, y ya nos aparecerá el proyecto insertado como nodo hijo de aquel en el que nos encontrábamos.
- Extrayendo un paquete. Podemos extraer uno o más nodos de un proyecto. Para ello, nos vamos a la ventana *Contorno* y, manteniendo la tecla *Ctrl* pulsada, hacemos clic sobre aquellos nodos que queremos extraer. Seguidamente, damos un nombre al nuevo paquete formado y le indicamos el lugar de extracción, con lo cual ya habremos finalizado.

### **B. Controles de *iDevices* -recursos-.**

Como ya se mencionó en el apartado referido a la estructura y funcionamiento de *eXelearning* en el área de autoría se encuentran los *iDevices* que nos permitirán desarrollar nuestro Objeto de aprendizaje.

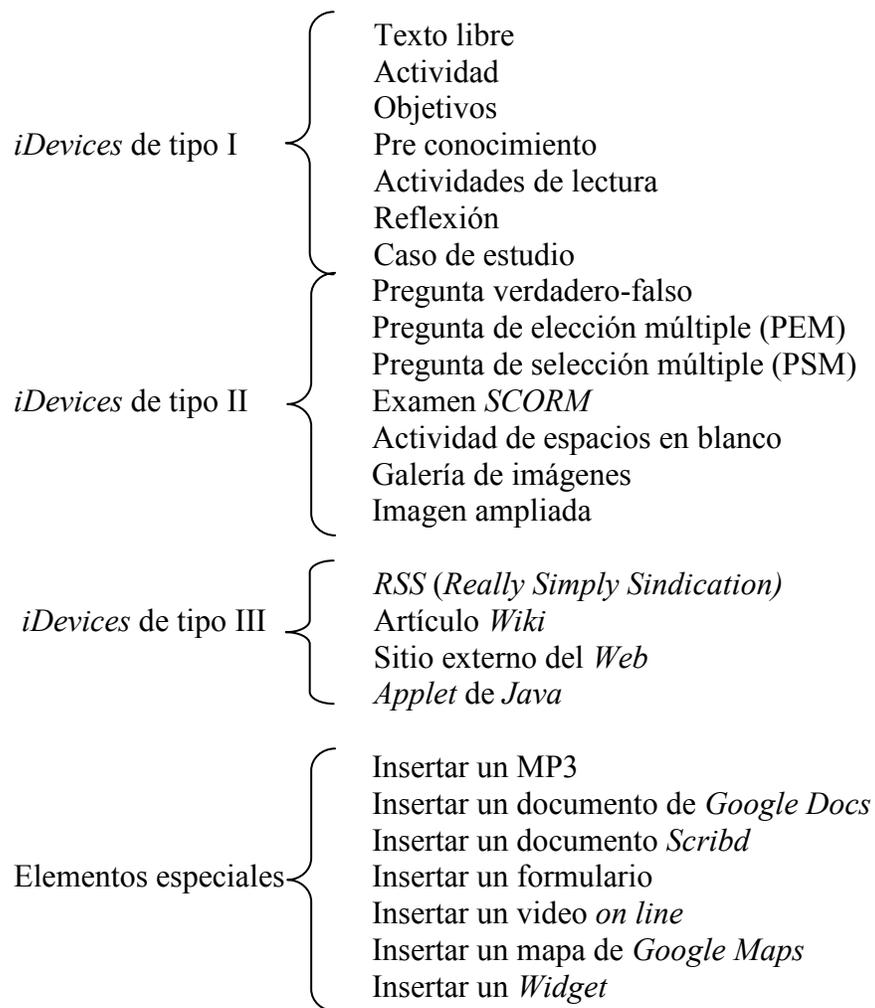
Cada *iDevice* viene con un conjunto estándar de controles. Estos controles se describen en detalle a continuación.

- Marca de verificación : cada vez que se introduce el contenido en un campo que debe hacer clic en la marca de verificación para registrar y activar el contenido en el *iDevice*.
- Eliminar : al hacer clic en este botón se suprime el *iDevice* y cualquier contenido introducido.
- Flechas arriba  y abajo : permiten cambiar el orden de los *iDevices* que aparecen en pantalla.
- Menú desplegable : permite desplazar la actividad a cualquier otro nodo del paquete. Puedes mover *iDevices* con contenido entre y dentro de los nodos. Esto se hace abriendo el menú desplegable y seleccionando el nodo al que deseas moverlo.
- Editar *iDevice* : permite editar el *iDevice* bajo el que se encuentra. Esto se logra haciendo clic sobre el icono que abre el *iDevice* en el modo de edición.

- **Consejo pedagógico** : Al hacer clic en este botón, se mostrará un cuadro de diálogo con información sobre el *iDevice*.
- **Ayuda** : nos aporta información sobre el apartado del *iDevice* en el que se encuentra.

### Tipos de recursos que ofrece el *eXelearning*.

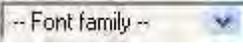
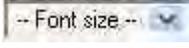
La herramienta posee dieciocho recursos –*iDevices*–, más los denominados “elementos especiales”, éstos se clasifican de acuerdo a su función y su uso dependerá de las necesidades del autor del Objeto de aprendizaje.



A continuación explicaremos brevemente como usar cada uno de los recursos de la herramienta. Empezaremos por los *iDevice* de primer tipo:

**1. *iDevice* TEXTO LIBRE.** Nos permite insertar un texto en cualquier sección de nuestro Objeto de aprendizaje, antes o después de otro *iDevice*.

A efectos de diseño, está constituido únicamente por una caja de texto, que se puede editar y formatear gracias a la presencia de un sencillo editor. Éste no contiene todas las funciones de un procesador de textos como los que conocemos. Sin embargo, nos permite realizar operaciones muy habituales y necesarias para la edición de documentos, como:

- Cambiar el tipo  y el tamaño  de la fuente en uso.
- Establecer negrita **B**, cursiva *I* y subrayado U.
- Modificar el color de la fuente  y del fondo  del texto.
- Establecer superíndices  $x^2$  y subíndices  $x_2$ .
- Alineación del texto (izquierda , centrada , derecha  y justificada .
- Copiar texto , cortar texto , pegar texto , pegar texto plano  o pegar texto de Word .
- Insertar imágenes .
- Insertar objetos multimedia  (*flash*, vídeo, mp3, real audio, *quicktime*, archivos *flv*, etc.)
- Insertar ecuaciones .
- Insertar tablas  y modificar sus propiedades: insertar fila antes  o después  de otra, borrar fila , insertar columna antes  o después  de otra, borrar columna , dividir celdas  o unir celdas .
- Crear vínculos a otros sitios *web*  o deshacer dichos vínculos .
- Deshacer  y rehacer  operaciones.
- Insertar caracteres especiales .
- Eliminar el formato  de una zona de texto.

Es importante familiarizarse con el editor de texto, ya que aparece en muchos de los iDevices.

**2. iDevice ACTIVIDAD.** Se puede definir como una tarea o conjunto de tareas que un estudiante debe completar. Operativamente, es algo más complejo que el de texto libre.

Para comenzar, tiene un encabezado, en el que podemos colocar el título, acompañado de una imagen característica del tema que hemos elegido.

Por otro lado, tiene un cuerpo, que se cumplimenta gracias a un sencillo editor, en el que se pueden introducir diversos elementos:

- imágenes

- multimedia (*flash*, vídeo, audio, *quicktime*, archivos *flv*, etc.)
- ecuaciones

También se pueden incluir archivos que contengan apuntes, u hojas de respuestas a ciertas actividades, en caso que el estudiante tenga que devolver por e-mail. Esto es general a todas aquellas actividades en las que aparezca el editor.

Para ello, basta con crear un *URL Link* al archivo, y el propio *eXe* lo incluirá en el paquete que estás creando: Archivo en formato *.odp* (*open office document*) o Archivo en formato *.pdf* (*Adobe Acrobat*).

EJEMPLO:



**Éste es el encabezado del *iDevice* Actividad**

**Aquí insertaremos el contenido que consideremos de interés .**

**3. *iDevice* OBJETIVOS.** Con este *iDevice* se pretende describir los resultados previstos del aprendizaje. Debe definir lo que los estudiantes serán capaces de hacer al terminar las tareas de aprendizaje. Operativamente, este *iDevice* está compuesto de:

- Un título.
- Una caja de texto denominada "objetivos", donde escribiremos y daremos formato a la información que tenemos que incluir.

EJEMPLO:



**Éste es el encabezado del *iDevice* Objetivos**

- **Exportar la unidad didáctica creada a un formato adecuado a nuestras preferencias.**
- **Recopilar recursos de Internet e integrarlos en nuestra Unidad Didáctica.**

**4. *iDevice* PRE-CONOCIMIENTO.** Se refiere a los conocimientos que los estudiantes ya tienen, a fin de poder completar el aprendizaje de manera efectiva. Desde nuestra perspectiva, este aspecto es fundamental pues corresponde al Primer nivel de dominio cognitivo, y constituye la base del aprendizaje significativo. Operativamente, este *iDevice* consta de:

- Un título.

- Una caja de texto, llamada pre-conocimiento, en la que debemos recoger las ideas previas que el alumnado debe conocer.

EJEMPLO:



**Para que este curso vaya bien, debes saber...**

- Qué es un editor de texto.
- Qué es una página web.

**5. iDevice ACTIVIDAD DE LECTURA.** Proporciona al estudiante la posibilidad de leer un texto, que puede ser incluido en la propia actividad o puede estar aparte -si es así, es importante referenciarlo correctamente, para evitar despistes o una mala realización de la actividad-. Finalmente, tiene una opción de realimentación, con la que podremos matizar las respuestas de nuestros estudiantes. Formalmente, tiene cuatro campos:

- Encabezado: donde indicaremos el título de la actividad.
- Qué leer: donde indicaremos al alumnado la lectura que debe hacer.
- Actividad: donde indicaremos qué actividad, relacionada con la lectura, tiene que hacerse
- Información de retroalimentación: donde, oculta tras un botón, colocaremos información que el alumnado debe leer tras su respuesta.

EJEMPLO:



**Actividad de lectura**

- Ve a la lectura de la página 23 de tu libro de texto, y léela detenidamente.
- Responde en tu cuaderno a las siguientes cuestiones:
  - ¿Qué significa la expresión nomadismo?
  - ¿Qué importancia tiene la sedentarización?

**6. iDevice REFLEXIÓN.** La reflexión es un método de enseñanza utilizado a menudo para conectar la teoría a la práctica. Esta tarea ofrece a los estudiantes la oportunidad de reflexionar sobre sus observaciones antes de presentar éstas como una pieza de trabajo académico. Revistas, diarios, libros de texto, libros de consulta, Internet, etc., son herramientas útiles para la recogida de datos de observación. Este *iDevice* tiene tres elementos:

- *Encabezado*, donde podemos dar título a nuestro ejercicio.
- *Cuerpo de texto*: donde se puede formular la cuestión sobre la que se llama a la reflexión, incluyendo elementos diversos (imágenes, vídeo, audio, etc.), gracias a la presencia de un editor.
- *Información de retroalimentación*, que es información que le proporcionamos al alumnado una vez que ya han realizado la actividad.

EJEMPLO:



**Reflexiona un poquito...**

¿Influye la Tecnología en la Sociedad?

Piensa, por ejemplo, en qué sucede en casa cuando estás tú con tu familia viendo la televisión, el miembro más relevante de tu familia es el que tiene en su poder el mando a distancia.

**7. *iDevice* CASO DE ESTUDIO.** Es una historia que transmite un mensaje educativo. Puede ser utilizado para presentar una situación realista, que permite a los estudiantes aplicar sus propios conocimientos, experiencias, vivencias u opiniones.

Esta opción es muy importante porque bien utilizada, nos puede apoyar significativamente en el tránsito del estudiante al tercer nivel de dominio cognitivo, en donde se da la aplicación y transferencia del conocimiento. Para su diseño se deben considerar aspectos como:

- ¿Cuáles son los puntos de enseñanza transmitida en la historia?
- ¿Cuál será el nivel de dominio de conocimientos requeridos por el estudiante para trabajar en el caso de estudio?
- ¿Cómo interactúan los estudiantes con los materiales?
- ¿Cómo se organiza para desarrollar la actividad?

Operativamente, este *iDevice* tiene los siguientes elementos:

- Título.
- Historia, donde debe exponerse la situación a analizar.
- Actividad, donde se proponen las tareas a realizar.
- Información de retroalimentación, donde se proporcionan claves para la solución del caso.

EJEMPLO:



**La prueba de Ruskin**

Aquí se describe la historia y alguna actividad de reflexión derivada de ésta. Es importante utilizar historias verdaderas que puedan ser transferidas a la vida actual del estudiante:

Un día, un médico se dirigió a sus colegas y les contó la siguiente historia: "Cierta paciente aparenta claramente su edad cronológica. Esta paciente no logra..." Este médico les demostraba a todos sus colegas, el tipo de discriminación de pacientes, y al mismo tiempo, que no siempre los datos exactos sirven para dar una opinión exacta.

Los *iDevices* de segundo tipo presentan una complejidad un poco mayor, pero dotan de mayor versatilidad a nuestro Objeto de aprendizaje.

**8. *iDevice*. PREGUNTA FALSO-VERDADERO.** Con este *iDevice* podemos crear un cuestionario con respuestas Verdadero/Falso. Operativamente, está compuesto de los siguientes elementos:

- Un título.
- Una caja de texto para indicar las instrucciones de resolución del cuestionario.
- Una caja de texto para escribir la pregunta.
- Dos botones, de los cuales hay que pulsar uno para indicar la respuesta correcta.
- Una caja con información de retroalimentación para el estudiante. Si no se indica nada, únicamente aparecerá "Correcto" o "Incorrecto", según haya sido la respuesta.

EJEMPLO:



**Pregunta Verdadero-Falso**

Lee atentamente las preguntas y contesta Verdadero o Falso haciendo clic sobre uno de los botones:

La cadena de montaje fue ideada por Henry Ford.

Verdadero  Falso

*La cadena de montaje fue ideada por Henry Ford...*

**9. *iDevice* PREGUNTA DE ELECCIÓN MÚLTIPLE (PEM).** Es un recurso bastante interesante, porque nos permite evaluar lo aprendido, bien sea parcialmente sobre algún aspecto específico del contenido, o al final de todo el proceso de aprendizaje. En su diseño se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los resultados de aprendizaje esperados
- Las habilidades metacognitivas que se están desarrollando
- El nivel de dominio cognitivo

Adicionalmente, evitar estructuras interrogativas que podrían ofrecer pistas.

Formalmente, *el iDevice* PEM está compuesto de los siguientes elementos:

- Un título.
- Una caja de texto denominada "Pregunta"
- Una caja de texto denominada "Sugerencia", donde podemos mostrar una pequeña ayuda.
- Una caja de texto denominada "Opción", donde colocar una opción para la respuesta y, asociada a ella,
- Una caja de texto denominada "Información de retroalimentación<sup>31</sup>", que nos permite explicar por qué la respuesta es correcta o no.
- Al lado de cada opción tenemos un botón para marcar la respuesta correcta.

<sup>31</sup> Aunque el término correcto para nosotros es realimentar, usamos el propuesto por los autores de la herramienta para evitar alguna confusión.

Se pueden añadir tantas opciones como se desee, sin embargo, tres o cuatro son un número adecuado. Una vez terminada la primera pregunta, se pueden añadir nuevas preguntas.

EJEMPLO:  **Pregunta de Elección Múltiple**  
El inventor del transistor fue:

- John Bardeen
- Thomas Alva Edison
- Juan de la Cierva
- Karl Benz

Efectivamente! John Bardeen, junto a Walter Brattain y William Shockley  
No, Edison inventó, entre otros objetos, la lámpara de incandescencia.

**10. *iDevice* PREGUNTA DE SELECCIÓN MÚLTIPLE.** Nos permite crear preguntas que pueden tener dos o más respuestas correctas. Estas respuestas deben ser marcadas con una casilla de verificación. Operativamente, el *iDevice* está compuesto por:

- Un título.
- Una caja de texto denominada "Pregunta"
- Una caja de texto denominada "Opción"
- Una casilla de verificación al lado de la caja de texto para marcar si la respuesta es correcta.
- Una caja de texto para la retroalimentación, la cual se mostrará al pulsar sobre "Mostrar información". Precisamente, pulsar sobre este botón hace que nos muestre cuántas preguntas tenemos correctamente contestadas.

Se pueden añadir tantas opciones como se desee a cada pregunta, teniendo en cuenta que cualquier opción puede ser válida. También podemos añadir tantas preguntas como queramos.

EJEMPLO



**Una de Historia...**

De entre estos líderes mundiales, ¿cuáles participaron en la Conferencia de Potsdam?

- Winston Churchill
- Franklin D. Roosevelt
- Harry S. Truman

A esta conferencia asistieron Josif Stalin, Clement Attlee y ...

11. *iDevice* EXAMEN **SCORM**<sup>32</sup>. El *eXe* nos permite con este *iDevice* la creación de un examen que podremos incorporar o no a un *LMS* para la gestión de los resultados obtenidos por el estudiante al resolverlo. Operativamente, el *iDevice* examen *SCORM* se compone de los siguientes elementos:

- Un título.
- Una caja de texto para la(s) pregunta(s).
- Una caja de texto correspondiente a cada opción de respuesta. Conviene indicar al menos tres o cuatro respuestas posibles, siendo una sola de ellas correcta.
- Una lista desplegable donde podemos indicar la nota mínima para aprobar el examen.

---

<sup>32</sup> Como ya se explicó en el primer capítulo de esta tesis, *SCORM* son las siglas en inglés de *Sharable Content Object Reference Model*, una especificación o estándar para crear objetos pedagógicos estructurados.

Una vez que el estudiante conteste a las preguntas, tendrá a su disposición el botón **Respuesta propuesta**, mediante el cual podrá conocer el resultado de su evaluación.

EJEMPLO:



**Examen SCORM**

¿Qué estudia la teoría cinética?

- La vibración de las redes cristalinas de los átomos.
- El movimiento de las moléculas en gases y líquidos.
- El movimiento de los objetos macroscópicos.
- El movimiento de las partículas subatómicas.

La unión íntima y homogénea de dos o más elementos, siendo al menos uno de ellos un metal recibe el nombre de...

- mezcla
- disolución
- precipitado
- aleación

**Respuestas propuestas**

**12. El *iDevice* ACTIVIDAD DE ESPACIOS EN BLANCO**, nos permite configurar una actividad en la que el estudiante debe completar tareas en un texto, este recurso lo podemos transformar también en una actividad del tipo "relacional", como es el caso del ejemplo.

Operativamente, este *iDevice* está compuesto por:

- Un título.
- Una caja de texto denominada "Instrucciones".
- Una caja de texto denominada "Texto de espacios en blanco", donde se tecleará el texto con el que vamos a trabajar.
- Botón **Ocultar/Mostrar Palabra**. Para ocultar una palabra hacemos doble clic sobre ella para seleccionarla, y pulsamos este botón.
- Modificadores, que nos indican características sobre el texto oculto.
- *Marca terminante*: al activarlo, se admite un pequeño número de errores en el texto introducido por el alumno.
- *Marcar cápsula*: las respuestas con diferente capitalización serán marcadas como incorrectas.
- *Marca inmediata*: cada palabra será marcada conforme vaya escribiendo el alumno. En color verde, si es correcta. En color rojo, si es incorrecta.

Una caja de texto denominada "Información de retroalimentación", que nos permite proporcionar información una vez finalizada la actividad.

EJEMPLO:  **¿Invento o inventor?**

Completa la siguiente tabla con la información que hace falta, ya sea un invento o un inventor.

| Invento    | Inventor           |
|------------|--------------------|
| Locomotora |                    |
|            | Johannes Gutenberg |
| Automóvil  |                    |
|            | Thomas Newcomen    |

**13. iDevice GALERÍA DE IMÁGENES.** Con este *iDevice* podemos incluir un grupo de imágenes referidas bien a todo el contenido en conjunto, o bien a uno de sus apartados. Contiene los siguientes elementos:

- Un título
- Un botón
- Una caja de texto situada bajo cada imagen, para añadirle un título individualizado.

EJEMPLO:  **Listado de figuras**

Dibuja las siguientes figuras con *AutoCAD*, guardándolas en un archivo que tenga el nombre *figuraxx\_nombre.dwg*.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| Figura 1  | Figura 2  | Figura 3  | Figura 4  |

**14. iDevice IMAGEN AMPLIADA.** Este *iDevice* permite que los estudiantes realicen actividades que involucran la observación. La actividad consiste en examinar imágenes para obtener un resultado. Operativamente, este *iDevice* se compone de los siguientes elementos:

- Precaución: donde se incluye el título que queremos darle.

- Caja de texto, donde incluimos alguna indicación sobre lo que el alumno debe hacer en la imagen.
- Caja de selección de imagen: nos permite escoger una imagen de entre las que tengamos almacenadas en el disco duro.
- Mostrar cómo, nos permite indicar cuál va a ser el tamaño de visualización de nuestra imagen. Si lo dejamos en blanco, se verá a tamaño real.
- Alineación, nos despliega una lista que nos permite decir dónde vamos a colocar la actividad: izquierda o derecha.
- Enfoque inicial, nos dice cuál es el aumento inicial de la lupa, aunque una vez iniciada la actividad puede regularse.
- Máximo aumento, nos permite indicar hasta dónde llega el aumento de la lupa, como porcentaje del tamaño inicial de la imagen.
- Tamaño de aumento de la lupa, nos permite controlar el tamaño de la lupa.

Estos *iDevices* nos permiten organizar el contenido de acuerdo a nuestros ejes de significación, integrando didácticamente las actividades y recursos.

Por último, con una mayor dificultad, pero también mayor versatilidad y riqueza para nuestro Objetos de aprendizaje, se encuentran los cuatro *iDevices* del tercer tipo:

**15. *iDevice* RSS (REALLY SIMPLY SINDICATION)** es un sencillo formato de datos que es utilizado para redifundir contenidos a suscriptores de un sitio *web*. El formato permite distribuir contenido sin necesidad de un navegador, utilizando un software diseñado para leer estos contenidos RSS (agregador). Sabremos que un sitio *web* posee RSS y, por tanto, podremos agregar las noticias que nos ofrece si en algún lugar de su página o en la barra de dirección nos muestra el icono . Operativamente, el *iDevice* RSS está compuesto por:

- Un campo de identificación.
- Un campo de dirección, donde se introduce la *URL del RSS (feed)*.
- Botón .
- Caja de texto, donde aparecen las noticias una vez que han sido cargadas.
- Lista desplegable, indicando "No énfasis" o "Poco énfasis". La primera opción visualizará las noticias sin ningún añadido. La segunda opción hará que las noticias aparezcan bajo un título, y dentro de un marco que le dará un mejor aspecto.
- Es importante hacer notar que las noticias sólo se actualizan cuando estamos editando *el iDevice* y hacemos clic sobre el botón .

Una vez que se han cargado las noticias, podemos modificar el contenido de la caja de texto donde se encuentran, para que su apariencia sea diferente a la que nos muestra el programa por defecto.

EJEMPLO:



**Noticias culturales de El PAIS**

Aquí, por ejemplo, se han incluido el *feed* de Cultura del periódico "El País" ([http://www.ELPAIS.com/rss/rss\\_section.html?anchor=elpporcul](http://www.ELPAIS.com/rss/rss_section.html?anchor=elpporcul)).

NOTA: se ha marcado la opción *Poco énfasis*.

**16. iDevice ARTÍCULO WIKI<sup>33</sup>.** Con este *iDevice* podemos insertar una página con un artículo de *Wikipedia* en nuestra Unidad creada con *eXe*. Operativamente, tiene los siguientes elementos:

- Título.
- Sitio, donde aparece una lista desplegable, de la cual podemos elegir la fuente de nuestro artículo.
- Artículo: se introduce aquí el término que se quiere buscar.
- Caja de texto: una vez finalizada la edición, aparecerá el artículo buscado en ella. No obstante, se puede modificar la apariencia.
- Lista de énfasis: si marcamos *No énfasis*, el artículo aparecerá tal cual se encuentra en el *wiki* elegido. Si escogemos *Poco énfasis*, aparecerá enmarcado con el diseño de *eXelearning*.

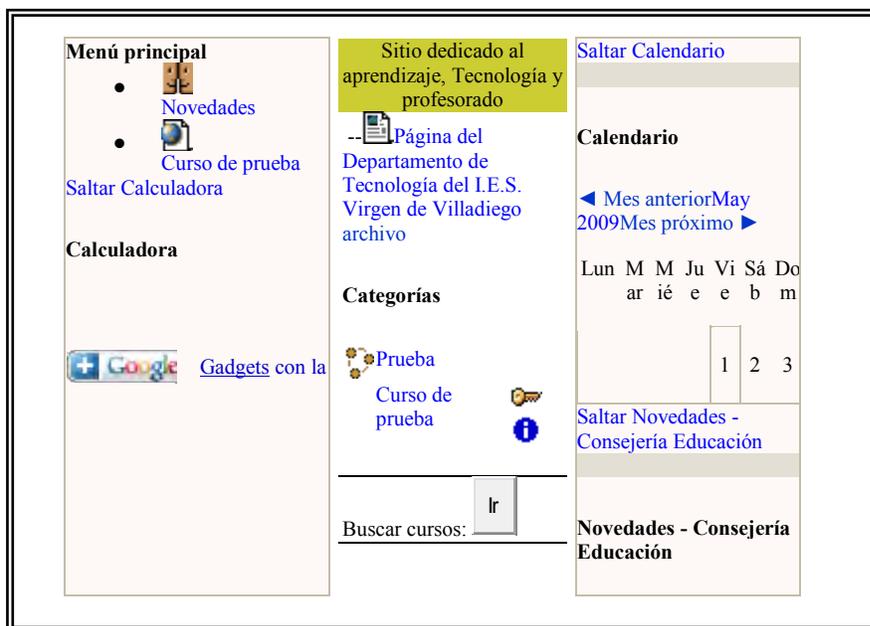


**17. iDevice SITIO EXTERNO DEL WEB.** Este *iDevice* puede ser interesante si tenemos una *Web* que nos va a aportar contenidos para que el estudiante los trabaje. En ese caso, podemos incluir la *Web* en nuestro Objeto de aprendizaje, y el estudiante podrá trabajar con la *Web* como si nuestro Objeto fuera un navegador. No es conveniente incluir muchas *Webs* en el mismo, ya que pueden alargar sobremedida el tiempo de carga de la página. Operativamente, el *iDevice* Sitio externo del *Web* tiene dos elementos:

- *URL*: donde indicaremos la dirección del sitio *web*.
- Altura del marco: donde podemos escoger uno de los cuatro valores que nos ofrece *eXe* para el tamaño de la ventana donde va a aparecer el sitio *web* elegido. De menor a mayor: *small*, *medium*, *large* y *super-size*.

<sup>33</sup> Un *wiki* (o una *wiki*) es un sitio *web* colaborativo que puede ser editado por varios usuarios. Los usuarios de una *wiki* pueden así crear, modificar, borrar el contenido de una página *web*, de forma interactiva, fácil y rápida. Dichas facilidades hacen de la *wiki* una herramienta efectiva para la escritura colaborativa. Un caso particular de *wiki* es *Wikipedia*, una enciclopedia *on-line* y gratuita, en la que cualquier usuario puede añadir contenido.

EJEMPLO:



**18. *iDevice* APPLET DE JAVA<sup>34</sup>.** *Java* es un lenguaje de programación desarrollado por la empresa *Sun Microsystems*, cuya principal ventaja es ser multiplataforma, es decir, los programas realizados en *Java* pueden funcionar en cualquier sistema operativo, *Windows*, *Linux*, o cualquier otro. Esto lo hace ideal también para crear recursos *web*, ya que el lenguaje *html* también es multiplataforma.

Es por ello que los recursos creados en *Java* han proliferado enormemente. A través de *eXelearning* se puede trabajar con tres de ellos:

- Inserción directa de un *applet* de *Java* en *eXe*.
- Inserción de un *applet* de *Geogebra*.
- Inserción de un *applet* alojado en otro servidor.

EJEMPLO:

**Insertar un *applet* de Geogebra**

**CONSTRUCCIÓN DE UNA HIPÉRBOLA**  
*Please install Java 1.4 (or late) to use this page.*

**Inserción directa de un *applet* de Java**

Se cargan los archivos *Java* que ejecutan el programa y el código,

```
<applet code="doppler.doppler.class"
  codebase="doppler/classes/"
  archive="doppler4.jar, stools4.jar"
  width="400"
  height="440">
<param name="FPS" value="10" />
<param name="relativeVisitic" value="false" />
<param name="ShowControls" value="true" />
</applet>
```

<sup>34</sup> Los *applets* de *java* están muy extendidos en aquellos casos en los que una animación aclara sobremañera determinada explicación. Son típicos en materias experimentales: Ciencias Naturales, Anatomía, Física, Química o Tecnología, aunque, buscando en Internet, podemos encontrar *applets* referidos a otras materias.

## Elementos especiales

Veremos ahora otros recursos que nos proporciona la herramienta y que se clasifican como elementos especiales:

En este apartado se presenta la manera de insertar diversos elementos en los Objetos de aprendizaje elaborados con *eXelearning*, la mayor parte de ellos disponibles en la *Web*. Por ello, nos aparecen en formato *.html*, con un determinado código que, en la mayoría de los casos, basta con incrustar (*embed*, en inglés). Aunque no son recursos propios de *eXelearning*, pueden usarse para los diversos proyectos.

**Inserta un mp3.** Podemos hacer una especie de *Podcast* en nuestro Objeto de aprendizaje, agregando archivos de sonido, en formato *.mp3*. Este recurso apoya significativamente a aquellos estudiantes cuyo canal de codificación es auditivo. Sin embargo, una desventaja es que la presencia de estos archivos hará que el tamaño total de nuestro proyecto sea bastante grande, lo cual puede dificultar el subirlo a un sitio *Web* y el uso *online* de dichos archivos.

**Insertar un documento de Google Docs.** Gracias a la herramienta *Google Docs*, podemos crear documentos *on-line*, que se pueden compartir con los usuarios que se desee. Estos documentos pueden ser: de texto, hojas de cálculo o presentaciones. Esto también nos permite visualizarlo en nuestro Objeto de aprendizaje, lo cual le dará versatilidad y un efecto motivador en el estudiante. Para hacerlo, se debe obtener una cuenta de *Google*. Posteriormente, buscar la opción de *Google Docs* y hacemos clic sobre ella. Abrimos un documento nuevo y, una vez finalizada su edición y guardado, hacemos clic en la pestaña **Publicar**. Hacemos clic sobre publicar documento, y es importante que activemos la opción "Volver a publicar automáticamente cuando se realicen cambios". Una vez hecho esto, la aplicación nos va a proporcionar un enlace *web*, que copiamos en el portapapeles, ya que lo vamos a usar en el siguiente paso. Seguidamente, vamos a *eXelearning* y elegimos el *iDevice* "Sitio externo del *Web*". En la caja *URL* incluimos la *URL* que hemos copiado, y en "Altura del marco" elegimos la que nos parezca más adecuada al tamaño. Cuando finalicemos la edición de nuestro *iDevice*, debemos obtener un resultado parecido a éste.

**Insertar un documento de Scribd.** La web [www.scribd.com](http://www.scribd.com) es un sitio en el que podemos subirnos documentos en múltiples formatos:

- *Microsoft Office*: *.doc* (*Word*); *.xls* (*Excel*); *.ppt* y *.pps* (*PowerPoint*).
- *OpenOffice*: *.odt*, *.odp*, *.sxw*, *.sxi*, etc.
- *Acrobat*: *.pdf*, *.ps*.
- Imágenes: *.jpeg*, *.jpg*, *.gif*, *.png*.
- Texto simple: *.txt*, *.rtf*.

Estos documentos son presentados con un *plug-in* llamado *flash-paper*. Al igual que *Google Docs*, podemos incrustar un documento *online* en nuestro objeto de aprendizaje. La ventaja frente a *Google Docs* es que, si es necesario, el estudiante puede

descargarse el documento en varios formatos. Para incrustar nuestro documento (suponemos que ya ha sido subido al sitio *web* de *Scribd*), basta con buscarlo y, una vez que lo tenemos en pantalla, nos vamos a la caja "Embed" y copiamos el texto que encontramos allí al portapapeles. En nuestro *iDevice*, haremos clic sobre el botón de edición *HTML*, y pegaremos el contenido del portapapeles.

**Insertar un formulario.** Un formulario es un recurso para enviar información a otra persona. Por ejemplo, nuestros estudiantes, a través de un formulario, pueden enviarnos un tema que nos hayan redactado, o la respuesta a una hoja de ejercicios que hayan realizado en un procesador de texto. Si bien un formulario puede construirse con herramientas de edición *html*, es muy cómodo utilizar herramientas *on-line*, como la que existe en la página <http://jotform.com/>. En ésta podemos registrarnos y construir un formulario a medida. Una vez hecho esto, copiaremos el código que nos ofrece el sitio *web* y lo insertaremos en nuestro *iDevice*, que puede ser, por ejemplo, de "Texto libre". Para ello, primero tendremos que abrir el editor *HTML* y pegar el contenido del portapapeles en el lugar que queramos. Puede ser que tengas que realizar unos ajustes en lo que a tamaño del formulario se refiera. Si es así, abre de nuevo el editor *HTML*, localiza el tamaño de la ventana de tu formulario, y modifica las dimensiones hasta que se presente de forma adecuada.

EJEMPLO:

| FORMULARIO PARA EL CURSO DE EXELEARNING                                    |   |
|--|---|
| Por favor, completa este formulario y haz click sobre el botón "Enviar"    |   |
| Elige una opción *<br>Hablar me resulta:                                   | <input type="radio"/> Fácil<br><input type="radio"/> Difícil<br><input type="radio"/> Ni fácil ni difícil               |
| Me gusta... *  | <input type="checkbox"/> La música<br><input type="checkbox"/> El cine<br><input type="checkbox"/> Salir con los amigos |
| <input type="button" value="Enviar"/> <input type="button" value="Clear"/> |   |

**Insertar un vídeo on-line:** Podemos insertar un vídeo *online* de alguno de los portales que nos ofrecen este servicio: *YouTube* y *Google Video*. Para el primero, buscamos el vídeo deseado en la página oficial: <http://www.youtube.com/>, y copiamos el código que hay presente a la derecha, donde se puede leer *Insertar*. Acto seguido, iremos a nuestro *iDevice* y abriremos el editor *HTML*. Nos colocaremos en la zona en la que queremos colocar el vídeo y pulsaremos Ctrl+V. Cerramos el editor, después el *iDevice*, y ya tendremos el vídeo donde deseábamos. Con *Google Video*, buscamos el vídeo deseado en la página oficial: <http://video.google.es/>. A la derecha del vídeo nos aparece un botón [Correo electrónico - Integrar html](#). Hacer clic sobre él y, posteriormente, sobre

la opción *Integrar html*. Copiar en el portapapeles el contenido de la ventana que aparece e incrustarlo (como *.html*) en el lugar de destino.

**Insertar un mapa de Google Maps.** Vamos a *Google Maps*, buscamos la información que queremos y, una vez localizado el mapa de nuestro interés, hacemos clic en  [Enlazar con esta página](#), y aparecerá un cuadro de diálogo. En él, hacemos clic en  Pegar HTML para incrustar en el sitio web `<iframe width="425" height="350" frameborder="0" scrolling="no">`, y seleccionamos el contenido de la caja blanca. Lo copiamos y nos vamos a nuestro *iDevice*, que puede ser "Texto libre", "Actividad", o cualquier otro que nos parezca. Abrimos el editor *HTML* y pegamos el contenido del portapapeles en la zona en la que nos interese tener el mapa y cerramos el *iDevice*.

**Insertar un widget<sup>35</sup>.** Para incluir un *Gadget* (así se llaman los *widget* de *Google*) en nuestro Objeto de aprendizaje. En primer lugar, visitamos el sitio *web*: <http://www.google.com/ig/directory?synd=open&source=gapi> donde escogeremos uno de los *Gadgets* allí presentes. Posteriormente, pulsamos  **Añadir a tu página web**, configuramos a nuestro gusto el *Gadget*, y pulsamos sobre el botón  **Obtener el código** posteriormente copiamos el contenido de la caja para pegarlo en nuestra actividad.

Copia el código HTML a continuación para incluirlo en este gadget de tu página web.

```
<script src="http://gmodules.com/ig/ifr?url=http://www.google.com/ig/module"
```

### C. Exportación de las unidades didácticas -Objetos de aprendizaje-

Una vez finalizado el Objeto de aprendizaje, llega el momento de publicarlo, para que los estudiantes y usuarios puedan acceder a él. El *eXelearning* nos permite exportarlo a los siguientes formatos:

- *SCORM 1.2*
- Paquete del contenido *IMS*
- Sitio *Web*
- Página sola
- Archivo de texto
- Notas para *iPod*
- *Commond Cartridge*

A continuación describiremos la manera de exportación en cada uno de los formatos:

---

<sup>35</sup> Un *widget* es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños que son ejecutados por un motor de *widgets* o *Widget Engine*. Entre sus objetivos están los de dar fácil acceso a funciones frecuentemente usadas y proveer de información visual. Sin embargo los *widgets* pueden hacer todo lo que la imaginación desee e interactuar con servicios e información distribuida en Internet; pueden ser vistosos relojes en pantalla, notas, calculadoras, calendarios, agendas, juegos, ventanas con información del clima en su ciudad, etcétera.

### SCORM 1.2.

Si tenemos un espacio *web* con un *LMS* instalado, como *Moodle* (véase, por ejemplo, <http://aulatec.latecnologiadeangel.es>), resulta recomendable alojar nuestro Objeto de aprendizaje en dicho sitio con un formato SCORM.

El paquete de contenido se guarda en un archivo *.zip* que contiene todos los recursos necesarios, así como un archivo, llamado *IMSmanifest.xml*, que contiene las instrucciones sobre cómo mostrar el contenido y la estructura del paquete.

### Paquete del contenido IMS

Este formato da lugar a paquetes de contenidos similares a los obtenidos mediante la exportación *SCORM*. Para esta opción, aparecen dos variantes:

- Carpeta auto-contenida (*Archivo > Exportar > Sitio web > Carpeta autocontenida*): crea una carpeta, con los archivos de las páginas, las imágenes y hojas de estilo necesarios para el paquete de contenido a la *web*. Se genera un archivo *index.htm*, que es el punto de partida de todo el proyecto.
- Archivo comprimido (*Archivo > Exportar > Sitio web > Archivo comprimido*) generará un archivo comprimido *.zip* con todo el contenido de un sitio *web* para facilitar la entrega de contenido a un experto en la *Web*, o para subir a un *LMS* que puede descomprimir archivos.

### Página sola

En esta opción, obtenemos una carpeta que contiene un único archivo de página *web*: *index.html*. La presentación del Objeto de aprendizaje es continua, en una sola página, sin menús laterales, lo cual puede entorpecer un poco su visualización, sobre todo si éste tiene una gran extensión. En la carpeta citada se incluyen también todas las imágenes del Objeto, así como una hoja de estilos *.css* que nos dará el aspecto general de la página.

### Archivo de texto

Si fuera necesario, también es posible exportar nuestro Objeto de aprendizaje a un archivo de texto. Lógicamente, perderemos toda la información relativa a imágenes, vídeo, audio, vínculos de Internet, etc. Para hacer esto, vamos al menú *Archivo > Exportar > Archivo de texto*. Un cuadro de diálogo nos pide, a continuación, el nombre del archivo y su ubicación. Lo completamos y hacemos click sobre "Guardar".

### Notas iPod

Con esta herramienta se puede incluso exportar los Objetos de aprendizaje a un formato compatible con el *iPod*. Para ello vamos al menú de *Archivo > Exportar > Notas iPod*, y elegimos la carpeta donde se colocará el archivo resultado de la exportación. *eXe* nos generará un archivo con extensión *.linx* y una carpeta que contiene una serie de archivos *.txt*, que deberemos pasar a nuestro reproductor para ser visualizados en él.

En el capítulo siguiente presentaremos un prototipo de Objeto de aprendizaje sobre el tema: Sinapsis, diseñado a partir de la metodología didáctica y software propuestos.

## **CAPÍTULO IV: PROTOTIPO DE OBJETO DE APRENDIZAJE**

### **Descripción del prototipo.**

El objeto de aprendizaje que se presenta no posee una estructura jerarquizada y secuencial, pues responde –de acuerdo al modelo didáctico propuesto- a los estilos y niveles de aprendizaje de los estudiantes. En éste los contenidos son organizados a partir de los ejes de significación explicados en el capítulo tercero. Asimismo, se incorporan imágenes que, además de ser atractivas y llamar la atención de los estudiantes para promover la motivación hacia el objeto, son presentadas de manera tal, que respondan a los diferentes sistemas de representación de la información. La idea es que el estudiante pueda navegar libre y fácilmente por el OA, permitiendo así la construcción de su propio conocimiento.

En general, los elementos descriptivos y explicativos que se incorporan –textos y audios- son usados para complementar una cantidad razonable de imágenes. La razón, como ya se explicó en el capítulo precedente es, por un lado, el uso didáctico de la imagen como recurso de aprendizaje y, por otro, promover éste a través de los diferentes canales de representación de los estudiantes.

Asimismo, el objeto de aprendizaje cumple las tres características básicas que se sugieren para la construcción significativa del conocimiento:

- Inclusión de organizadores: con la finalidad de estructurar el contenido a través de los ejes de significación propuestos, y facilitar el aprendizaje receptivo-significativo, por medio de la apropiación comprensiva de los conceptos. Asimismo, reafirmamos el principio de significatividad lógica, es decir, aseguramos una adecuada estructura interna del contenido.
- La interactividad cognitiva: a través de la realización de actividades por parte del estudiante para que, en la medida de lo posible, reaccionen ante éstas de manera consciente (autoevaluación). A través de esta característica logramos el principio de significatividad psicológica, que se refiere al establecimiento de relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos de los estudiantes y la nueva información o contenido a aprender. Esta significatividad es relativa al individuo que aprende y depende de sus representaciones mentales

- Interfase atractiva y fácil de usar: cuidar la presentación de los materiales, para que sean atractivos y para que su utilización sea intuitiva; asimismo, los multimedia e hipertextos que se incorporaron al objeto de aprendizaje, se diseñaron de distintas formas de representación: texto, gráficos, imágenes y video, entre otras. A través de esta característica, como ya se mencionó, se busca la motivación del estudiante, esto es, promover la disposición subjetiva para el aprendizaje. Esta disposición se relaciona directamente con tres de las necesidades básicas de los sujetos: poder, afiliación y logro; en donde la intensidad de cada una de ellas, varía de acuerdo a las características personales de cada uno y genera diversos estados motivacionales.

La estructura interna del OA está constituida básicamente por tres secciones que guían al estudiante durante el aprendizaje, responden a los tres momentos didácticos del proceso, así como a los tres niveles de dominio cognitivo propuestos. La primera sección expone las intenciones, preguntas o desafíos que hacen necesario el reflexionar el contenido que se está abordando, además, se presenta la contextualización del objeto. Esta sección está orientada a propiciar el primer nivel de dominio cognitivo, esto es, que el estudiante logre recordar, reconocer y confrontar los conocimientos y estructuras previas que posee y que serán la base en su transición al segundo nivel de dominio cognitivo. En la segunda sección se presentan los contenidos a través de texto, imágenes, animaciones, videos y sonido.

Es en esta sección donde el estudiante es enfrentado al conocimiento que debe adquirir de manera significativa y autónoma. Asimismo, el contenido es organizado a través de los cuatro ejes de significación y se incorporan actividades y cuestionamientos para el segundo nivel de dominio cognitivo. Finalmente, en la tercera sección llamada aplicación, el estudiante es enfrentado a una situación que le exige hacer uso de lo recién aprendido, incluimos preguntas cognitivas del tercer nivel que el estudiante debe responder con base en los conocimientos construidos así como a actividades de autoevaluación, que le permiten autocontrolar su aprendizaje.

En resumen, tanto la organización del contenido, como la incorporación de actividades y recursos, conjuntamente con la inducción a la interactividad metacognitiva, corresponden al modelo didáctico referido en el capítulo anterior, y a los planteamientos teóricos que subyacen a éste y que se explicitan en el segundo capítulo de este trabajo.

### **B. Desarrollo didáctico del objeto de aprendizaje: *La Neurona*.**

En principio, es importante destacar que el desarrollo didáctico de cualquier objeto de aprendizaje, no sólo es la parte fundamental a realizar por los educadores, docentes, pedagogos, diseñadores, etc.; sino constituye la base fundamental del mismo para garantizar el desarrollo de aprendizajes significativos, relevantes,

autónomos y metacognitivos. A partir de ello, podremos de manera muy sencilla, integrarlo a nuestra herramienta tecnológica *eXelearning* y empaquetarlo bajo el formato *SCORM* para su incorporación en un repositorio de objetos de aprendizaje.

### **1. Elección del tema: Neurona.**

Una vez elegido el tema para el diseño del objeto de aprendizaje, se sugiere se haga una carpeta con toda la información desarrollada sobre el mismo en diferentes formatos a integrar, texto, imágenes, video, direcciones de enlace a la *Web*; así como resultado del aprendizaje del objeto y, en su caso, la contextualización.

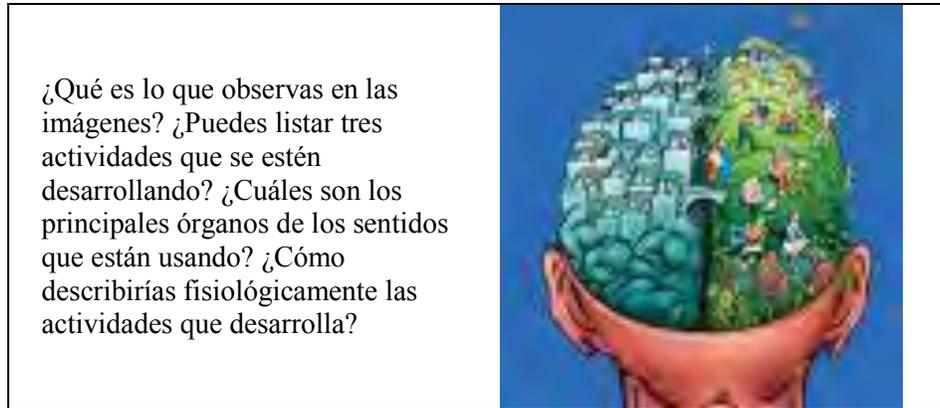
### **2. Descripción de la intención educativa del OA.**

*Se pretende que el estudiante comprenda la anatomía y fisiología de la neurona, identifique, defina y clasifique el concepto; logre incorporarlo dentro de su estructura relacional de conceptos y lo utilice adecuadamente en cualquier situación-problema que implique su uso.*

### **3. Estructuración de la primera sección o momento inicial del aprendizaje.**

Aquí generamos las expectativas y activamos los conocimientos previos del estudiante, que reconozca lo que ya sabe y lo que necesita saber; despertar en él la curiosidad, el interés y llegar a la motivación; con miras a generar actitudes favorables para aprender. Sirve además, como introducción y exploración de los conocimientos y experiencias previos. La fase del aprendizaje, que desarrollamos en esta sección implica un primer nivel de dominio cognitivo, por lo que las actividades que se incluyen, están orientadas tanto por las preguntas de interacción metacognitiva, como por las guías de acción establecidas para este nivel. A través de ellas se busca que el estudiante construya un panorama global del material que va a aprender y, con base en sus experiencias previas y en las imágenes presentadas establezca las analogías y suposiciones adecuadas:

a). Incorporar imagen alusiva al tema y seleccionar las preguntas correspondientes al primer nivel de dominio cognitivo, así como las actividades de aprendizaje a realizar por el estudiante.



**Actividad:** Que observe detenidamente la imagen, y que se presenta y responda a las preguntas que ahí se plantean.

b). Incorporación de una actividad introductoria al tema. En nuestro caso se incorpora una presentación de .ppt, muy interesante sobre la capacidad cerebral, titulada: *¿Sabes de que es capaz tu cerebro?*

|   |
|---|
| <p>Ppt. <i>¿Sabes de que es capaz el cerebro humano?</i> (para conocer más sobre el contenido de la presentación ver anexo 4)</p> |
|---|

**Actividad:** Observa la siguiente presentación, al final escribe tu reflexión al respecto.

#### 4. Estructuración de la segunda sección o momento de desarrollo:

En esta fase se estructura el contenido en sus referentes lógicos y psicológicos, y a través de las cuatro vertientes de significación. Para que el estudiante, tras el proceso de identificación, reconocimiento y desafío de las ideas preexistentes en su estructura cognitiva, logrado en el nivel anterior, formalice la incorporación de los nuevos conceptos, de manera consciente e intencionada, la elección de preguntas de interacción metacognitiva, así como la planeación de las actividades de aprendizaje, están orientadas por los propósitos y guías de acción correspondientes al segundo nivel de dominio cognitivo. Asimismo, el contenido se estructura a través de imágenes, texto y audio, para responden a los diferentes canales de representación del estudiante.

Ejemplo: **La Neurona**

*Algo de historia:* Partamos nuestro estudio de tres ideas básicas.

Aristóteles creía que el pensamiento se generaba en el corazón y que el cerebro servía para enfriar el cuerpo, si bien actualmente esto no tiene ningún sentido, durante siglos se tomó por cierta la relación del gran filósofo griego.

En un sentido amplio, el cerebro es el conjunto de elementos del sistema nervioso central contenidos en el cráneo. El funcionamiento cerebral es tan en extremo complejo y sofisticado que aún hay muchas interrogantes sin respuesta, lo que sí se puede afirmar indudablemente es que “el cerebro humano es una de las grandes maravillas de la naturaleza”.

La neurona es la parte fundamental del sistema nervioso central, especializada en la recepción de estímulos y la conducción del impulso nervioso

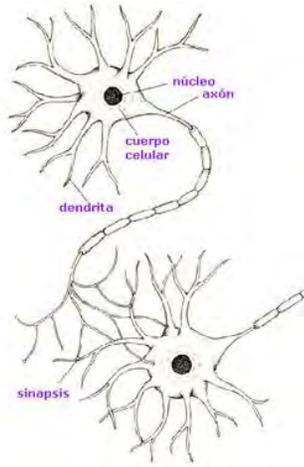
**Indudablemente es la inteligencia humana la que ha permitido al hombre crear y transformar su mundo de tantas y tan diversas formas, valiéndose de la tecnología, la ciencia, la música y otras artes, esto es el resultado de la evolución del cerebro. En la medida en que el hombre comprenda la organización y el funcionamiento del sistema nervioso podrá conocer lo que puede realizar para favorecer su óptimo desarrollo y promover una evolución más eficaz de sus capacidades, y por qué no, la de los demás**

### **¿De dónde proviene el nombre de las neuronas?**



Las neuronas son las unidades estructurales básicas del sistema nervioso (células nerviosas), a diferencia de las otras células, las neuronas son irremplazables, las neuronas sólo se forman durante el periodo prenatal o de gestación, por este motivo el niño al nacer cuenta con el mayor número de neuronas e inmediatamente empiezan a disminuir en número.

**¿Cuáles son las partes que constituyen a las neuronas?**



**Sus partes son las siguientes: Cuerpo o soma, axón y dendritas.**

\* Cuerpo o soma se encuentra rodeada de una membrana plasmática, la cual forma el cuerpo de la neurona y contiene los diferentes organelos.

\* El axón es la fibra conductora de los impulsos nerviosos, su longitud varía entre milímetros y centímetros. Emerge del soma a través del montículo axónico. Termina en ramas finas que forman las terminales de la región transmisora.

\* Las dendritas son las partes que reciben la información en forma de impulsos nerviosos, presentan ramificaciones.

**El núcleo del cuerpo o soma, es la parte central de la neurona; su tamaño varía de acuerdo al cuerpo celular, sus principales componentes son:**

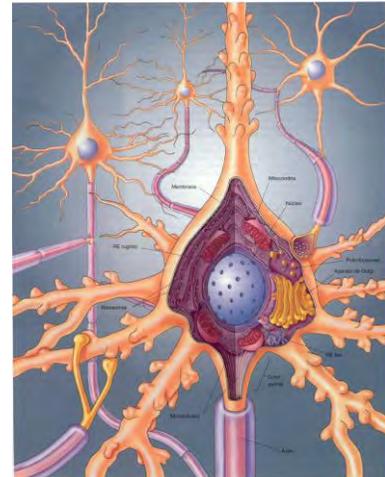
\* Los ribosomas: se encargan de sintetizar y fabricar las proteínas que necesita la neurona

\* La sustancia de Nissi es responsable de la síntesis de proteínas, las cuales fluyen a lo largo de las dendritas y el axón y reemplazan a las proteínas que se destruyen durante la actividad celular.

\* El Aparato de Golgi almacena transitoriamente las proteínas producidas por la sustancia de Nissi.

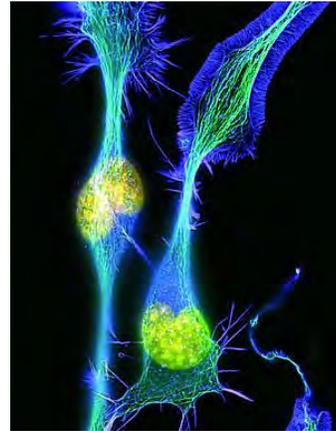
\* Los lisosomas son vesículas que sirven a la neurona actuando como limpiadores intracelulares y contienen enzimas hidrolíticas.

\* Las mitocondrias se encuentran dispersas en todo el cuerpo celular, las dendritas y el axón, toman parte en el ciclo de la respiración, son importantes para producir energía, y también tienen la capacidad de almacenar el calcio.

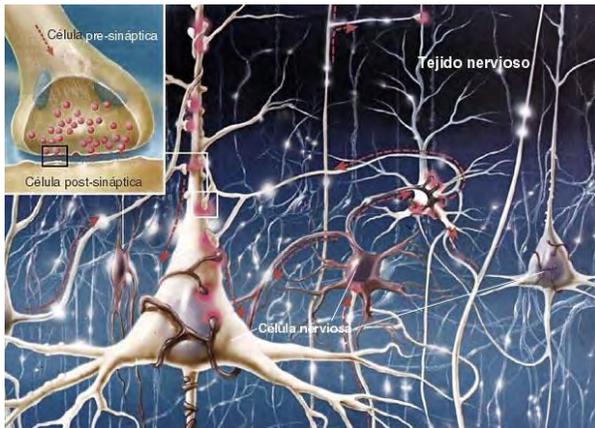


A través de las neuronas se produce la transmisión nerviosa, dando lugar a las complejas facultades del sistema nervioso, además:

1. Recogen información que les llega en forma de impulsos procedentes de otras neuronas o receptores.
2. La integran en un código de activación propio de la célula.
3. La transmiten codificada en forma de frecuencia de impulsos a través de su axón.
4. A través de sus ramificaciones, efectúa el axón la distribución espacial de los mensajes y,
5. En sus terminaciones transmite los impulsos a las neuronas subsiguientes o las células efectoras.



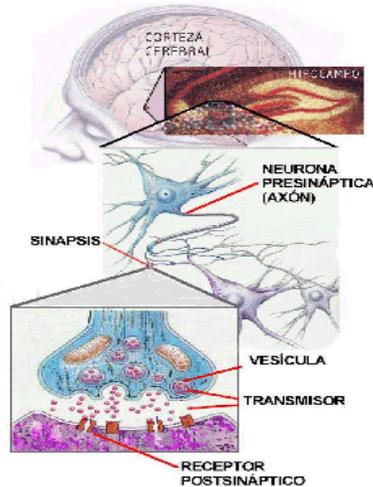
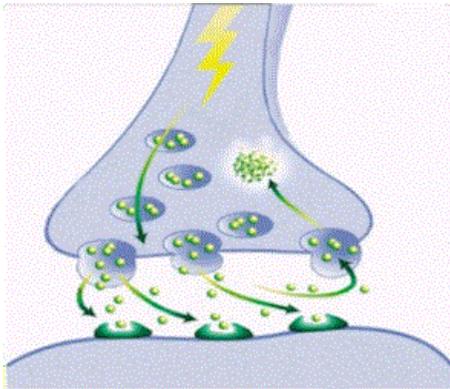
**¿Puedes explicar cómo se da la comunicación entre las neuronas?**



La neurona, característica del tejido nervioso, debido a sus propiedades morfofisiológicas se la considera la unidad fundamental del sistema nervioso, su propiedad principal es la excitabilidad de su membrana que puede ser modificada por la acción de otras neuronas.

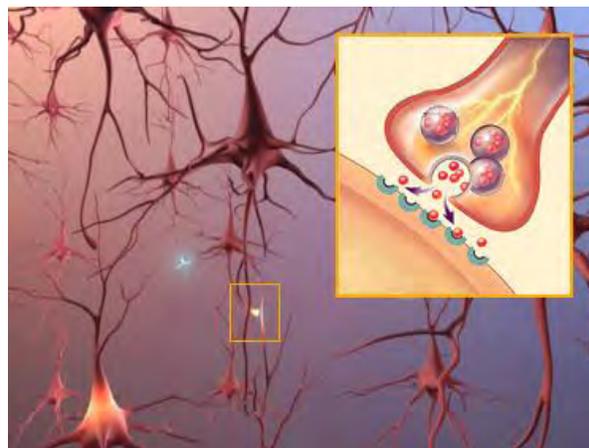
**Actividad:** Elabora un cuadro sinóptico con el concepto, las características y las funciones de las neuronas.

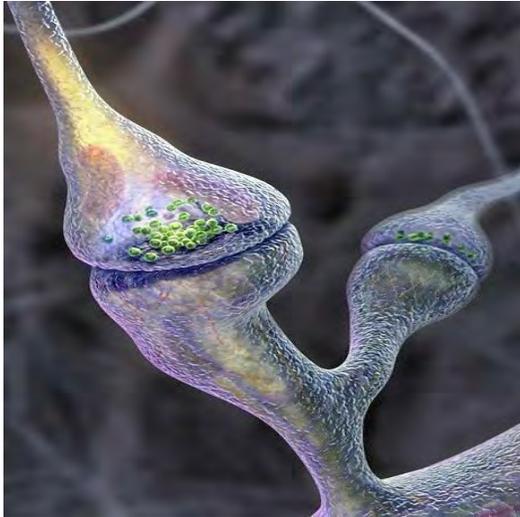
**¿Qué significa la palabra Sinapsis?**



El funcionamiento del sistema nervioso depende de la transmisión de señales de una neurona a otra, esta transmisión se efectúa mediante ciertas reacciones químicas y eléctricas, toda neurona tiene una prolongación, axón, que es la que envía las señales y otras más pequeñas las "dendritas", que las reciben, el paso de la señal de un axón a la dendrita de otra neurona se efectúa a través de una conexión funcional conocida como sinapsis.

El mensaje adopta la forma de un impulso eléctrico que baja desde la axón hasta su extremo, en donde simula la liberación de algunas moléculas denominadas neurotransmisores, las cuales llegan hasta la membrana de otra neurona, lo que provoca en ésta un cambio de potencial eléctrico que se convierte en un impulso que puede excitar o inhibir las subsiguiente transmisión de mensajes.





Las neuronas están organizadas en cadenas de células llamadas conexiones o circuitos neurales, ya que su tarea principal es la comunicación (enviar y recibir datos), cada neurona tiene de cien a miles de conexiones con otras células, se estima que el número de neuronas es de 100.000.000.000 y la interrelación que hay entre todas ellas es cambiante, es verdaderamente un prodigio

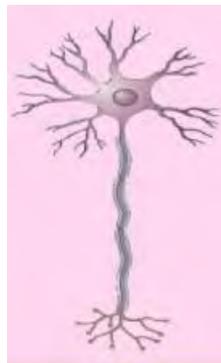
### ¿Cómo clasificarías el tipo de neuronas?

La forma de una neurona depende de la función que cumple, es decir de la posición que ocupa en la red de neuronas y de los contactos que recibe:

- Las neuronas monopolares o unipolares son aquéllas desde las que nace sólo una prolongación que se bifurca y se comporta funcionalmente como un axón, salvo en sus extremos ramificados en que la rama periférica recibe señales y funciona como dendritas y transmiten el impulso sin que éste pase por el soma neuronal. Son típicas de los animales invertebrados.
- Las neuronas bipolares poseen un cuerpo celular alargado y de un extremo parte una dendrita y del otro el axón (sólo puede haber uno por neurona). El núcleo de este tipo de neurona se encuentra ubicado en el centro de ésta, por lo que puede enviar señales hacia ambos polos de la misma.
- Las neuronas multipolares tienen una gran cantidad de prolongaciones pequeñas (dendritas) que nacen del cuerpo celular y una prolongación larga o axón. Son las más conocidas y numerosas.



BIPOLAR



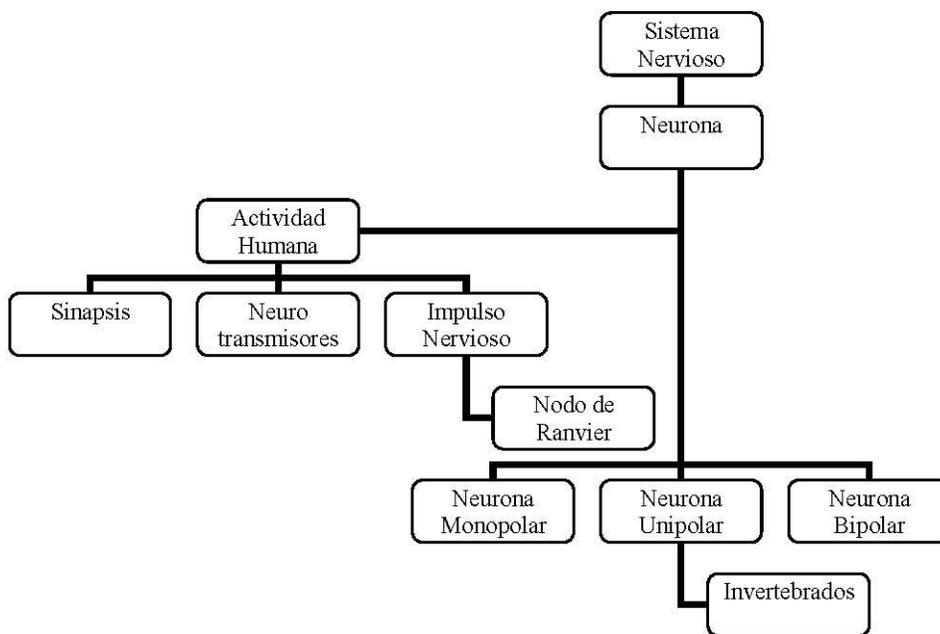
MULTIPOLAR



BIPOLAR

**Actividad:** Elabora un esquema conceptual que represente las relaciones que guardan entre sí los conceptos que aparecen en el cuadro (utiliza por lo menos 10 de ellos).

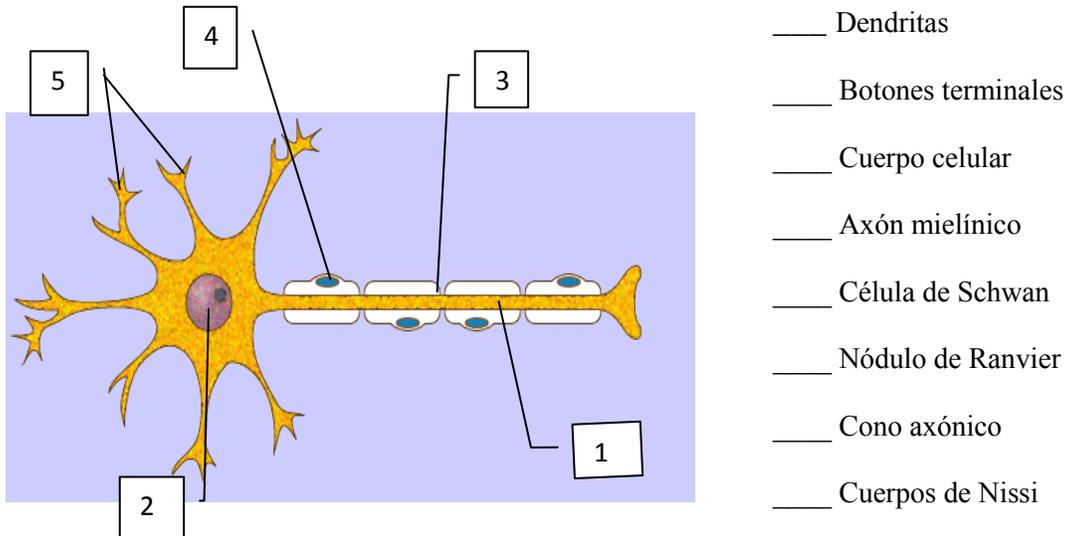
|                 |                   |                  |                  |                   |
|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Neurona Bipolar | Sistema Nervioso  | Neurona Unipolar | Nodo de Ranvier  | Soma o cuerpo     |
| Sinapsis        | Neurotransmisores | Actividad Humana | Impulso Nervioso | Neurona Monopolar |
| Dendrita        | Invertebrados     | Axón             | Neurona          | Vertebrados       |



### 5. Estructuración de la tercera sección o momento de cierre:

En este momento lo que se busca es que el alumno logre confrontar sus conocimientos con otros superiores, teniendo autoconciencia de su cambio conceptual, esto es, que reflexione sobre los posibles cambios cognitivos -metacognición-. Asimismo, debe corroborar la aplicación del conocimiento a situaciones-problema reales y a otros contextos, es decir, lograr la transferencia de los aprendizajes logrados. Por ello, y para que el estudiante, tras el proceso de incorporación de los nuevos conocimientos de manera consciente e intencionada logrado en el nivel anterior, logre su aplicación y transferencia, las actividades de aprendizaje a realizar estarán orientadas por las preguntas de interacción metacognitiva del tercer nivel de dominio cognitivo.

**Actividad:** Observa el esquema de una neurona tipo y reconoce sus partes, ubicando el número correspondiente de la estructura sobre la línea punteada del nombre del concepto correspondiente.



**Actividad:** Vea el video seleccionado para reafirmar los conocimientos adquiridos.

Video: Neurona. Archivo 3GP

**Actividad:** Comprueba tus conocimientos a través de la siguiente autoevaluación.

| <i>Relaciona los términos de la columna derecha con los conceptos de la izquierda. Escribe la letra que corresponda en el paréntesis.</i> |                        |
|---|------------------------|
| Es por donde corre el impulso eléctrico   | ( ) Ribosomas          |
| Es la comunicación entre neuronas   | ( ) SNC                |
| Es la unidad funcional del Sistema Nervioso   | ( ) Nodos de Ranvier   |
| Son las neuronas más conocidas y numerosas.   | ( ) Neurona multipolar |
| Síntetizan y fabrican las proteínas para la neurona   | ( ) Sinapsis           |
|   | ( ) Neuronas           |

Finalmente, es importante hacer énfasis en que la función principal de las actividades de aprendizaje no implica directamente abordar los contenidos temáticos, sino, en principio, propiciar que el estudiante reconozca lo que ya sabe y lo que necesita saber, entonces aquí se trata de despertar en él la curiosidad, el interés y llegar a la motivación; con miras a generar actitudes favorables para aprender, y se constituyen en la base para facilitar el cambio cognitivo de manera consciente. Por otro, para la apropiación, desarrollo y consolidación de los nuevos conocimientos, así como su aplicación y transferencia consciente e intencionada.

### **C. Integración tecnológica y empaquetamiento del Objeto de aprendizaje en *eXelearning*.**

Una vez diseñado didácticamente el OA, procederemos a su migración a la herramienta tecnológica seleccionada -*eXelearning*-, para su posterior empaquetamiento e integración a un repositorio de objetos de aprendizaje.

Paso 1. Cambiar las Propiedades del objeto de aprendizaje de *eXe*:

- a) Selecciona el indicador de propiedades (sobre el espacio de autoría).
- b) Escribe el título del Objeto de aprendizaje.
- c) Introduce los detalles del autor/autora y una descripción breve del recurso en el campo correspondiente.
- d. Cambia la taxonomía a Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3.
- e. Regresa a la pestaña de Edición.

Paso 2. En el nodo principal, crear un *iDevice* "Objetivos", indicando los objetivos que tiene Objeto de aprendizaje.

Paso 3. Descargar desde aquí el archivo *página.zip*, donde se encontrarán los archivos necesarios para esta actividad. Descomprimir los archivos en una carpeta que se llame, por ejemplo, *eXelearning*. A continuación, crear un nodo que se llame HOJA 0 en el trabajo, y utilizar el *iDevice* más adecuado para componer la página que puede ser visualizada.

Paso 4. Diseñar un *iDevice* de *pre-conocimiento* y colocarlo en el nodo padre del objeto de aprendizaje, en el lugar que le corresponda. Crear un nodo que se llame HOJA 1, dentro del nodo principal. Incorporar contenido. Esta hoja debe contener, por supuesto, texto e imágenes. Además, en la hoja se debe utilizar por lo menos una tabla de 2x2 celdas.

Paso 5. Crear un nodo nuevo cuyo nombre sea HOJA 2, dentro del nodo principal. Incorporar la presentación en .ppt.

Paso 6. Crear un nodo hijo dentro de HOJA 2, que se llame HOJA 2.1., e incorporar una actividad de reflexión sobre la presentación .ppt que se ha cargado en la actividad anterior.

Paso 7. Crear un nodo nuevo cuyo nombre sea HOJA 3, dentro del nodo principal. Incorporar otros contenidos en este nodo e incluirla en el nodo creado anteriormente.

Paso 8. Crear un nodo hijo dentro de HOJA 3, que se llame HOJA 3.1. Crear una actividad de espacios en blanco dentro de HOJA 3.1., en la que el estudiante deba completar un cuadro sinóptico de las características de la neurona. Para evitar problemas de formato, se recomienda el uso de tablas.

Paso 9 Crear un nodo nuevo cuyo nombre sea HOJA 4, dentro del nodo principal. Incorporar más contenidos en este nodo e incluirla en el nodo creado anteriormente.

Paso 10. Crear un nodo hijo dentro de HOJA 4, que se llame HOJA 4.1. Crear una actividad de espacios en blanco dentro de HOJA 4.1., en la que el estudiante deba completar un esquema conceptual en donde relacione los conceptos vistos. Para evitar problemas de formato, se recomienda insertar formato de diagrama de árbol.

Paso 11. En el nodo HOJA 4, crear otro nodo hijo que se llame HOJA 4.2. Incluir en él la actividad de correlación, sin olvidar motivar al estudiante para su proceso autoevaluativo.

Paso 12. Crear un nodo que se llame HOJA 5, dentro del nodo principal. Visitar la página de YouTube –previamente- y localizar un vídeo relacionado con el contenido temático del objeto de aprendizaje. Una vez localizado, insertarlo siguiendo el procedimiento conocido, en el nodo HOJA 5.

Paso 13. Crear otro nodo hijo dentro de HOJA 5, que se llame HOJA 5.1. Crear un cuestionario de Preguntas de Elección Múltiple referido a los contenidos del nodo HOJA 5. Este cuestionario debe aparecer en el nodo HOJA 5.1., justo bajo la actividad anterior.

### **Otras actividades complementarias al prototipo:**

Actividad 1. Crear un nodo que se llame HOJA 5 en el nodo principal. En él, crear una actividad de sitio externo en la que se incluya una *Web* relacionada con el contenido; y en la que, además, haya una lectura interesante para el estudiante. Asimismo, crear una actividad de lectura en el nodo HOJA 5. Explicar de lectura y cuál es la actividad que deben realizar.

Actividad 2. Crear un nodo llamado HOJA 6 en el nodo principal. Utilizando un iDevice RSS, conseguir varias noticias relacionadas con el contenido temático del objeto de aprendizaje e insértalas en el nodo HOJA 6. Para ello, se tendrá que visitar un sitio web relacionado con el contenido, que además, tenga RSS, recordar que se reconoce por el icono.

Actividad 3. Crear un nuevo nodo, llamado HOJA 7, en el nodo principal. En él, crear una actividad de artículo wiki, por ejemplo, tomando un artículo de Wikipedia que esté relacionado con el contenido del OA.

Actividad 4. Exportar la unidad didáctica en un formato determinado.

**IMPORTANTE:** Para desarrollar todo el proceso, incluyendo el empaquetamiento, es fundamental remitirse a los ejemplos y gráficos que aparecen en el apartado de Recursos y herramientas tecnológicas *eXelearning* del tercer capítulo de este trabajo.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y VÍAS DE DESARROLLO

Como hemos venido mencionando, el acelerado e imparable avance tecnológico, que en las dos últimas décadas hemos presenciado, se ve reflejado en la expansión de propuestas para la enseñanza y el aprendizaje a través de internet, en el desarrollo de simulaciones, modelos y herramientas de visualización cada vez más sofisticadas; así como en la elaboración de guías y apoyos didácticos virtuales e interactivos, a través de los cuales puede accederse a información debidamente seleccionada y clasificada.

Asimismo, el paradigma de la educación a distancia y en línea está actualmente siendo revalidado con la aparición de las tecnologías de información y comunicación de segunda generación, posibilitando por un lado, los adelantos en plataformas *LMS* (*Learning Management System*), y encaminando, por otro, a ambientes virtuales de aprendizaje (tercera generación de la educación a distancia) con variadas herramientas de comunicación y diseño interactivo.

Los roles de los protagonistas en el proceso educativo también se han visto significativamente transformados mediante el uso de la tecnología, en la modalidad virtual, por ejemplo, el profesor asume un papel estratégico en el uso formativo de las TIC, debe desarrollar ciertas habilidades, tanto para llevar a cabo la planificación de la enseñanza de manera altamente propositiva para el desarrollo de aprendizajes significativos, autónomos y colaborativos, como -instrumentales del componente tecnológico-, para entender el funcionamiento de plataformas *LMS*, sus componentes, herramientas de comunicación, herramientas de planeación, programas para realizar el seguimiento, uso de estadísticas y recursos para recopilar el conocimiento adquirido, la manera de retroalimentar a través del uso de los buzones, foros, chats, entre otros. Los estudiantes actúan como diseñadores, y a través de la mediación, transforman a los recursos tecnológicos en herramientas mentales para interpretar y organizar su conocimiento.

En el ámbito de los objetos de aprendizaje, como la propuesta más importante en el ámbito internacional del aprendizaje basado en tecnología, se han generado un gran número de proyectos desarrollo, además de una cantidad creciente de productos en producción y operación. Por ello, su construcción, organización y administración en repositorios, así como su utilización efectiva en educación, son materias que concentran gran actividad en todo el mundo, con grados muy dispares de desarrollo. Sin embargo, a pesar de los enormes progresos producidos en muy breve plazo, existe una gran cantidad de problemas de corte pedagógico en los que es posible colaborar e incidir.

Aún cuando por su propia naturaleza, la velocidad del desarrollo en este campo (más que en otros) aumenta significativamente en la medida que se integran esfuerzos -

en nuestro país varias universidades han incursionado en la producción de objetos de aprendizaje, como la UDG Virtual, la UNAM, la UAA, entre otras-, en México como en otros países de habla hispana, la actividad en estos temas es aún incipiente y dispersa.

Conceptos tales como aprendizaje colaborativo, principio de actividad e individualización, aprendizaje activo, aprendizaje significativo, fascinación de los medios digitales, entre otros; que actualmente se defienden como características propias del aprendizaje a través de internet, son elementos que desde inicios de la modalidad de educación a distancia, se vienen utilizando como fundamentos teóricos. Sin embargo, el asociarles a los medios como cualidades propias y no como resultado de las prácticas educativas, ha traído como consecuencia que se privilegien los atributos tecnológicos, en detrimento de la calidad de los modelos didácticos que subyacen -o debieran hacerlo- a esta modalidad educativa.

El aprendizaje colaborativo, por ejemplo, se ha venido fomentando en instituciones a distancia de gran prestigio nacidas en la década de los años 70, a través de las tecnologías más convencionales como el teléfono, el correo postal y las audio conferencias y, sobre todo, a través de las sesiones de tutoría presencial y de la conformación de grupos de trabajo compuestos por residentes en zonas geográficas cercanas. Ahora bien, el uso de recursos tales como las *Wikis*, *Blogs*, Foros, etcétera, basado en un diseño didáctico definido, puede potenciar significativamente el trabajo colaborativo a través de la *Web*.

De igual forma, el principio de actividad que debe ser consustancial a cualquier propuesta educativa realizada mediante cualquier modalidad; gracias a la incorporación de herramientas tecnológicas pedagógicamente seleccionadas, se ve también potenciado; pues el estudiante -como sujeto activo de su propio proceso de construcción del aprendizaje-, es más protagonista. Y este protagonismo se mantiene y probablemente se aumenta en la formación en espacios virtuales de aprendizaje en general, y particularmente en los objetos de aprendizaje.

El principio pedagógico de la individualización ya defendido, al igual que los dos anteriores, por la Escuela Nueva de finales del siglo XIX, era ya una clara apuesta de la educación a distancia más convencional. En este sentido, es importante destacar que los espacios virtuales (por los recursos educativos que ofrecen) pueden potenciar la individualización significativamente.

Finalmente, la fascinación de los medios, como argumento de la facilidad de aprender a través de medios que divertidos, atractivos y motivadores -lúdicos-, tampoco es nueva. Ya en la enseñanza presencial han existido determinados recursos: mapas, dibujos, instrumental de laboratorio, diapositivas, filminas, entre otros; sin embargo, los recursos didácticos que actualmente se pueden encontrar en la *Web*, rebasan en mucho a los recursos convencionales que se ocupan en las aulas.

Lo anterior significa que, considerar a las TIC como agentes de cambio y con una gran potencialidad de revolucionar las prácticas educativas, es una concepción que mayoritariamente debe ser compartida en los medios académicos, pues esto nos

posibilita reformular lo que hay que enseñar-aprender (contenidos y cómo organizarlos), cómo hacerlo (actividades de aprendizaje y recursos tecnológicos) y el rol del estudiante. En este sentido, no se trata de adaptar la educación a las tecnologías de la información y comunicación, sino de transformar las prácticas pedagógicas con apoyo de los recursos tecnológicos. Aunque esto implique lidiar con las actuales prácticas generadas por un currículo conservador, como el que existe en la mayoría de nuestras instituciones educativas.

A pesar de las dificultades que pueden anticiparse, es precisamente la condición de agentes de transformación que caracteriza a las TIC, lo que las hace dignas de tomarse en cuenta en el momento de concebir intervenciones deliberadas para cambiar en lo esencial los modelos pedagógicos, las prácticas educativas y los contenidos curriculares, a fin de conducir a los estudiantes hacia aprendizajes significativos, autónomos, colaborativos y cooperativos.

Del mismo modo, se puede aplicar una determinada pedagogía autoritaria, reproductora, memorística, etc., por procedimientos convencionales, igual de mal puede hacerse utilizando, por ejemplo, internet. Y al revés, existen modelos de docencia presencial que fomentan una pedagogía liberadora, innovadora, imaginativa, al igual que los hay de este corte basados en internet.

El reto es –refiriéndonos a los objetos de aprendizaje, motivo de estas conclusiones- hacer de éstos y de cualquier otro recurso didáctico digital, instrumentos o herramientas pedagógicas, extensiones y extensores de las acciones del estudiante para la construcción significativa de su conocimiento.

Por ello, una de las premisas básicas que orientó el modelo didáctico para el diseño de objetos de aprendizaje propuesto, es justamente que actualmente las actividades comunes a los niños y jóvenes se relacionan estrechamente con las tecnologías: uso de computadoras, videojuegos, música digital, celulares, correos electrónicos, mensajería instantánea, *pda's* y herramientas similares; lo que ha provocado en ellos enormes cambios tanto en la forma de aprender, como en llevar a cabo sus actividades cotidianas y escolares. En la modalidad de educación en línea, el aprendizaje se convierte en una interacción bidireccional o multidireccional y socializada entre el estudiante y el medio digital.

Así, la manera como se diseñen y presenten los recursos educativos digitales, en este caso los OA, debe partir de una serie de supuestos derivados de las teorías del aprendizaje, y de un moldeamiento didáctico orientado al proceso de aprendizaje desde las características propias del estudiante.

La elección de los principios del aprendizaje significativo, como uno de los fundamentos teóricos que subyacen al modelo didáctico para el diseño de objetos de aprendizaje propuesto, se fundamentó en el énfasis que este enfoque hace en la construcción de significados, como elemento central del aprendizaje.

Se debe afrontar el hecho de que el diseño y difusión de Objetos de aprendizaje se ha visto disminuido porque la mayor parte de los docentes no poseen las competencias informáticas básicas, es decir, no tienen las habilidades técnicas para crear sus propias páginas *Web*, por ejemplo. Por ello, la importancia de elegir herramientas de autor o metamedios para el desarrollo y empaquetamiento de los objetos de aprendizaje, radica en que son aplicaciones que permiten generar entornos de aprendizaje dinámico, con la gran posibilidad de, sin necesidad de saber de programación, crear una gran variedad de materiales educativos, desde el contenido más sencillo hasta sofisticados cursos, tutoriales y presentaciones. De este modo un profesor, independientemente de su experiencia en la realización de multimedia, puede con estas herramientas diseñar, crear, distribuir y actualizar actividades y cursos digitales llenos de interactividad.

Además, la selección de *eXelearning*, como herramienta de apoyo tecnológico, se centró en el nivel de adaptación de éste a la estructura didáctica propuesta –cuyas bases, como ya se dijo, descansan en lo pedagógico-. También, por su amplia variedad de exportación que nos permitió entre otras, empaquetar el contenido en un archivo de *SCORM* para incorporarlo a un repositorio de OA. En este aspecto es muy importante aclarar que, si bien es cierto que del recurso tecnológico seleccionado dependerá en gran medida la calidad educativa del objeto de aprendizaje, también lo es que la base o premisa fundamental de éste, deberá ser la orientación pedagógica y el diseño didáctico derivado de la misma.

La herramienta seleccionada *eXeLearning*, es un programa de autoría que permite vencer las limitaciones tecnológicas, pues con él, los educadores pueden desarrollar y publicar objetos de aprendizaje sin la necesidad de conocer en profundidad el *HTML*, el *XML*, u otras aplicaciones que pueden ser complicadas para ellos al querer publicar en internet. Lo anterior nos permite centrar la atención en la función que realmente corresponde a los educadores: la de diseñar objetos de aprendizaje desde una perspectiva pedagógica.

La baja o nula conectividad es una limitante muy frecuente en el desarrollo de contenidos digitales, pues la mayoría de los sistemas de gestión del aprendizaje utilizan modelos centralizados en servidores de la *Web*, y por eso requieren conectividad para elaborar, modificar o empaquetar los contenidos. El *eXelearning* está desarrollado como una herramienta "fuera de línea" que nos permite elaborar el contenido sin necesidad de conexión. Es más, la portabilidad llega al extremo de no ser necesaria instalación, ya que puede llevarse una versión portátil del software en un medio de almacenamiento tal como una memoria *USB*.

El estándar *SCORM*, reúne una serie de guías, especificaciones y normas que se deben seguir para crear materiales educativos para su distribución en la *Web*. Sirve para soportar las plataformas de formación (incluyendo las facilidades de conexión a la red) y el conocimiento de cómo administrar este tipo de sistemas, así como de la utilización de las distintas herramientas para la creación y distribución de materiales didácticos. Hasta el momento no existe ninguna limitación o contexto específico que de soporte a *SCORM*, tampoco es un software en concreto que se deba comprar, ni exige el pago de ningún tipo de licencia.

La base fundamental de los objetos de aprendizaje, es que se dirijan a procesos de aprendizaje y no de enseñanza, por ello se inscriben en un nivel taxonómico de desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas como la base para el desarrollo de aprendizajes autónomos. Asimismo y para que exista una mayor y mejor difusión de los mismos en una comunidad educativa, es recomendable que además de estar almacenados en un repositorio, sean “integrados” en un sistema de gestión de aprendizaje, formando parte de un tema, unidad o curso.

Aún cuando los planteamientos hechos a lo largo del trabajo se formulan desde la implementación de tecnologías de información y comunicación a la educación, es posible encontrar materiales educativos en formatos no digitales que se ajusten a la definición de objeto de aprendizaje propuesta en el modelo. Por ello, entendemos la auto-contención como la característica que obliga al OA a tener sentido por sí mismo, independientemente de las estructuras técnicas sobre las cuales esté ensamblado. Esto implica que pueden usarse fuera de una plataforma de soporte de ambientes virtuales de aprendizaje.

Entre las ventajas que encontramos en el uso de objetos de aprendizaje desde una perspectiva pedagógica podemos mencionar:

- El hecho de que los OA se presenten como unidades mínimas modulares hace que el docente pueda elegir aquellos que se adapten fácilmente a su estilo de enseñanza, a la diversidad de estilos de aprendizaje de sus alumnos y a su programa de estudios. Asimismo, la cooperación se presenta como eje central de los objetos de aprendizaje y sus repositorios. De hecho, mientras más uso se hace de un objetos de aprendizaje en particular, más valor añadido obtiene
- La educación presencial, en cualquiera de los niveles educativos que conforman nuestro Sistema Educativo Nacional, puede verse altamente potenciada a través de la utilización sistemática de herramientas y metodologías comúnmente ligadas a escenarios no presenciales. Esto es, los objetos de aprendizaje pueden utilizarse además, como materiales de autoestudio o como estrategias didácticas para propiciar aprendizajes significativos y relevantes, y trabajo autónomo y cooperativo en el aula.
- La producción y uso de los objetos de aprendizaje por parte de una comunidad educativa permite mejorar su oferta, tanto en la modalidad presencial, como en la de distancia y en línea, ya que éstos son el medio que permite adquirir ciertas competencias, y esto a su vez permitirá ofrecer currícula más flexibles, donde se responde a necesidades específicas de aprendizaje, siendo el estudiante el responsable del mismo.
- Para los docentes, la Red Mundial proporciona una nueva e invaluable oportunidad para el aprendizaje. Pueden utilizar páginas *Web* para construir una específica de su clase, que puede contener el programa de clase, los ejercicios, las referencias de las lecturas requeridas o las propias lecturas completas, una

liga a la página personal del docente o de los estudiantes, en las que estén contenidas la información más relevante sobre sus actividades. También puede tener foros de discusión, ligas a otros sitios en donde encuentren información que sea relevante para los estudiantes en la clase y sitios para recoger o entregar las tareas. En fin, puede ser de gran utilidad para el desarrollo y seguimiento de un curso.

- A través del uso de objetos de aprendizaje, el estudiante por su lado incorpora nuevas formas para adquirir el conocimiento y socializar en los grupos: comunicación argumentativa, competencias tecnológicas, habilidades de expresión precisa y clara de necesidades, autogestión y autonomía

Los cambios que estamos viviendo y los que, sin duda, vamos a conocer en los próximos años son muy superiores a los vividos con el advenimiento de los avances tecnológicos de épocas anteriores en el mundo de la comunicación e información. Aunque la imprenta, teléfono, radio, cine y televisión, supusieron una auténtica revolución en su momento, las tecnologías que ahora penetran nuestra sociedad son de mayor impacto por sus características de globalización, rapidez y capacidad de crecimiento.

La posibilidad que ofrecen actualmente los estándares educativos de gestión de información, que facilitan la interoperabilidad y reutilización en componentes para diversas plataformas, y la existencia de modelos didácticos que permitan además, estructurarla de manera que tenga sentido pedagógico, abren una importante posibilidad de mejora para los sistemas de educación en línea en el futuro.

Finalmente, aún queda mucho campo por recorrer e investigar para que los objetos de aprendizaje realmente se conviertan en herramientas de aprendizaje que promuevan en los estudiantes aprendizajes significativos, relevantes, autónomos y cooperativos. Asimismo, para que las características que se le adjudican a esta modalidad educativa basada en medios y herramientas tecnológicas, respondan no sólo al uso de la tecnología, sino al diseño didáctico que subyace a los medios educativos digitales y al desarrollo de habilidades metacognitivas que promuevan el autoaprendizaje de los sujetos, la aportación que hacemos desde este modelo didáctico, coadyuva por un lado, a desarrollar objetos de aprendizaje, pedagógicamente diseñados, y por otro, para que educadores, pedagogos, como tecnólogos, continúen trabajando en esta línea para seguir desarrollando objetos de aprendizaje, autocontenibles, reutilizables y de mejor calidad en términos educativos.

## MATERIALES DE CONSULTA

### **Bibliografía**

- Agostini, F. (1987) *Juegos con la imagen*. Madrid, Edit. Piramide.
- Alonso, C. M., Gallego, D.J. y Peter Money (1994) *Los Estilos de Aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao, Ediciones Mensajero.
- Alonso Tapia (1991) *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*. Madrid, Ed. Santillana (colección Aula XXI)
- Álvarez-Gayou Jungerson, Juan Luis (2003) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México, Paidós educador.
- Alves Matos Luis (1999) *Compendio de didáctica general*. Argentina, Kapelusz.
- Ardila, Rubén (1978) *Psicología Fisiológica*. México, Trillas.
- Arias, J.M. (1991) *El retroproyector*. Madrid, 3M.
- Arnheim, R. (1991) *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador*. Madrid, Alianza Editorial.
- Ausubel, D. P. y Edmund V. Sullivan (1989) *El desarrollo infantil I. Teorías. Los comienzos del desarrollo*. México, Paidós.
- (1989) *El desarrollo infantil. El desarrollo de la personalidad*. México, Paidós.
- Ausubel, Novak, Hanesian (1987) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo.*, México, Trillas.
- Barber Cárcamo Ana María (1993) *Neurofisiología*. España, Editorial Síntesis.
- Bartolomé R. Antonio (2000) *Nuevas tecnologías en el aula. Guía de supervivencia*. Barcelona, Graó.
- Beltrán, J. (1993) *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid, Ed. Síntesis Psicología.
- Berlo D. (1978) *El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica*. Buenos Aires, El Ateneo.
- Bertini J. (1972) *Análisis de las imágenes*. Buenos Aires, Tiempo Contemporáneo.
- (1981) *Imagen y lenguajes*. Barcelona, Fontanella.
- Bettetini G y Colombo F. (1995) *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Barcelona, Paidós.
- Bigge,L.M. (1998) *Teorías de aprendizaje para maestros*. México, Trillas.
- Bloom, B., et al. (1971) *Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales: manuales I y II*. Buenos Aires: Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional.
- Bonsiepe, G. (1998) *Del objeto a la interfase. Mutaciones del Diseño*. Buenos Aires, Ediciones Infinito.
- Braillon, M.G. (1992) *El Sistema Nervioso Central*. Madrid: Morata.

- Burón, J. (1996) *Enseñar a aprender: introducción a la metacognición*. Bilbao, Ediciones mensajero.
- Buzan, T. (1996) *El libro de los mapas mentales: como utilizar al máximo las capacidades de la mente*. Argentina, Urano.
- Caballer, M.J. y Marco, D. (1998) *El valor del trabajo cooperativo, la gestión del aula en pequeños grupos*. España, Alambique.
- Cabero, Julio, et al. (2000) *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación. Didáctica y organización escolar*. España, Editorial Síntesis.
- Cano, P.L. y Sala, R. (1991) *La producción ejecutiva de material videográfico en las escuelas*. Barcelona, Alta Fulla.
- Carpintero, H. (1998) *Historia de las ideas psicológicas*. España, Pirámide.
- Castañeda Yañez Margarita (1985) *Análisis del aprendizaje de conceptos y procedimientos*. México, Trillas.
- Carreras, C. (2003) *Aprender a aprender. Educación y procesos formativos*. Madrid, Paidós.
- Carretero, M. (1997) *Constructivismo y educación*. México, Progreso.
- Cebrián de la Serna, Manuel. (2000) *Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación aplicadas a la educación*. España, Ediciones Aljibe.
- Cirigliano, G. y Villaverde, A. (1997) *Dinámica de grupos y educación. Fundamentos y técnicas*. Buenos Aires, Lumen-Humanitas.
- Clifton, B. Chadwick (2003) *Tecnología educacional para el docente*. Barcelona, Paidós.
- Colom A., Sureda, J. y Salinas, J. (1988) *Tecnología y medios educativos*. Madrid, Cincel.
- Coll C, Mertin E, Miras M, Onrubia J, Solé I, Zabala A. (2007) *El Constructivismo en el aula*. Barcelona, Ed. Graó/Colofón.
- Coll, C. y Marchesi, A. (1990) *Desarrollo psicológico y evaluación II. Psicología y educación*. Madrid, Alianza Editorial.
- Coppen, H. (1976) *Utilización didáctica de los medios audiovisuales*. Madrid, Anaya.
- Costa, J. (1971) *La imagen y el impacto psico-visual*. Zeus, Barcelona.
- Costa, J. y Moles, A. (1991) *Imagen Didáctica*. CEAC, Barcelona.
- Chadwick, C. (1997) *Algunas consideraciones acerca del aprendizaje, la enseñanza y las computadoras*, en B. Fainholc (comp.), *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*, Buenos Aires, Aique.
- Chan Núñez, M. E. (2004) *Modelo mediacional para el diseño educativo en entornos digitales*. México, Centro de recursos de innovación educativa, Universidad de Guadalajara.
- Chan, Galeana y Ramírez (2007) *Objetos de Aprendizaje e Innovación Educativa*. México, Trillas.
- De Bono, E. (1996) *Lógica fluida*. México, Paidós.
- Díaz-Barriga F, Hernández-Rojas G. (1998) *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación Constructivista*. México, McGraw-Hill Interamericana.
- Duffy T. M. y otros (1992) *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Nueva Jersey, L. Erlbaum Associates
- Echeverría, J. (2000) *Un mundo virtual*. Barcelona, Plaza y Janés.

- Escamilla de los Santos José Guadalupe (2000) *Selección y uso de tecnología educativa*. México, Trillas.
- Escotet, Miguel A. (1991) *Aprender para el futuro. La educación como paradigma transcultural*. Madrid, Fundación Ciencia, Democracia y Sociedad.
- Fabra, M.L. (1992) *Técnicas de grupo para la educación*. Barcelona, CEAC.
- Fainholc Beatriz y cols. (2000). *Formación del profesorado para el nuevo siglo; aportes de la tecnología educativa apropiada*. Buenos Aires, Grupo Editorial Lumen Humanitas.
- Fainholc Beatriz (1999) *La interactividad en la Educación a Distancia*. Argentina, Paidós.
- (1997) *Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en la enseñanza*. Argentina, Ed. AIQUE.
- (2002) *Propuestas para la formación del tecnólogo/a educativo/a y del profesor especializado en tecnología educativa*. Buenos Aires, Grupo Editorial Lumen Humanitas.
- Fernández-Berrocal, P. (2004) *Desarrolla tu inteligencia emocional*. Barcelona, Editorial Cairós.
- Ferreiro-Gravié R, Calderón-Espino M. (2007) *EL ABC del Aprendizaje Cooperativo: Trabajo en equipo para enseñar y aprender*. México, Trillas.
- Flavell, J. H. (1979) *Metacognition and cognition monitoring*. American psychologist.
- Florez Ochoa, Rafael (1994) *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santa Fe de Bogotá, McGraw Hill.
- García Aretio, L. (2002) *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Madrid, Ariel.
- Gagné, R. (1984) *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Madrid, Visor.
- (1977) *The conditions of learning*. Nueva York, R&W Holt.
- Garcés, Tomás (2002) *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Madrid, Ariel Educación.
- (1994) *La educación a distancia hoy*. Madrid, UNED.
- Gardner, Howard (1995) *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. México, Paidós.
- Garrison, D. R. y Anderson T. (2005) *El e-learning en el siglo XXI: Investigación y práctica*. Barcelona, Octaedro.
- Geta-Alonso, J.C. y Del Barato, V. (1990) *Lenguaje gráfico*. Madrid, Alhambra Longman.
- Giraldo, Lilyana y Atehortúa, Fernando (2003) *Enriquecimiento de las prácticas educativas con el apoyo de las tecnologías informáticas*. Colombia, Proyecto para Aulas Interactivas. Universidad de Medellín.
- Gutiérrez Pérez, F. y Prieto, D. (1991) *La mediación pedagógica. Apuntes para una educación a distancia alternativa*. San José de Costa Rica, Radio Nederland.
- Hernández Gerardo (2004) *Paradigmas en psicología de la educación*. México, Paidós.
- Holmberg, B. (1985) *Educación a distancia: situación y perspectivas*. Argentina, Kapelusz.
- Jiménez, L. (2006) *Sistema Nervioso Central. Anatomía Funcional*. Barcelona: Espaxs
- Kuffler, Stephen W. (2002) *De la neurona al cerebro. Aspectos celulares de la función del sistema nervioso*. España, Reverté.
- Lafourcade, P.D. (1998) *Evaluación de los Aprendizajes*. Argentina, Kapelusz.

- Litwin Edith (compiladora) (2000) *La Educación a Distancia; temas para el debate en una nueva agenda educativa*. Argentina, Amorrortu editores.
- López-Calva J. (2000) *Desarrollo humano y práctica docente*. México, Trillas.
- Martín Serrano, M. (1994) *La producción social de comunicación*. Madrid, Alianza Universidad.
- Martín Barbero, J. (1987) *De los medios a las mediaciones*. México, Gustavo Gilli.
- Martín, F. (2002) *Contribuciones para una antropología del diseño*. Barcelona, Gedisa.
- Marzano, R. (1998) *Dimensiones del aprendizaje*. México, Ed. ITESO.
- Mayer, R. (1986) *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona, Paidós.
- Mayor, J., Suengas, A. y González-Marqués, J. (1993) *Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid, Ed. Síntesis Psicológica.
- Mir, J. L., Reparaz C. y Sobrino A. (2003) *La formación en Internet. Modelo de un curso online*. Madrid, Ariel Educación.
- Moreno Valle, L. Meza, M., Miranda H.J. (1998) *Tecnología educativa y constructivismo; en Reflexiones sobre el Constructivismo*. México, Colección pedagógica 2. Universidad Panamericana.
- Morin, E. (1988) *El Método: El conocimiento del conocimiento*. Madrid, Cátedra.
- (1996) *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa.
- Morin, G. (1999) *Fisiología del Sistema Nervioso*. Barcelona, Toray-masson.
- Navarro, J.I. (1993) *Aprendizaje y memoria humana*. Madrid, McGraw-Hill.
- Novak, J y D. Godwin (1988) *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, Martínez Roca.
- Ortega, J.A. (1997) *Comunicación visual y tecnología educativa*. Granada, Grupo Editorial Universitario.
- Papert, S. (1983) *La máquina de los niños*. México, Paidós educador.
- (1998) *Constructivism in the computer age*. Nueva Jersey, Forman and P.B. Pufall.
- Pérez Tornero José Manuel (compilador) (2000) *Comunicación y educación en la Sociedad de la Información; nuevos lenguajes y conciencia crítica*. España, Editorial Paidós.
- Perkins, D. (1995) *La escuela inteligente*. España, Gedisa.
- Piaget, J. y García, R. (1989) *Hacia una lógica de significaciones. Lógica-Epistemología*. México, Gedisa.
- Piaget, J. (1970) *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Barcelona, Editorial Ariel.
- (1991) *Seis Estudios de Psicología*. Barcelona, Editorial Ariel.
- Porlan, R. (1988) *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. España, Díada.
- Pozo, J.I. (1994) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, Morata.
- (1998) *Aprendices y maestros*. Madrid, Psicología Minor.
- Prensky, M. (2000) *Digital game-based learning*. New York, McGraw-Hill.
- Puente, D.; Ballesteros M. A., Palazón, A. (2000) *E-learning Teleformación. Diseño, desarrollo y evaluación de la formación a través de Internet*. Barcelona, Gestión.
- Pueyo, A. (1996) *Inteligencia y cognición*. Barcelona, Paidós.
- Ramírez Martínez Guadalupe. (2006) *Metodología para el desarrollo y producción de objetos de aprendizaje*. Material de consulta para el diplomado “Objetos de aprendizaje: hacia la conformación de una red de repositorios”. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Guadalajara, Universidad de Colima y Universidad Benito Juárez de Ciudad Juárez.

- Rodríguez Dieguez, J.L. (1977) *Las funciones de la imagen en la enseñanza. Semántica y Didáctica*. Barcelona, Gustavo Gui.
- Rodríguez Hiera, J.L. (1988) *Educación y comunicación*. Barcelona, Paidós.
- Rodrigo, M.J. y Arnay, J. (1997) *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona, Paidós.
- Sacristán, Gimeno J. (1998). *El curriculum. Una reflexión sobre la práctica*. Madrid. Editorial Morata.
- Sanvisens, A. (1984) *Introducción a la Pedagogía*. Barcelona, Barcanova.
- Sarramona Jaime, (1990) *Tecnología Educativa; una valoración crítica*. España, Ediciones CEAC.
- Schaeffer, J.M. (1990) *La imagen precaria*. Madrid, Cátedra.
- Sheperd. Gordon M (2005) *Neurobiología*. España, Editorial Labor Universitaria.
- Sternberg, R. J. (1986) *Las capacidades humanas: un enfoque desde el procesamiento de información*. Barcelona, Editorial Labor Universitaria.
- (1987) *Inteligencia humana, I: La naturaleza de la inteligencia y su medición*. Barcelona, Ediciones Paidós.
- (1990) *Más allá del cociente intelectual*. Bilbao, Editorial Desclee de Brouwer, S. A.
- Taddei, N. (1979) *Educación con la imagen*. Madrid, Marova.
- Tedesco Juan Carlos (2002) *Educación en la sociedad del conocimiento*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Tobón, S. (2004) *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá, ECOE.
- Sarramona Jaime (1990) *Tecnología Educativa; una valoración crítica*. España, Ediciones CEAC.
- Stone W. Martha (2006) *Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías*. Argentina, Paidós.
- Villafañe, J. (1990) *Introducción a la teoría de la imagen*. Madrid, Pirámide.
- Vitgosky, L. S. (1987) *Pensamiento y lenguaje*. Argentina, La pléyade.
- (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Grijalbo.
- (1991) *Los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Grijalbo.
- Vizcarro C. Y León José A. (1998) *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid, Ediciones Pirámide.
- Wells, G. (2001) *Indagación dialógica, hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Buenos Aires, Paidós.
- Woolfolk, A. (2006) *Psicología educativa*. México, Pearson Educación.
- Zavando, B. (2000) *Diseño de cursos en Internet*. Chile, INTEC.

### **Antologías, Memorias, Diccionarios y Revistas**

- Aguilar Jorge, Zechinelli J. y Muñoz J. (2003) *Hacia la creación y administración de repositorio de objetos de aprendizaje*. IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación. ENC San Luis Potosí, México.
- Álvarez González L. Alberto (2003) *Objetos de Aprendizaje Sistemas de Base de Datos Multimediales y Repositorios*. Universidad de Castilla La mancha.

- Caravantes D., Carrasco A. y Alves J. (2005) *La innovación a través de entornos virtuales de enseñanza y de aprendizaje*. En Revista iberoamericana de educación a distancia. Vol. 8 No. 1 y 2 AIESAD, Ecuador.
- Currier S., Barton J., O'Beirne R., y Ryan B. (2004). *Quality assurance for digital learning object repositories: issues for the metadata creation process*. ALT-J, Research in Learning Technology, 12.
- Dahl, O. J. y Nygaard, K. (1966) *SIMULA. An algol based simulation language* Communications of the ACM, 9 (9).
- Escudero, J.M. (1983) *Nuevas reflexiones en torno a los medios de enseñanza*, Revista de Investigación Educativa.
- García Aretio Lorenzo (1998) *Indicadores para la evaluación de la enseñanza en una universidad a distancia*. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED).
- Gaubeca, Taylor L. M. (2003) *Análisis de las corrientes de la construcción: constructivismo y construccionismo social bajo la mirada de la gnoseología tomista*. Congresso Tomista Internazionale: L'umanesimo cristiano del III millennio: Prospettiva Di Tommaso D'Aquino. Roma, Italia.
- Jara R. y Sarango P. (2006) *Desarrollo de OA en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)*. 1er. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje. Guayaquil.
- Margain F., Alvarez F., Muñoz J. (2005) *Colaboración de los objetos de aprendizaje en la gestión del aprendizaje*. En Revista iberoamericana de educación a distancia. Vol. 8 No. 1 y 2 AIESAD, Ecuador.
- Merchán Basabe, Carlos Alberto Salazar Blanco, Claudia Patricia (2006) *Elementos favorables para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje*. Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga
- Montgomery, S.M. (1995) *Addressing Diverse Learning Styles Through the Use of Multimedia*. SEE/IEEE, Frontiers in Education.
- Muñoz Arteaga, G. Sánchez Arias, Chan Núñez y Álvarez Rodríguez (2005) *4th Learning Object Technology Workshop*, Seventh Mexican International Conferences on computer Science, ENC'06, San Luis Potosi, México.
- Norm Friesen (2001) *Wath are Educational Objects?*, Interactive Learning Enviroments, Vol. 9, N° 3.
- Osorio Urrutia B. (2006) *Metodología para el desarrollo de Objetos de aprendizaje*, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Sistemas de Información. Tesis para obtener el grado de maestro en Tecnologías de Información y Computación.
- Polsani, P. (2003). *Use and Abuse of Reusable Learning Objects*. *Journal of Digital Information*, 3(4), Article No. 164.
- Ramírez Rafael (1961) *Los nuevos rumbos de la didáctica*. Comisión ejecutiva de la novena sección del SNTE, México.
- Rodríguez, M. (2000) *Una arquitectura cognitiva para el diseño de entornos telemáticos de enseñanza y aprendizaje*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Ruiz, I. Magalys (1999) *Enfoque curricular para la formación de competencias profesionales* Tomado de Primer Encuentro Académico sobre Desarrollo Curricular.
- Ruiz-Velasco Sánchez Enrique (2009) *Contenidos digitales educativos: Uso, adaptación, desarrollo, evaluación y gestión*. IISUE-UNAM, México.

- Velásquez César, Muñoz Jaime, Álvarez Francisco, Garza Laura (2005) *La Importancia de la Definición de la Calidad del Contenido de un Objeto de Aprendizaje. Avances en la ciencia de la computación*. VI Encuentro Internacional de Ciencias de la Computación ENC Puebla, Puebla, México.
- (2006) *La Determinación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje. Avances en la ciencia de la computación*. VII Encuentro Internacional de Ciencias de la Computación ENC 2006. San Luis Potosí, México.
- Wiley, D. A. (2000) *Learning object design and sequencing theory*, Unpublished Doctoral. Dissertation, Bringham Young University, Provo, UT.

### Webgrafía

- Adell, J. (2000) *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Edutec, 7. Disponible en: <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-adell2.html> (consultado 09/07)
- ASTD & SmartForce (2002) *A field Guide to Learning Object*. Disponible en: <http://www.learningcircuits.org/2006/sept2006/smartforce/pdf> (consultado 02/08)
- CEO (2000) *School technology and readiness report: The power of digital learning integrating digital content*. Disponible en [www.ceoforum.org/downloads/report3.pdf](http://www.ceoforum.org/downloads/report3.pdf) (consultado 03/08)
- COM-EU (2000) *Designing tomorrow's education. Promoting innovation with new technologies*. Brussels: Report from the Commission to the Council and the European Parliament EU, Disponible en: <http://europa.eu.int/comm/education/elearning/rapen.pdf> (consultado 01/08)
- COM-EU. (2000) *e-Learning Designing tomorrow's education*. Communication from the Commission EU. Disponible en: <http://europa.eu.int/comm/education/elearning/comen.pdf> (consultado 03/08)
- Chan M. Elena, y Rafael Morales (2007) *SOA (II Seminario de Objetos de Aprendizaje)*, Taller de Virtual Educa Brasil, Disponible en: <http://investigacion.udgvirtual.udg.mx/eventos/soa-ii>. (consultado 01/09)
- Chan, M. E. (2005). K. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2). Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-chan.html> (consultado 03/08)
- Chiappe Laverde Andrés (2006) *Modelo de diseño instruccional basado en Objetos de aprendizaje: Aspectos relevantes*. Disponible en: <http://oas.unisabana.edu.co/files/MDIBOA.pdf> (consultado 02/09).
- Delgado (2006) *Competencias educativas*. El porvenir, diario en línea. Disponible en: <http://www.elporvenir.com.mx> (consultado 03/08)
- Del Moral, M. E. & Cernea, D. A. (2005) *Diseñando Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento*. Disponible en [http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/con\\_tribuciones.html](http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/con_tribuciones.html) (consultado 03/07)
- Downes, S. (2002) *Design and Reusability of Learning Objects in an Academic Context: A New Economy of Education*, National Research Council, Moncton, Canada. URL Disponible en: <http://www.downes.ca/files/milan.doc>. (consultado 03/08)
- EOE Foundation. *Educational Objects Economy: Building Communities that Build Knowledge*. Disponible en: <http://www.eoe.org> (consultado 07/08)

- Esteban, M. (2003) *Las estrategias de aprendizaje en el entorno de la Educación a Distancia (EaD). Consideraciones para la reflexión y el debate. Introducción al estudio de las estrategias de aprendizaje y estilos de aprendizaje*”, en Revista de Educación a Distancia. Murcia. Número 7. Febrero de. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/6/documento6.pdf> (consultado 07/07)
- Esteban, M. (2003) *Los entornos de aprendizaje abiertos (EAA)*, en RED. Revista de educación a distancia. Murcia. Núm. 8 –19 de junio de Disponible en: <http://www.um.es/ead/red> (consultado 06/08)
- Facundo, A.H. (2004) *La virtualización desde la perspectiva de la modernización de la educación superior: consideraciones pedagógicas*. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dtJesp/facundo1004.html> (consultado 04/07)
- García Aretio, L. (2005) *Objetos de Aprendizaje. Características y repositorios*. Disponible en: <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-4-2005.pdf> (consultado 03/07)
- Garrido, Fandos. Grupo CIFO, U. Rovira i Virgili (2006) *Los contenidos en la Red*. Disponible en: <http://formación.com> (consultado 04/07)
- Green Andrew (2004) *Cambios actuales en el Esquema de Supuestos Básicos de las Prácticas Catalográficas. Razón y Palabra*. Primera Revista Electrónica de América Latina Especializada en Comunicación Número 37 Febrero – Marzo del. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/> (consultado 04/07)
- Guardia, L y Sangrá, A (2005). *Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line*. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M4/> (consultado 07/08)
- Ibarra Mendivil, J. y otros. (2003) *Estudio sobre el uso de las tecnologías de comunicación e información para la virtualización de la Educación Superior en México*. México: UNESCO, Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina -ANUIES. Disponible en: [http://www.anui.es/principal/programas/estudios/pdf/vir\\_mx.pdf](http://www.anui.es/principal/programas/estudios/pdf/vir_mx.pdf) (consultado 09/07)
- IMS Global Learning Consortium Inc. *Overview of Specifications*. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/overview.cfm> (consultado 10/07)
- Jacobsen Peter (2002) *Reusable Learning Objects- What does the future hold?* E-learning Magazine, November 1. Disponible en: <http://www.elearningmag.com/elearning/article/articleDetail.jsp?id=5043> (consultado 07/08)
- Jofré, Manuel. *Semiótica crítica de la denotación y connotación* Universidad de Chile. Disponible en: <http://www2.cyberhumanitatis.uchile.cl/14/tx20mjofre.html> (consultado 02/08)
- Lapalma Fernando (2001) *Qué es eso que llamamos inteligencia*. Buenos Aires, Enero Disponible en: [www.lapalmaconsulting.com](http://www.lapalmaconsulting.com) (consultado 04/06)
- Marqués, Perez (2001) *Didáctica: los procesos de enseñanza y aprendizaje y la motivación*. (1). Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm> (consultado 08/07)

- Marqués Graell, P. (1999) *La investigación en tecnología educativa*. Departamento de Pedagogía Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/uabinvte.htm> (consultado 08/08)
- Morales, E., García, F., Barrón, A., Berlanga, A. & López, C. (2005) *Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje*. Disponible en: <http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/contribuciones.html> (consultado 08/08)
- Moursound, D. (2004). *Aprendizaje por proyectos con las TIC*. Eduteka. Disponible en: [Http://www.eduteka.org/APPMoursud2.php](http://www.eduteka.org/APPMoursud2.php) (consultado 08/08)
- Norma IEE 1484 12 1-2002 Promulgada por la Asociación de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Disponible en: <http://ltsc.ieee.org/wg12/> (consultado 04/07)
- Novak, M. (1997) *Arquitecturas líquidas en el ciberespacio*. IPN Ciencia, Arte: Cultura. Disponible en: [www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/arte\\_ciencia\\_cultura/sep-oct97/arquitect/arquitect.html](http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/arte_ciencia_cultura/sep-oct97/arquitect/arquitect.html) (consultado 05/07)
- Ochoa, Xavier (2006) *Learning objects*. LACLO, Disponible en: <http://www.learningobjects2006.espol.edu.ec> (consultado 02/07)
- Paz, F. (1997) *Uso didáctico de las presentaciones colectivas por medios electrónicos*. Madrid. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/nov01/JCA5.htm> (consultado 06/07)
- Robles, Ana. *Los estilos de aprendizaje y la teoría de las inteligencias múltiples*. Disponible en <http://www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html> (consultado 06/07)
- Rodríguez Diéguez, J. L. *Fórmulas para predecir las condiciones de lectura de textos en español. Aplicaciones a la prensa escrita*. Disponible en: [www.campusred.net/telos/anteriores/num\\_037/inves\\_experiencias0.html](http://www.campusred.net/telos/anteriores/num_037/inves_experiencias0.html) (consultado 06/07)
- Sampedro Nuño y otros. (2005) *Procesos implicados en el desarrollo de materiales didácticos reutilizables para el fomento de la cultura científica y tecnológica*, en RED: Revista de Educación a Distancia. Disponible en <http://www.um.es/ead/red> (consultado 04/07)
- SCORM *Sharable Content Object Reference Model*. Disponible en: <http://www.adlnet.org/> (consultado 02/07)
- Tobón, S. (2004) *La Cartografía Conceptual..* Disponible en: [www.cibereduca.com](http://www.cibereduca.com). (consultado 02/07)
- Varas Leonor (2007) *Repositorios de objetos de aprendizaje*. Disponible en: [http://www.alejandria.cl/recursos/documentos/documento\\_varas.doc](http://www.alejandria.cl/recursos/documentos/documento_varas.doc) (consultado 02/07)
- Vega, S. Mauricio. 2002. *La asesoría en diseño instruccional*. Marzo /Disponible en: [Http://ruv.itesm.es/estructura/dgacit/staff/manzana/articulos/articulo33.htm](http://ruv.itesm.es/estructura/dgacit/staff/manzana/articulos/articulo33.htm) (consultado 05/07)
- Visser, J. (2002) *Innovación: Necesidad científica y elección artística*. Cátedras de Innovación Educativa, Universidad de Guadalajara. Disponible en: <http://www.learndev.org/dl/Innovacion-UdG-2002.pdf> (consultado 01/08)
- Wiley, D. A. (2001) *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor and a taxonomy*. in D A Wiley (Ed.), *The instructional Use of Learning Objects*. Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (consultado 05/07)

Willey D. A. (2000) *Learning Object Design and Sequencing Theory*. Disponible en:  
[www.reusabyliti.org](http://www.reusabyliti.org) (consultado 07/07)

#### Organismos

LTSC (*Learning Technology Standards Committee*) <http://ieeeltsc.org>

AICC (*Aviation Industry CBT Committee*) <http://www.aicc.org>

DCMI (*Dublin Core Metadata Initiative*) <http://dublincore.org>

IMS (*Global Learning Consortium*) <http://www.imsproject.org>

ADL (*Advanced Distributed Learning*) <http://www.adlnet.org/>

IMS (*Instructional management systems project website*) <http://imsproject.org/>

CAREO (*Campus Alberta Repository of Educational Objects*) <http://www.careo.org/>

DOOR (*eLab*) <http://www.door.elearninglab.org/>

LOM (Standard. *Draft Standard for Learning Object Metadata*) <http://ltsc.ieee.org>

CUDI <http://www.cudi.edu.mx/>

OIT (Organización internacional del trabajo) <http://www.ilo.org>

#### Repositorios

- <http://adlcolab.uwsa.edu>
- [www.alejandria.cl](http://www.alejandria.cl)
- <http://alexandria.netera.ca/>
- [www.ariadne-eu.org](http://www.ariadne-eu.org)
- <http://www.dspace.org>
- <http://ltsc.ieee.org/wg12>
- [www.lydialearn.com](http://www.lydialearn.com)
- <http://merlot.com>

**Desarrollo del primer nivel de dominio cognitivo**

Manifiesta la capacidad del estudiante para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de un contenido dado. Para ello deberá reconocer, describir, ordenar, parafrasear e interpretar los conceptos de modo que se traduzca de forma literal las propiedades esenciales en que las que éste se sustenta.

Para este nivel de dominio cognitivo el contenido se organiza desde el eje de significación nocional: En este eje se da una aproximación al concepto estableciendo su definición corriente y el origen de la palabra o palabras de las cuales se compone. En su caso, el ámbito etimológico de un concepto nos proporciona la verdadera significación de las palabras mediante el conocimiento de su estructura, su origen y sus transformaciones

| <b>Eje de dominio</b>  | <b>Guías de acción</b>  | <b>Preguntas generadoras de interacción metacognitiva.</b>  | <b>Estrategias de aprendizaje</b>   | <b>Recursos</b>  |
|--|---|---|---|--|
| La importancia de este dominio radica en que el estudiante active sus esquemas de conocimientos previos, a partir de la reflexión acerca de los nuevos conocimientos | Recuerda: quién, qué, por qué, cuándo, cómo, dónde, cuál; reconoce, escoge, encuentra, define, rotula, muestra, deletrea, enumera, repite, lista, nombra, relata, cuenta, recuerda, selecciona, ordena, relaciona, organiza, memoriza, reproduce. | ¿Qué es...? ¿Cómo es ....?<br>¿Dónde es ....?<br>¿Cuándo _____ pasó?<br>¿Cómo _____ pasó?<br>¿Cómo explicarías?<br>¿Por qué ...?<br>¿Cómo lo describirías ...?<br>¿Cuál ...? ¿Quién fue ...?<br>¿Cuándo fue ...?<br>¿Puedes recordar ...?<br>¿Cómo lo demostrarías ...?<br>¿Puedes escoger ...?<br>¿Cuáles son los principales ...?<br>¿Puedes listar tres ...? | <i>Lectura</i> de imágenes, preguntas generadoras de primer nivel, Comentar y reflexionar sobre un texto, frase o refrán o sobre un artículo; análisis de videos, cortometrajes, o extractos de películas. Reflexionar sobre la imagen o foto, examinar fichas o mapas conceptuales, atender exposiciones de información y/o datos, situaciones o problemas, toma de notas. Diálogos, argumentaciones, debates, discusiones, etc. Elaboración y resolución reflexiva de cuestionarios | Fotos e Imágenes<br>Video<br>Texto<br>Presentaciones en .ppt |

**Anexo 1. Guía de diseño para el desarrollo del primer nivel de dominio cognitivo.**

## Desarrollo del segundo nivel de dominio cognitivo

El segundo nivel de dominio cognitivo representa la capacidad del estudiante para establecer relaciones de diferentes tipos, a través de conceptos, imágenes, procedimientos, donde además de reconocer, describir e interpretar los mismos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada, enmarcada ésta en situaciones que tienen una vía de solución conocida y reflexionar sobre sus relaciones internas.

Para este nivel de dominio cognitivo el contenido se organiza desde los ejes de significación característica y categorial y de significación genérica y discriminativa: En el eje de significación característica y categorial, se describen las características esenciales del concepto (intensión) y la clase general de conceptos dentro de la cual está incluido el concepto en cuestión (extensión). En el eje de significación genérica y discriminativa se describen proposiciones que ejemplifiquen el concepto con casos específicos y aquellas que muestren las diferencias o contrariedades de dicho concepto. Los aspectos del concepto que permiten que éste sea aprendido significativamente son la sinonimia y la antonimia.

| <b>Eje de dominio</b>   | <b>Guías de acción</b>   | <b>Preguntas generadoras de interacción metacognitiva</b>   | <b>Estrategias de aprendizaje</b>  | <b>Recursos</b>  |
|---|--|---|--|--|
| Parte importante para lograr este dominio radica en que el estudiante, tras la identificación, reconocimiento y desafío de las ideas pre-existentes en su estructura cognitiva, formalice la introducción de los nuevos conceptos, principios o modelos, enmarcándolos en una situación específica. | Describe, discute, explica, expresa, identifica, indica, ubica, reconoce, reporta, revisa, selecciona, ordena, traduce, compara, contrasta, clasifica, interpreta, extiende, ilustra, infiere, extracta, relata, refrasea, traduce, resume, demuestra. | ¿Cómo clasificarías el tipo de ...?<br>¿Cómo compararías ...?<br>¿Cómo contrastarías ...?<br>¿Cómo expondrías o compararías en tus propias palabras..?<br>¿Cuál es la idea principal de ...?<br>¿Qué evidencias soportan ...?<br>¿Puedes explicar que está pasando con/en..?<br>¿Qué significa ...?<br>¿Qué puedes decir al respecto ...?<br>¿Cuál es la mejor respuesta ...?<br>¿Podrías resumir ...?<br>¿Qué hechos o ideas se evidencian ...?<br>¿Qué aproximación o punto de vista, utilizarías para ....?<br>¿Cómo refrasearías el sentido o el significado..?<br>¿Cómo aplicarías lo que has aprendido para desarrollar ..? | Recopilación de bibliografía o de referencias de Internet sobre un tema, ejercicios de ordenamiento de secuencias de imágenes o fotos; reconstrucción de historietas con base en las imágenes; armado de rompecabezas; búsqueda y edición de fotos o imágenes y/o elaboración de videos; explicar, refrasear ideas o situaciones de una lectura desde diversas perspectivas, resumir textos, ejercicios de selección de respuestas, correlaciones, crucigramas, ordenamiento de palabras; identificar problemas y soluciones, juicios valorativos, elaboración de cuadros sinópticos, esquemas diversos: elaborar, explicar, correlacionar y comparar mapas conceptuales, mapas mentales, etc. | Fotos e Imágenes<br>Video<br>Texto<br>Presentaciones en .ppt<br>WebQuest<br>HotPotatos |

### Anexo 2. Guía de diseño para el desarrollo del segundo nivel de dominio cognitivo.

**Desarrollo del tercer nivel de dominio cognitivo**

El tercer nivel de dominio cognitivo representa la capacidad del estudiante para resolver problemas propiamente dichos, la creación de textos y la realización de ejercicios de transformación; la identificación de contradicciones y búsqueda de asociaciones por medio del pensamiento reflexivo, donde la vía de resolución, por lo general, implica un nivel de aprendizaje más elevado. La solución de problemas exigirá el reconocimiento y contextualización de la situación problemática, la identificación de componentes e interrelaciones, el establecimiento de estrategias de solución y la fundamentación o justificación lo realizado.

Para este nivel de dominio cognitivo el contenido se organiza desde el eje de significación relacional en donde los conceptos se presentan a partir de sus relaciones con otros conceptos.

| <b>Eje de dominio</b>  | <b>Guías de acción</b>   | <b>Preguntas generadoras de interacción metacognitiva</b>  | <b>Estrategias de aprendizaje</b>  | <b>Recursos</b>  |
|--|--|--|--|--|
| Parte importante para lograr este dominio radica en que el estudiante utilice el pensamiento reflexivo en la aplicación de los nuevos conocimientos a situaciones-problema y a otras actividades, para comprobar si ha interiorizado los conceptos, principios y modelos y logra su transferencia. | Aplica, construye, escoge, realiza, demuestra, desarrolla, interpreta, entrevista, has uso de, organiza, experimenta con, practica, esboza, ilustra, planea, selecciona, prepara, resuelve, soluciona, utiliza, emplea, opera, modela. | ¿Cómo usarías ....?<br>¿Qué ejemplos podrías encontrar para ....?<br>¿Cómo resolverías _____ utilizando lo que has aprendido sobre ...?<br>¿Cómo organizarías _____ para demostrar..?<br>¿Cómo demostrarías tu entendimiento de ....?<br>¿De qué otra manera plantearías ....?<br>¿Qué pasaría si ....?<br>¿Podrías utilizar algunos hechos para ....?<br>¿Cuáles elementos cambiarías ....?<br>¿Qué hechos seleccionarías para demostrar ....?<br>¿Qué preguntas harías al hacer una entrevista con ....?<br>¿Cómo aplicarías lo que has aprendido para desarrollar ...?<br>¿Qué aproximación o punto de vista, utilizarías para ...? | Ejercicios que le permitan enunciar o manifestar ideas propias y aplicar el conocimiento a nuevas situaciones, escribir ensayos, plantear alternativas de solución a problemas, ejercicios para generar reglas o principios; hacer demostraciones, diseños, proyectos, entre otros; explicar y elaborar líneas cronológicas; grabar podcast; promover la participación en Wikis. | Líneas del tiempo; videos, voz, sonidos, simuladores, foros, buscadores y navegadores de páginas Web interactivas, música, mapas geográficos; Wikis, Blogs, Hot potates, |

**Anexo 3. Guía de diseño para el desarrollo del tercer nivel de dominio cognitivo.**

**Anexo No. 4 ejercicios de Percepción, ¿De qué es capaz nuestro cerebro?**

**Algunas imágenes que aparecen en la presentación .ppt**

