

CAPÍTULO 2

EL SOFTWARE EDUCATIVO

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una definición de software educativo (sección 2.2), su tipología (sección 2.3) y su clasificación (sección 2.4). Se ofrece una síntesis de las clasificaciones realizadas por algunos investigadores (sección 2.5) y se describen las principales funciones de los programas educativos (sección 2.6).

Posteriormente, se analiza el rol del docente al aplicar los diferentes programas, de acuerdo al estilo docente y función de los mismos (sección 2.7). Desde el triángulo didáctico se aborda el problema del cambio del rol docente hacia los mediadores pedagógicos (sección 2.8). Luego, se consideran los objetivos educativos a lograr en las intervenciones didácticas (sección 2.9) y los procesos de pensamiento a desarrollar en los alumnos (sección 2.10), considerando aspectos tales como la motivación (sección 2.11), la organización de los contenidos (sección 2.12) y el diseño de las interfaces de comunicación (sección 2.13).

Finalmente, se exponen los puntos claves que debe tener en cuenta una buena planificación didáctica para el uso de los mediadores pedagógicos (sección 2.14).

2.2. DEFINICIONES

Se define como software educativo a "los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza" y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes.

Marquès (1995) sostiene que se pueden usar como sinónimos de "software educativo" los términos "programas didácticos" y "programas educativos", centrando su definición en "aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación aunque tengan con una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello".

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
FACILIDAD DE USO	En lo posible autoexplicativos y con sistemas de ayuda
CAPACIDAD DE MOTIVACIÓN	Mantener el interés de los alumnos
RELEVANCIA CURRICULAR	Relacionados con las necesidades del docente
VERSATILIDAD	Adaptables al recurso informático disponible
ENFOQUE PEDAGÓGICO	Que sea actual: constructivista o cognitivista.
ORIENTACIÓN HACIA LOS ALUMNOS	Con control del contenido del aprendizaje
EVALUACIÓN	Incluirán módulos de evaluación y seguimiento.

Tabla 2.1: Características principales de los programas educativos, clasificación según Marquès (1998a).

En la tabla 2.1 se pueden observar algunas de las características principales de los programas educativos. Se da por sentado que los programas deben usarse como recursos que incentiven los proceso de enseñanza y de aprendizaje, con características particulares respecto de otros materiales didácticos y con un uso intensivo de los recursos informáticos de que se dispone. (Marquès, 1998b).

2.3. TIPOLOGÍAS

Los programas educativos se pueden clasificar según diferentes tipologías. En la Tabla 2.2 se puede ver algunas de ellas de acuerdo a diferentes criterios.

Se debe considerar que un aspecto clave de todo buen diseño es tomar en cuenta las características de la interface de comunicación, la que deberá estar de acuerdo con la teoría comunicacional aplicada y con las diferentes estrategias para el desarrollo de determinados procesos mentales.

Por otra parte, cuando el software se desarrolla a partir de un lenguaje de programación, ya sea convencional, orientado a eventos u objetos, se tiene que considerar que se fundamenta en la estructura del algoritmo que lo soporta, cuyo diseño deberá reunir algunas características esenciales como la modularidad y el diseño descendente. (como se verá en el capítulo 3)

TIPOLOGÍAS SEGÚN:		
Los contenidos	Temas, áreas curriculares	
Los destinatarios	Por niveles educativos, edad, conocimientos previos	
Su estructura	Tutorial, base de datos, simulador constructor, herramienta	
Sus bases de datos	Cerrados o abiertos	
Los medios que integra	Convencional hipermedia, realidad virtual	
Su inteligencia	Convencional, sistema experto	
Los objetivos educativos que pretende facilitar	Conceptuales, actitudinales, procedimentales	
Las procesos cognitivos que activa	Observación, identificación, construcción memorización, clasificación, análisis, síntesis, deducción, valoración, expresión, creación, etc.	
El tipo de interacción que propicia	Recognitiva, reconstructiva, intuitiva, constructiva	(Kemmis, 1970)
Su función en el aprendizaje	Instructivo, revelador, conjetural, emancipador ⁶	
Su comportamiento	Tutor, herramienta, aprendiz	(Taylor, 1980)
El tratamiento de los errores	Tutorial, no tutorial	
Sus bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje	Conductista, constructivista, cognitivista	(Gros Be-goña, 1997)
Su función en la estrategia didáctica	Informar, motivar, orientar, ayudar, proveer recursos, facilitar prácticas, evaluar	
Su diseño	Centrado en el aprendizaje, centrado en la enseñanza, proveedor de recursos	

Tabla 2.2. Algunas tipologías, según Marquès (1998a)

⁶ Squires y Mc Dougall (1994) postulan estos cuatro paradigmas

Gran parte de los programas educativos pertenecen a un sub-grupo denominado hipermediales, y en ellos las bases de datos de imágenes fijas o en movimiento, vídeo clips y sonidos juegan un rol fundamental a la hora de diseñar el programa.

2.4. CLASIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DIDÁCTICOS

Una clasificación factible de los programas puede ser: tutoriales, simuladores, entornos de programación y herramientas de autor.

Los programas *tutoriales*, son programas que *dirigen* el aprendizaje de los alumnos mediante una teoría subyacente conductista de la enseñanza, guían los aprendizajes y comparan los resultados de los alumnos contra patrones, generando muchas veces nuevas ejercitaciones de refuerzo, si en la evaluación no se superaron los objetivos de aprendizaje.

En este grupo, se encuentran los programas derivados de la enseñanza programada, tendientes al desarrollo de habilidades, algunos de ellos son lineales y otros ramificados, pero en ambos casos de base conductual, siendo los ramificados del tipo interactivos.

Se han desarrollado modelos cognitivistas, donde se usa información parcial, y el alumno debe buscar el resto de la información para la resolución de un problema dado.

Dentro de esta categoría, están los sistemas tutoriales expertos o inteligentes, que son una guía para control del aprendizaje individual y brindan las explicaciones ante los errores, permitiendo su control y corrección.

Los programas *simuladores*, ejercitan los aprendizajes inductivo y deductivo de los alumnos mediante la toma de decisiones y adquisición de experiencia en situaciones imposibles de lograr desde la realidad, facilitando el aprendizaje por descubrimiento.

Los *entornos de programación*, tales como el Logo, permiten construir el conocimiento, paso a paso, facilitando al alumno la adquisición de nuevos conocimientos y el aprendizaje a partir de sus errores; y también conducen a los alumnos a la programación.

Las *herramientas de autor*, también llamadas "*lenguajes de autor*" que permiten a los profesores construir programas del tipo tutoriales, especialmente a profesores que no disponen de grandes conocimientos de programación e informática, ya que usando muy pocas instrucciones, se pueden crear muy buenas aplicaciones hipermediales.

Algunos autores consideran que las *bases de datos para consulta*, son otro tipo de programas educativos, porque facilitan la exploración y la consulta selectiva, permitiendo extraer datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos y extraer conclusiones. (Marquès, 1995).

Quedarían por analizar los programas usados como *herramientas de apoyo* tales como los procesadores de textos, planillas de cálculo, sistemas de gestión de bases de datos, graficadores, programas de comunicación, que no entran dentro de la clasificación de educativos, pero muchas veces son necesarios para la redacción final de trabajos, informes y monografías.

En la búsqueda permanente del mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se encuentra una herramienta poderosísima *en los sistemas hipermediales*, como un subconjunto del software educativo en general.

Se puede definir un sistema hipermedial como la combinación de hipertexto y multimedia.

Se entiende por *hipertexto al sistema de presentación de textos extensos con o sin imágenes donde se puede adicionar sonido, formando una red con nodos que son unidades de información, con enlaces y arcos dirigidos hacia otros nodos, la red no es más que un grafo orientado, que se aparta de la forma secuencial tradicional del libro. Multimedia es la presentación de la información con grandes volúmenes de texto, con imágenes fijas, dibujos con animación y vídeo digital. Por lo tanto la hipermedia es la combinación de hipertexto y multimedia. (Nielsen, 1995).*

Algunos autores como García López (1997) sostienen que a pesar de que multimedia interactivo es anterior a la aparición de las redes y a la realidad virtual el prefijo *hiper* engloba también a dichas fusiones interactivas.

2.5. OTRAS CLASIFICACIONES DE SOFTWARE EDUCATIVO

Squires y Mc Dougall (1994), usan un enfoque simple para clasificar el software durativo, distinguiendo dos tipos de software: el *genérico* o carente de contenidos como puede ser un procesador de textos, que no se diseña específicamente para un tema del currículum y el *específico* que se diseña para la enseñanza y aprendizaje de temas concretos. En sus trabajos muestran una clasificación por tipo de aplicación según diferentes autores entre 1983 y 1991, siendo las más relevantes la clasificación de la OTA (Office Technology Assessment de E.E.U.U. (1988), la de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (1989) y la de Pelgrum y Plomp (1991), que presenta veintitrés categorías de programas. Esta categorización según el tipo de programa es muy sensible al paso del tiempo debido al vertiginoso avance tecnológico y en muchos casos las comparaciones que se hacen son inadecuadas.

Por este motivo, se hará hincapié en las clasificaciones por su función educativa y por su fundamentación educativa.

Dentro de la primera clasificación, Taylor (1980) describe al software educativo mediante tres funciones: tutor, herramienta y tutelado. Rowntree (1982), menciona seis funciones básicas: activar la motivación del aprendizaje, recordar el aprendizaje antecedente, dar información rápida sobre los resultados y estimular la práctica adecuada. Self (1985) agrega a esta clasificación dos funciones que son: establecer la sucesión de aprendizajes y funcionar como recurso.

En este enfoque de acuerdo a la función educativa, el centro de atención es la función para la cual se ha diseñado el software en particular, haciéndose hincapié en la figura del diseñador.

En la clasificación de acuerdo a la fundamentación educativa, el marco de referencia de Kemmis, Atkin y Wright (1973-1975), es el más respetado, a pesar de los veintiséis años transcurridos desde su aparición. Hacen referencia a tres paradigmas de educación. Estos paradigmas, se denominan: instructivo,

revelador y de conjeturas, sugieren además un cuarto paradigma; el emancipador, que surge con la idea de que el ordenador ahorra trabajo.

En el *paradigma instructivo*, la *instrucción se realiza mediante técnicas*, como la organización de la secuencia de los aprendizajes, y refuerzos. El software desarrollado de acuerdo a este paradigma pretende enseñar dividiendo el material en partes más pequeñas y presentándolas a los estudiantes. Estos pueden realizar sus preguntas de prueba y ver las correcciones pertinentes.

El *paradigma revelador* resalta el *aprendizaje por descubrimiento*, y el desarrollo de la intuición en el área de aplicación, siendo el estudiante su principal centro de atención. Son ambientes ricos en exploración y descubrimiento, proporcionados por el software de simulación.

El *paradigma de conjeturas*, destaca el *desarrollo de la comprensión mediante la construcción del conocimiento*. El software relacionado con este paradigma permite al estudiante explorar un tema mediante la formulación y comprobación de sus propias hipótesis sobre el tema de estudio. Un ejemplo de este tipo de software son los paquetes de modelado y los micromundos.

El cuarto paradigma, *el emancipador* resulta del *efecto suma de los otros tres* y no está relacionado con ningún fundamento educativo, sino con software que explota la capacidad del recurso computacional para procesar grandes volúmenes de información.

Si bien se pueden considerar algunas limitaciones del enfoque, no hay descartarlo totalmente, puede considerarse como un punto de partida, o de referencia útil, considerando que no tiene en cuenta el proceso de aprendizaje mismo.

MacDonald, Atkin, Jenkins y Kemmis (1977) situados en el marco de referencia anterior, sostienen que hay cinco tipos de interacción: reconocimiento, recuerdo, comprensión reconstructiva, comprensión intuitiva global y comprensión constructiva y las relacionan con los cuatro paradigmas.

Underwood (1990), dice que los cuatro paradigmas se pueden relacionar con las cuatro condiciones de aprendizaje: intelectual, cognitivo, de información verbal y de destrezas motrices como lo describe Gagné (1970).

Como son muchas las personas que intervienen en el diseño y utilización del software educativo, Squires y McDougall (1994) desde el punto de vista de las interacciones de los tres protagonistas principales que participan en el diseño del software, desarrollan su paradigma basándose en las interacciones de perspectivas de los actores presentes durante el desarrollo y la aplicación del software, tomados de a dos.

Cada uno ofrecerá una clasificación de acuerdo a su marco de referencia. El software educativo está relacionando con tres cuestiones fundamentales:

- ✓ El mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes mediante su uso correcto y criterioso.
- ✓ La utilización por los profesores para mejorar y ampliar sus rutinas de estrategias de enseñanza.
- ✓ La interacción de los docentes y los alumnos en el contexto áulico donde se lo aplica.

Considerando estas cuestiones respecto de los tres grupos de actores principales, se puede analizar las interacciones entre las perspectivas de a pares, considerando interacciones bidireccionales sólo en el caso entre alumno y docente, el resto son diferentes y a veces no son directas, como en el caso de diseñador-profesor y de alumno-diseñador.

En este paradigma, sostienen Squires y Mac Dougall, el alumno es la persona cuyo aprendizaje será facilitado o reforzado, y cuando se diseñan los programas se deben tener en cuenta las necesidades específicas de los diferentes tipos de estudiantes, atendiendo a las asimetrías educativas.

Para los docentes, ya sean orientadores, guías o facilitadores del proceso de aprendizaje, presentan también una gran diversidad de estilos docentes y formas de interactuar con el software educativo. Respecto de los diseñadores, el término diseñador se utiliza normalmente considerando todo el equipo de desarrollo del programa.

Con este modelo, se pretende asumir un marco general y generativo, a partir del cual puedan desarrollarse en dicho contexto diversas cuestiones. Los marcos de referencia tradicionales tienen como fundamento alguna forma de clasificación que no sólo hace encasillar al evaluador, si no que no le permite reflexionar de las cuestiones educativas de relevancia. (Squires y Mc Dougall, 1994)

2.6. LAS FUNCIONES DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Las funciones del software educativo, están determinadas de acuerdo a la forma de uso de cada profesor. En la tabla 2.3, se describen en forma sintética algunas de las funciones que pueden realizar los programas:

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
Informativa	Presentan contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad. Representan la realidad y la ordenan. Son ejemplos, las bases de datos, los simuladores, los tutoriales.
Instructiva	Promueven actuaciones de lo estudiantes encaminadas a facilitar el logro de los objetivos educativos, el ejemplo son los programas tutoriales.
Motivadora	Suelen incluir elementos para captar en interés de los alumnos y enfocarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
Evaluadora	Al evaluar implícita o explícitamente, el trabajo de los alumnos.
Investigadora	Los más comunes son: las bases de datos, los simuladores y los entornos de programación.
Expresiva	Por la precisión en los lenguajes de programación, ya que el entorno informático, no permite ambigüedad expresiva.
Metalingüística	Al aprender lenguajes propios de la informática.
Lúdica	A veces, algunos programas refuerzan su uso, mediante la inclusión de elementos lúdicos.
Innovadora	Cuando utilizan la tecnología más reciente.

Tabla 2.3: funciones del software educativo según Marquès (1995)

2.7. EL ROL DOCENTE Y LOS USOS DEL SOFTWARE.

El estilo docente ha cambiado a causa de la introducción de las computadoras en el aula, desde el tradicional suministrador de información, mediante clases magistrales, facilitadores, pudiendo de este modo realizar un análisis más preciso del proceso de aprendizaje de sus alumnos y una reflexión acerca de su propia práctica.

Los “*mediadores pedagógicos*”, como se ilustra en la figura 2.1, son el vínculo entre los estudiantes (sujetos) y los contenidos. La concepción tradicional de docente informante, ha cambiado hacia el facilitador o guía y tutor, y una nueva perspectiva es el uso de mediadores tales como los programas educativos, sean o no hipermediales, con toda la gama de posibles matices intermedios.

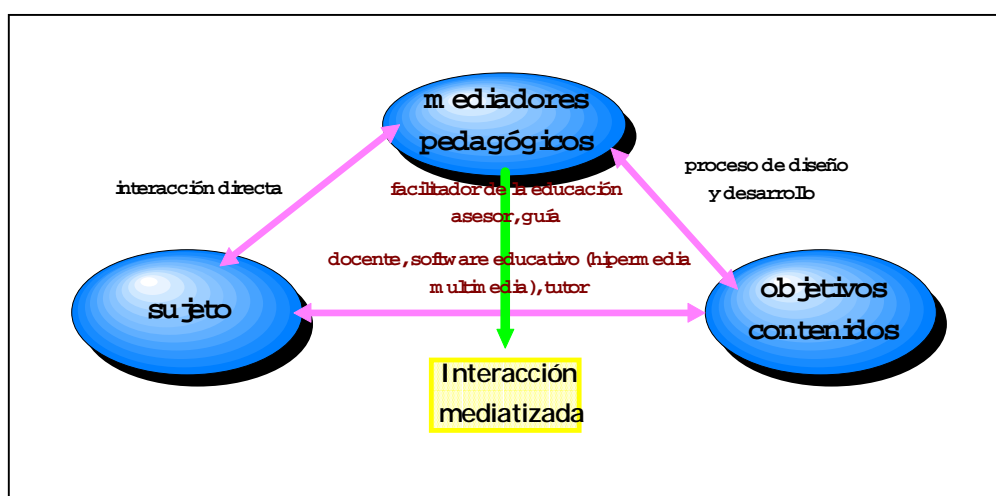


Figura 2.1. Los mediadores pedagógicos

Cuando se desea aplicar un software educativo en un contexto áulico, se debe tener en cuenta, que para algunas asignaturas resulta más difícil incorporar el recurso informático al aula. Estas formas de incorporación están directamente relacionadas con las diferentes actitudes del docente, de acuerdo a su estilo, como se puede observar en la tabla 3.4.

<i>Magistral o de informante</i>	El docente deja de ser la fuente principal de información de la clase.
<i>Auxiliar</i>	El docente conserva su función de informante, articulando diferentes medios.
<i>Aplicativa</i>	Se integra el rol del docente y se consolida el trabajo individual y grupal
<i>Interactiva</i>	Se favorece la comunicación, la construcción conjunta del conocimiento.

Tabla 3.4: el rol docente y el software educativo (Zangara,1998)

Los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, exigen nuevos roles en profesores y alumnos, la perspectiva tradicional en todos los niveles educativos y especialmente en la educación superior del profesor como fuente única de información se ha transformado hacia un del profesor guía y consejero acerca del

manejo de las fuentes apropiadas de información y desarrollador de destrezas y hábitos conducentes a la búsqueda, selección y tratamiento de la información.

Los estudiantes ya no son *receptores pasivos*, sino que se convierten en *alumnos activos* en la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de información.

La concepción tradicional ha cambiado hacia una *cultura del aprendizaje*, o sea una educación generalizada y una formación permanente, dentro de una avalancha constante de información. Es en esta cultura del aprendizaje, en la que el profesor debe encarar el rol de *gerenciador de los saberes y desarrollador de habilidades* que permitan a sus alumnos utilizar el análisis crítico y reflexivo.

2.8. LAS FUNCIONES DEL PROFESOR Y LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

Los materiales didácticos, se pueden definir como "el conjunto de medios materiales que intervienen en el acto didáctico, facilitando los procesos de enseñanza y de aprendizaje". Sus fines centrales persiguen facilitar la comunicación entre el docente y el estudiante para favorecer a través de la intuición y el razonamiento un acercamiento comprensivo de las ideas a través de los sentidos. (Eisner, 1992). Estos materiales didácticos constituyen la variable dependiente del proyecto pedagógico y del entorno de aprendizaje que se trate.

La utilización de software educativo como material didáctico, cambia la manera en la cual los profesores estimulan el aprendizaje en sus clases; cambia el tipo de interacción entre alumnos y docentes y por lo tanto cambia el rol y las funciones del profesor. En la tabla 2.5 se presenta un resumen de dichas funciones:

FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Como proveedor de recursos	Muchas veces el profesor tiene que adaptar los materiales de un cierto paquete educativo a las características de la clase y a los fines que él plantea en ese momento.
Como Organizador	Cuando se usan computadoras, hay muchas formas de organizar su uso en el aula y variando de acuerdo a los diferentes estilos docentes. También se debe tener en cuenta la graduación del tiempo de interacción con las máquinas, ya que es en los diálogos en clase donde se produce gran parte del aprendizaje.
Como tutor	Hay profesores que usan un software para centrar las actividades. El profesor trabaja con un solo alumno o un grupo pequeño, realizando actividades de tutoría como: razonar y buscar modelos o respuestas.
Como Investigador	A nivel áulico, el uso de software puede dar a los profesores ideas sobre los procesos de aprendizaje y de las dificultades de sus alumnos. En este papel de investigadores, los docentes, usan al software como una herramienta diagnóstica.
Como facilitador	Esta es la responsabilidad principal del docente, como facilitadores del aprendizaje de los estudiantes y la que no debe olvidarse, con la aparición de las demás funciones que surgen con la introducción del uso de las computadoras en el aula.

Tabla 2.5: Las funciones del profesor (Squires y Mc Dougall, 1994)

2.9. LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS

Se entiende por objetivo "*algo*"⁷ que se quiere lograr, o sea un estado al cual se quiere arribar. A fin de enunciar correctamente un objetivo, de manera que sea tal y no la mera expresión de un deseo, es necesario que existan en él los tres elementos siguientes:

Intención: Es el fin de todo objetivo. La intención debe ser clara y estar concretamente expresada en el enunciado del objetivo, debe enunciar con toda certeza y precisión qué se propone alcanzar. La intención debe ser no sólo concreta sino real. Un objetivo, al enunciar una intención debe proponer un fin concreto, de esta manera se podrá determinar con toda exactitud cuándo se logró alcanzar el fin propuesto. Si la intención no es concreta, nunca se podrá saber si el objetivo está cumplido.

Medida: Es el elemento que vuelve al objetivo mensurable y esa cualidad de ser mensurable es la otorga la certeza de cumplimiento.

Plazo: Es el período durante el cual debe lograrse el objetivo.

La formulación de los objetivos sirve para:

- ✓ *Fijar la situación actual:* El hecho de determinar un estado final a lograr, obliga, indefectiblemente, a fijar una situación actual. Si se quiere lograr algo en el futuro, se debe partir de una determinada situación en el presente. Aquí es donde se pone de manifiesto la importancia de la evaluación inicial o diagnóstica.⁸
- ✓ *Determinar el estado final a lograr:* Por medio de evaluaciones sumativas⁹ o finales.
- ✓ *Determinar las estrategias a emplear:* Si se tiene una situación actual y un estado final, es evidente que se hace necesario un accionar que permita lograrlo. Las estrategias son opciones alternativas con un gran número de posibilidades diferentes. En la selección de las mismas se tienen en cuenta, además de su eficiencia: costo, tiempo de acción, sencillez, facilidades operativas, requerimiento de laboratorio, de biblioteca, sistemas informáticos, etc.
- ✓ *Medir los resultados:* Mediante evaluaciones formativas¹⁰ (de procesos) y sumativas o finales. Puede ser parcial y sumativa, no necesariamente formativa.

2.10. LAS ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN A DESARROLLAR POR LOS ALUMNOS

Entre las *actividades de comprensión* o "*procesos de pensamiento*" que los alumnos pueden desarrollar al interactuar con los programas educativos, se pueden mencionar:

⁷ depende de qué sea este "algo", serán distintos los aspectos buscados.

⁸ diseñada en base a una serie ejercicios específicos, para saber en qué etapas de su desarrollo se encuentra el alumno, especialmente si está en la etapa de desarrollo formal, según la visión de piagetiana.

⁹ de producto final tal como se refieren Bork (1986) y Coll (1994).

¹⁰ de proceso o parcial, tal como se refieren Bork (1986) y Coll (1994).

- ✓ Explicar relaciones causa efecto.
- ✓ Formular conclusiones válidas.
- ✓ Describir limitaciones de los datos.
- ✓ Confrontar conocimientos nuevos con previos.
- ✓ Clasificar y seleccionar información.
- ✓ Producir, organizar y expresar ideas.
- ✓ Elaborar mapas conceptuales (teniendo en cuenta la reconciliación integradora y la diferenciación progresiva)
- ✓ Integrar el aprendizaje en diferentes áreas.
- ✓ Inferir correctamente.
- ✓ Evaluar el grado de adecuación de las ideas.
- ✓ Presentar argumentos pertinentes frente a fenómenos.
- ✓ Defender un punto de vista y fundamentar criterios.
- ✓ Resolver problemas elaborando estrategias metacognitivas.

La comprensión, implica el compromiso reflexivo del alumno con el contenido de enseñanza y la habilidad para articular significativamente el material comunicado por acciones de guía (Cediproe, 1998).

Entre *los objetivos de los programas educativos* se pueden mencionar:

- ✓ Crear expectativas en el estudiante y estimular la planificación de su aprendizaje.
- ✓ Dirigir la atención del estudiante y permitir que inicie su aprendizaje por diferentes caminos de acceso. (tiene gran importancia desde lo cognitivo).
- ✓ Asegurar situaciones de aprendizaje significativo.
- ✓ Aprovechar la posibilidad de usar imágenes, animaciones, simulaciones y sonidos.
- ✓ Desarrollar y hacer consciente el uso de diferentes estrategias:
 - ✓ de procesamiento de la información.
 - ✓ de producción y uso de la información.
 - ✓ De recreación de la información.
- ✓ Estimular la generalización y transferencia de lo aprendido.
- ✓ Ofrecer situaciones de resolución de problemas.
- ✓ Proveer retroalimentación constante e informar acerca de los progresos en el aprendizaje. (Zangara, 1998).

2.11. LA MOTIVACIÓN

Alessi y Trollip (1985), consideran que existe una motivación extrínseca independiente del programa utilizado, y una intrínseca inherente en la instrucción y recomiendan criterios para su promoción, como el uso de juegos, de exploración, de desafíos, incentivación de la curiosidad del estudiante, teniendo en cuenta un balance entre la motivación y el control del programa aplicado.

Las bases teóricas pueden ser provistas por alguna de las teorías de la motivación permitiendo crear desafíos, curiosidad, control y fantasía y con un diseño motivacional que mantenga la atención a través del mismo. Los estudiantes deben poder ver la utilidad de resolución de problemas.

Ausubel (1987) sostiene que el papel de la motivación en el aprendizaje es uno de los problemas más controvertidos de los teóricos de la psicología, y que

aún las posiciones son muy encontradas. En la tabla 2.6, se pueden ver la clasificación de los diferentes tipos de motivación.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
INTRÍNSECA	Es la que proviene del interior del sujeto por su compromiso con la tarea.
RELACIONADA CON EL YO	Se relaciona con la autoestima, con el no percibirse inferior que los demás
CENTRADA EN LA VALORACIÓN SOCIAL	Se relaciona con la satisfacción afectiva que produce la aceptación, aprobación o aplauso por parte de personas consideradas superiores.
EXTRÍNSECA	Centrada en recompensas externas, se relaciona con premios y/o castigos

Tabla 2. 6: Tipos de motivación (Guiraud, 1997)

La motivación intrínseca es superior a la extrínseca y para lograrla, quizás la manera más eficaz es mediante el entusiasmo propio del docente por lo que hace.

Para ello se debe considerar la creación de nuevos intereses en los alumnos como uno de los objetivos de la intervención pedagógica, teniendo en cuenta la escala motivacional de Maslow¹¹ con necesidades fisiológicas, de supervivencia, de seguridad, de amor, de pertenencia, de aceptación, de autoestima, de autorrealización.

2.12. LA ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La selección de los contenidos, es uno de los problemas recurrentes en educación que comienzan con el planteo del docente de qué enseñar, para qué enseñar y cómo enseñar.

En el análisis del “qué enseñar”, de acuerdo a los *“principios básicos”*, ejes de todo el desarrollo, el docente que va a desarrollar software o que trabaja en un equipo de desarrollo, debe seleccionar la información a presentar y transmitir, determinando los contenidos y también su organización que dependerá de la subdivisión del eje temático principal en bloques de contenido y en sub-bloques.

La organización en bloques y sub-bloques se realizará de tal forma que permitan de navegación en sentido horizontal, vertical y transversal y deberán estar de acuerdo a las diferentes estrategias de búsqueda que se preparen desde alguna de las visiones de los diferentes paradigmas educativos.

Esta organización será acorde con el diseño de las pantallas más adecuado en cada caso, para la presentación de los contenidos.

2.13. LA COMUNICACIÓN: LAS INTERFACES HUMANAS.

Gallego y Alonso (1997), ofrecen una guía metodológica para el diseño pedagógico de la interface de navegación, destacando la necesidad de un diseño adecuado tanto de la organización de los contenidos como de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Esta interface es fundamental, ya que es el sistema de recursos mediante el cual el usuario interactúa con el sistema informático. Estos recursos implican tener en cuenta aspectos técnicos, de funcionamiento de

¹¹ La escala está tomada de la teoría desarrollada en Maslow A. H. (1943): “A theory of human Motivation”, *Psychological Review*, July, págs. 370-396

la interface y también los cognitivos y emocionales resultantes de la interacción usuario-computadora.

El diálogo entre el usuario y el sistema informático debe ser lo más sencillo posible y debe proveerle los recursos necesarios para la navegación y obtención de la información buscada.

La interface es el elemento clave de comunicación o aspecto fundamental de diseño y presentación de los contenidos. Actualmente, se diseñan interfaces orientadas al usuario, lo más cercanas posible al lenguaje humano, incluyendo el modo de presentar la información en la pantalla y las funcionalidades brindadas al usuario para interactuar con el programa.

Según Gallego y Alonso (1997), las características principales de una interface orientada al usuario deben ser:

- ✓ Facilidad de manejo: una interface de usuario es aquella que requiere el menor esfuerzo de aprendizaje.
- ✓ Originalidad: para proveer motivación y exploración.
- ✓ Homogeneidad: requiere una interface con funciones claras para moverse de en el programa, incluyendo un mapa general.
- ✓ Versatilidad: que permita probar nuevas funciones específicas.
- ✓ Adaptabilidad: debe ser modalidades de navegación de acuerdo al contenido, los destinatarios y el nivel de profundidad.
- ✓ Multimodalidad: con variedad de modalidades de comunicación necesaria para cada concepto.
- ✓ Multidimensionalidad: en los diseños hipermediales.
- ✓ Agilidad: para que la acción sea dinámica.
- ✓ Transparencia: cuanto más natural sea, será más fácil para el usuario acceder a los contenidos.
- ✓ Interactividad: darle un papel protagónico.
- ✓ Conectividad: para utilizarlos.

Respecto de las funciones, la interface debe tener una triple funcionalidad: utilidades, navegación e información.

En su artículo sobre los agentes de interface, Brenda Laurel (1990) señala como principales características de las mismas: son dar respuestas, actuar como agente, competencia y accesibilidad.

La metáfora navegacional a aplicar estará condicionada por el tipo de contenido, las características de los destinatarios y el lenguaje o herramienta de autor usado para desarrollar el software.

Las metáforas más utilizadas son las de los menús: cerrados, abiertos o mixtos y las de los iconos; en este caso su utilización es mucho más intuitiva. La metáfora espacial, es aquella que usa la realidad como modelo, con escenarios que simulan la realidad misma. Un modelo de interface espacial son los paisajes de información, este modelo incluye conjuntos de datos, documentos interactivos, recorridos guiados, películas y actividades.

Como no hay una metáfora ideal de menú principal de usuario, se trata de brindarle una combinación de todas ellas dando al mismo la posibilidad de realizar su elección.

Las metáforas navegacionales están asociadas a las diferentes estrategias de aprendizaje. Cuando se preparan programas totalmente interactivos, ramificados, con caminos de aprendizaje múltiples a elección del alumno, los estilos de aprendizaje pueden convertirse en un elemento más a tener en cuenta en el diseño didáctico (Alonso, 1992).

Las funciones de navegación permiten saber al usuario dónde está en cada momento, de dónde viene y a dónde puede ir. Los modelos de organización de la información para estructurar los contenidos de las aplicaciones educativas son muy diversos. Florín (1990) plantea una estructura multidimensional que permite al usuario acceder a la información sobre la base de distintos intereses.

La metodología recomendada por Gallego y Alonso (1997), para aplicar la interface al ámbito educativo y la formación, se basa en los siguiente principios:

- ✓ Ofrecer al usuario la posibilidad de que se sienta protagonista.
- ✓ Presentar los contenidos de forma atractiva y de fácil manejo.
- ✓ Combinar diferentes metáforas de navegación interactivas.
- ✓ Prever diversas funcionalidades de la interface de navegación en función del tipo de contenido, del destinatario y de los niveles de profundidad previstos.
- ✓ Considerar las normas de calidad en el diseño.

TIPOS DE PANTALLAS	OBJETIVOS DIDÁCTICOS
Presentación del programa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Captar la atención ✓ Generar, dirigir, motivar y/o aumentar la motivación
Pantallas de antesala o de anticipación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anticipar los conceptos a aprender
Pantallas de presentación de información simple	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentar información: ✓ Nueva y relevante ✓ Relacionada con algún concepto posterior
Pantallas de presentación de información compleja: relación de información simple	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integrar los conceptos en conceptos complejos
Pantallas de integración y síntesis de la información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integrar los conceptos en categorías
Pantallas de actividades y resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Autoevaluar gradualmente el aprendizaje ✓ Reorganizar y aplicar la nueva información ✓ Transferir el aprendizaje a situaciones nuevas
Pantallas de presentación de información de control	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar acerca de la marcha del aprendizaje
Interface de acceso a otras fuentes de información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acceder a fuentes complementarias de información ✓ Realizar consultas a tutores ✓ Relacionarse virtualmente con otros compañeros de estudios.

Tabla 2.7: Objetivos de los diferentes tipos de pantallas (Zangara, 1998)

Las principales especificaciones de una interface de aprendizaje son:

- ✓ Facilidad de manejo.
- ✓ Ayudas alternativas.

- ✓ Sistema de seguimiento del alumno que permita el diagnóstico de progreso realizado en función del grado de logro de los objetivos.

En la tabla 2.7 se pueden observar una clasificación de los diferentes tipos de pantallas a utilizar de acuerdo a los objetivos didácticos perseguidos.

2.14. LA PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA.

Finalmente, una buena planificación didáctica para aplicación de un programa de computadora debe considerar aspectos tales como:

- ✓ *La inserción del programa en el currículum:* se deberá indicar para qué nivel educativo está dirigido el software y si está de acuerdo a un determinado currículum.
- ✓ *Los objetivos perseguidos* constituyen el “para qué” de la propuesta educativa y la dirección de toda la acción educadora. César Coll (1994) dice que es la conducta esperable y que depende de la teoría del aprendizaje. Coll lo plantea como estrategias de pensamiento que se desea que el alumno realice, puntualizando las aspiraciones a corto y a largo plazo Ausubel (psicólogo cognitivo) habla de predisposición sin referirse a los procedimientos, usando estrategias cognitivas. Ampliando el esquema propuesto por Romiszowski (1981) en Coll (1994), quien estableció que a la concreción de las intenciones educativas puede accederse desde los contenidos, desde los resultados o desde las actividades, se debe agregar la posibilidad de acceder al conocimiento desde los medios, que atraviesan la realidad desde una visión tecnológica. Esta visión consiste en abordar la educación desde el paradigma *teleinformático*. Cuando se plantean los objetivos tanto para una asignatura, como en este caso de un software de un determinado tema en particular, el objetivo es el estado final logrado a partir de un estado inicial definido, este estado final real no siempre coincide con el valor teórico o probable a alcanzar en un tiempo definido. Existe un grado de apartamiento que es cuantificable y minimizar este apartamiento sería deseable.
- ✓ *Las características de los destinatarios:* hay que realizar una descripción en términos de edad, prerrequisitos de contenidos y habilidades, nivel educativo formal o informal.
- ✓ *Los contenidos de los contenidos* se pueden abordar de distintas maneras. Desde el punto de vista cognitivo los contenidos son casi más importantes que los objetivos, consiste en una delimitación de qué. Un ejemplo son las estructuras de mapas conceptuales como un representación gráfica de las relaciones de conceptos y el aprendizaje significativo. La estrategia de trabajo de Novak (1988) es el armado de mapas conceptuales para la toma de decisiones.
- ✓ *Metodología y actividades a desarrollar:* aquí el docente debe determinar de acuerdo a su metodología de aplicación del programa, cuáles son las actividades que va a desarrollar con sus alumnos, indicando si usará el software como material de apoyo, por ejemplo, si utilizará proyecciones como complementos y una sola computadora, o si los alumnos trabajarán en grupos o en forma individual. También debe quedar claro cuáles son

los procesos de pensamiento que se pretende desarrollar en los alumnos a partir de la interacción como por ejemplo: comparar, discriminar, resumir, globalizar, analizar, concatenar, experimentar, construir, negociar, discutir, investigar, evaluar, etc.

- ✓ *Recursos necesarios y tiempo de interacción:* en la planificación didáctica deben quedar especificados los recursos necesarios, los medios indispensables y el tiempo que durará la interacción con el software. En el caso particular de un software realizado por encargo y para apoyo del docente, no se puede cuantificar en forma precisa este tiempo, como para arribar a un resultado óptimo. Cuando se habla de software de apoyo, el tiempo de interacción del alumno con el programa mediado en términos absolutos no sirve, porque el programa fue diseñado para usarlo de soporte, con complementos por parte del docente, que no están en el programa mismo. Por este motivo, para un alumno principiante en el tema, el software se potencia con las explicaciones adicionales del docente, pero si luego queda a disposición de los alumnos que pueden usarlo y verlo cuantas veces deseen, hasta lograr dominio del tema la estimación del tiempo aquí, carece de sentido.
- ✓ *Evaluación de los aprendizajes:* la instancia de evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje, para este tipo de producto, es quizás la más difícil, ya que evaluar un software significa basarse en los resultados alcanzados por los alumnos en las pruebas diseñadas de acuerdo a la teoría educativa aplicada. Ya sea mediante acercamiento a los objetivos, o por desarrollo y estimulación de procesos mentales y significatividad de aprendizajes.