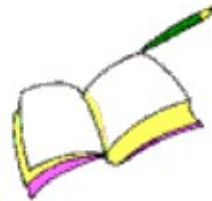


# HIPERMEDIA APLICADA A LA EDUCACIÓN

Sobre leer, escribir y  
demás yerbas



Idea y texto: Raúl A. Pessacq

Gráfica: Facundo N. Velilla

Realización informática: María Fernanda Beneforti

María Virginia Ainchil

Directores: Ing. Raúl A. Pessacq

Lic. Rodolfo Bertone

Tesistas: A. C. María Fernanda Beneforti

A. C. María Virginia Ainchil

## ÍNDICE

---

---

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
---------------------	----------

<b>CAPÍTULO I: APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN</b>	<b>3</b>
--	----------

- 1.1 - Aprendizaje asistido por computadora
  - 1.1.1 - Aprendizaje, enseñanza e instrucción
  - 1.1.2 - Tecnología en el aprendizaje
- 1.2 - Educación a distancia
  - 1.2.1 - Términos semejantes
  - 1.2.2 - ¿Es efectiva la educación a distancia?
  - 1.2.3 - ¿Por qué enseñar a distancia?
  - 1.2.4 - ¿Qué hacer para que sea exitoso el aprendizaje?

---

**CAPÍTULO II: APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA (AAC) MODALIDADES** \_\_\_\_\_ **18**

- 2.1 - Categorías del aprendizaje
- 2.2 - Tutorial
- 2.3 - Ejercitación y práctica
- 2.4 - Juegos
- 2.5 - Simulación
- 2.6 - Herramientas
- 2.7 - Descubrimiento

**CAPÍTULO III: HIPERTEXTO, MULTIMEDIA E HIPERMEDIA** \_\_\_\_\_ **27**

- 3.1 - Hipertexto
  - 3.1.1 - Los elementos básicos de un hipertexto
  - 3.1.2 - Los diferentes modos de acceso hipertextuales
- 3.2 - Multimedia
  - 3.2.1 - Los medios digitales
  - 3.2.2 - Las técnicas de compresión de datos
  - 3.2.3 - Las plataformas de hardware
  - 3.2.4 - Las plataformas de software
- 3.3 - Hipermedia
  - 3.3.1 - La arquitectura de un sistema hipermedial
  - 3.3.2 - Las características generales del intefaz de usuario
  - 3.3.3 - La evaluación del intefaz de usuario
  - 3.3.4 - Las aplicaciones hipermediales

**CAPÍTULO IV: SOFTWARE EDUCATIVO** \_\_\_\_\_ **63**

- 4.1 - Tipologías
- 4.2 - Características
- 4.3 - Diseño
- 4.4 - Evaluación
- 4.5 - Hiperfactores que afectan al software educativo

---

<b>CAPÍTULO V: APLICACIÓN HIPERMEDIAL: SOBRE LEER, ESCRIBIR Y DEMÁS YERBAS</b>	<b>82</b>
5.1 - Características de la aplicación	
5.2 - Contenidos de la aplicación	
<b>APÉNDICE I: HERRAMIENTA UTILIZADA, Toolbook II</b>	<b>97</b>
<b>APÉNDICE II: PROYECTO DE EXTENSIÓN</b>	<b>102</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>109</b>

## **INTRODUCCIÓN**

---

---

El presente trabajo de grado surgió para canalizar inquietudes respecto del uso de la computadora en el aprendizaje.

El objetivo inicial tuvo su origen en la idea de realizar un aporte para lograr mejorar el nivel de lectura y escritura de los estudiantes secundarios, en una forma amena, ágil, con un medio atractivo o usual para ellos, como es la computadora; mediante algunos de los mejores textos literarios de ficción de habla española, su análisis e interpretación.

Las técnicas que se han utilizado para llevar a cabo desarrollos informáticos orientados al aprendizaje han sido diversas, siendo la hipermedia una de las que goza de mayor aceptación. Esta tecnología proporciona características que resultan muy útiles en el campo del aprendizaje por computadora, como son la interactividad, el uso de grandes bases de información, la información multimedia y la representación del conocimiento de forma similar a la forma de procesamiento de la información del alumno.

Nuestro trabajo se basó en el estudio del aprendizaje asistido por computadora, la educación a distancia, las tecnologías hipertexto, multimedia y la unión de éstas que es la hipermedia, y el empleo de la tecnología hipermedial para desarrollo de software educativo.

A partir de los temas estudiados se diseñó una aplicación de aprendizaje hipermedial para el apoyo a la enseñanza del proceso de lectura y escritura. Esta aplicación se desarrolló utilizando la herramienta hipermedial Toolbook II de Asymetrix.

La experiencia resultó muy positiva, pues se logró un producto casi terminado para su posible uso masivo, y permitió destacar una cantidad importante de conceptos teóricos que fueron aplicados en el resultado práctico concreto. Puede considerarse como un punto de partida para otros desarrollos similares, aún para otras áreas de la enseñanza.

### **Agradecimientos:**

- Al Ing. Raúl A. Pessacq y al Lic. Rodolfo Bertone, quienes confiaron en nosotras, nos respaldaron y nos aconsejaron durante el desarrollo del trabajo.
- A los integrantes del LIDI.
- A Facundo Velilla por su ayuda y valiosas sugerencias para la etapa de diseño.

## CAPÍTULO I

# APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN

---

---

Las computadoras como dispositivos y la computación como ciencia han traído muchísimos beneficios a todas las actividades humanas, ayudando a manejar más y mejor la información. La transmisión automática de datos ha creado una revolución capaz de modificar los modos de vida de las personas y sus prácticas sociales, culturales, económicas y productivas.

Entre esos ámbitos, la educación no ha quedado exenta. En la última década creció la demanda de computadoras en el sector educativo. Algunas razones por las cuales las computadoras se han convertido en herramientas educativas muy solicitadas son:

- La era de la información ha cambiado lo que necesitamos conocer.
- Son herramientas educativas potencialmente poderosas.
- Ofrecen la oportunidad de mejorar la calidad de la enseñanza.
- Tienen el potencial para individualizar los procesos de enseñanza-

aprendizaje.

Actualmente se incorpora a la Informática el procesamiento del conocimiento. El conocimiento es algo más que los datos o que la información, es el saber qué hacer con ellos. Así la computación tiene la posibilidad de trabajar no solamente con datos o con información, sino también con lo que permite elaborar la información, es decir, el conocimiento.

La Educación es un proceso de crecimiento de las personas, que tiene que ver con el aprendizaje y el conocimiento. Por esta razón la conexión que hay entre computación y educación va más allá de ver a la computación como un instrumento más de la educación. Definitivamente es un instrumento y un instrumento privilegiado, pero también la Computación es una ciencia que trata de representar, entender y procesar al conocimiento y sus formas de incrementarlo y corregirlo (aprendizaje) [Port 1997].

## **1.1 - Aprendizaje asistido por computadora**

### **1.1.1 - Aprendizaje, enseñanza e instrucción**

El aprendizaje es un proceso de adquisición de un nuevo conocimiento y habilidad. Para que este proceso pueda ser calificado como aprendizaje, en lugar de una simple retención pasajera, debe implicar una retención del conocimiento o de la habilidad en cuestión que permita su manifestación en un tiempo futuro. El aprendizaje puede definirse de un modo más formal "como un cambio relativamente permanente en el comportamiento o en el posible comportamiento, fruto de la experiencia" [Dist].

El aprendizaje puede ser entendido:

1. Como producto, es decir, el resultado de una experiencia o el cambio que acompaña a la práctica.
2. Como proceso en el que el comportamiento se cambia, perfecciona o



controla.

3. Como función ya que es el cambio que se origina cuando el sujeto interacciona con la información (materiales, actividades y experiencias).

El aprendizaje es la facultad de adaptarse al mundo exterior. Por lo tanto el aprendizaje exige memoria, el recordar situaciones y hechos del pasado para enfrentarse ante situaciones parecidas del presente o prever las del futuro [Port 1997].

La enseñanza presupone, la comunicación entre personas, por medio de la cual alguien transmite un conocimiento a otros. La enseñanza puede ser directa entre las personas o a través de un medio como los libros, la televisión o la computadora. El aprendizaje no necesariamente pasa por la enseñanza. La experiencia, el auto-aprendizaje, el descubrimiento, la reflexión, la creatividad, la investigación son formas de aprendizaje que no pasan por la enseñanza. Entonces, la enseñanza es, sólo un medio o camino para el aprendizaje y no un fin en sí, lo importante es el aprendizaje [Port 1997].

El concepto de instrucción es aún mas restringido que el de enseñanza, ya que instruir implica inducir un proceso de imitación en el sujeto que sufre la instrucción. Así por ejemplo, se instruye cómo hacer algo, se dan las órdenes o las recetas de como lograrlo, pero no necesariamente el conocimiento del porqué eso es así, lo que sería una enseñanza propiamente dicha [Port 1997].

La tecnología de la computación puede ayudar o asistir tanto al aprendizaje como a la enseñanza o a la instrucción. El aprendizaje es más global o general que la enseñanza y ésta más abarcadora aún que la instrucción. El Aprendizaje Asistido por Computadora es el conjunto de tecnologías y dispositivos aplicados derivados de la Computación o Informática, que pueden ayudar al proceso del aprendizaje (y de la enseñanza y de la instrucción) [Port 1997].

La mayoría de las primeras aplicaciones educativas estuvo circunscripta a la enseñanza o a la instrucción y no al aprendizaje, en un sentido más amplio. Principalmente, la computadora en la enseñanza era vista para sustituir al maestro, presentando en pantalla "lo mismo" que diría o haría un maestro en el aula. Lo que se pretendía hacer era una sustitución del maestro por el empleo de

esta tecnología. Otros ejemplos de esta pretendida sustitución, son los audiovisuales y la radio-TV educativa. El empleo de la computadora en la instrucción propiamente dicha, se da en contextos menos ambiciosos, pero frecuentemente muy exitosos como lo es el manual o libro electrónico. Una manera sofisticada actualmente es mediante sistemas expertos que entrenan o aconsejan a los empleados en algún asunto técnico.

### **1.1.2 - Tecnología en el aprendizaje**

La conveniencia de introducir tecnología para el aprendizaje, tiene muchas finalidades.

- Reforzamiento y práctica de la educación. La incorporación de la tecnología permite multiplicar el esfuerzo de los asistentes.
- Reducir los costos en la educación, para lograr que sea accesible a todos. Se maneja el hecho de extender los ofrecimientos educativos a toda la población. Esto último tiene particular interés en aquellos países con escasa infraestructura escolar o en los que la población se encuentra aislada geográficamente o de difícil acceso.
- Incorporar tecnología en aquellas áreas del conocimiento donde el reclutamiento de maestros es difícil o escaso.
- En educación especial es útil esta tecnología, ya que el número y tipo de estímulos que necesitan los estudiantes minusválidos, es muy grande y variado; igualmente la velocidad de aprendizaje es muy diferente para cada individuo.
- Para los cursos de entrenamiento profesional en las empresas, donde el dar un curso implicaría mucho tiempo a los empleados, o donde sólo se tiene que entrenar a unos pocos empleados y no se justifica o saldría muy caro el entrenamiento tradicional.
- Para mejorar sustancialmente la calidad de la educación, tradicionalmente medida a través de índices de aprovechamiento, retención, disminución de la reprobación, pero que también debería estar completada por otros criterios como la satisfacción en el

aprendizaje, la duración de lo adquirido, la aplicación a otros contextos de lo adquirido.

El problema fundamental de las tecnologías en la educación, es el hacerlas efectivas. Que se empleen y este uso tenga un impacto significativo. Para que se empleen estas tecnologías, deben:

- estar accesibles,
- adaptarse a la enseñanza y a su evolución, y
- existir recursos humanos preparados para utilizarlas y aprovecharlas.

La computación comienza efectivamente a estar accesible en los países industrializados o del primer mundo.

Que las tecnologías sean adaptables a la enseñanza, sus particularidades y evolución significa un reto que va más allá de la adecuación del contenido en un momento dado. Va a la raíz del problema de muchos fracasos tecnológicos, que significa el hacer participar a los maestros y educadores en el contenido y no solamente dejarlos como usuarios.

Finalmente el tener recursos humanos preparados y entusiastas para utilizar la tecnología implica algo más que la alfabetización computacional de los maestros y estudiantes, implica tener personas motivadas e interesadas en mejorar el sistema educativo vía la tecnología. Aunado a lo anterior es necesario que el material educativo sea interactivo y fácil de utilizar (para poder concentrarse en el contenido y no en la forma).

El camino para preparar recursos humanos en el uso de nuevas tecnologías es, por el momento, la incorporación de las mismas a las instituciones educativas y fomentando su uso y su familiarización tanto por docentes como por alumnos.

Las tecnologías educativas en buena medida se han quedado en las formas tradicionales de su empleo, es decir en forma sustitutiva, en hacer más de lo mismo pero con tecnología. Estas tecnologías tienen la característica de ser masiva, pasiva y reforzante del papel dependiente del alumno. Algunas traen mejoras, como por ejemplo el reforzamiento visual y la amplitud de imágenes,

pero muy pocas son verdaderamente innovadoras, en el sentido de que traigan una nueva forma de enseñanza o aprendizaje. La tecnología computacional no está exenta de lo anterior, en buena medida, muchas de las aplicaciones educativas han caído en lo tradicional o en lo reformado. Sin embargo, dado el potencial de esta tecnología computacional, que no se reduce a presentar el conocimiento sino también a procesarlo, se tiene la esperanza de que pueda ser altamente innovador.

El aprendizaje asistido por computadora se ha utilizado con gran éxito en países como Israel y Estados Unidos. Se ha comprobado que esta tecnología educativa permite duplicar, a corto plazo, el nivel de conocimiento de los alumnos comparativamente con el modelo tradicional de educación, en el que el maestro basa su clase en la exposición, en el desarrollo promedio del grupo y con el uso de limitados recursos técnicos y materiales para la enseñanza.

El aprendizaje asistido por computadora aporta las siguientes ventajas con respecto al modelo tradicional [Cibe]:

- Todos los alumnos alcanzan el dominio total de los tópicos de aprendizaje.
- Otorga mayor énfasis en el pensamiento lógico: resolver problemas, tomar decisiones, predecir y juzgar.
- Aumenta las posibilidades de expresión del estudiante y de recibir retroalimentación inmediata.
- El alumno accede a contenidos verdaderamente asociados a la vida real, social y de trabajo.
- El alumno también tiene acceso a contenidos ligados al conocimiento previo adquirido por él mismo.
- Permite la utilización de métodos de enseñanza-aprendizaje ajustados al nivel cognitivo de cada estudiante.
- Proporciona la ventaja de ajustar, adecuadamente, el ritmo de avance del estudiante a su velocidad de aprendizaje.

## 1.2 - Educación a distancia

La educación puede definirse como "La acción o proceso de educar o ser educado" o simplemente como "La acción de impartir conocimientos" [Dist].

Es importante precisar que las palabras operativas incluidas en las definiciones mencionadas en el párrafo anterior, son acción o proceso. Sin embargo la educación algunas veces se asocia con un lugar, la escuela, y no con el proceso.

Educación a distancia, es una forma de educación, refiriéndose al proceso, pero este proceso es realizado a distancia. Por lo que podría definirse como la acción o proceso de educar o ser educado, cuando este proceso se realiza a distancia [Dist].

Se identifican tres criterios para definir Educación a Distancia:

- Separación de los maestros y estudiantes, al menos en la mayor parte del proceso,
- El uso de los medios tecnológicos educacionales para unir a maestros y estudiantes,
- El uso de comunicación en ambos sentidos entre estudiantes e instructores.

### 1.2.1 - Términos semejantes

Hay muchos términos que son usados como sinónimos de Educación a distancia [Dist].

✓ Aprendizaje a distancia (Distance Learning)

La escuela y el instructor controlan la educación a distancia pero el aprendizaje es responsabilidad del estudiante. El estudiante es responsable de obtener el conocimiento, comprensión o aplicación a través del proceso educativo.

El aprendizaje es el resultado de la educación. El maestro proporciona el ambiente que hace posible el aprendizaje, pero el alumno es el que lo realiza.

El aprendizaje a distancia puede ser considerado un producto de la Educación a distancia.

✓ Aprendizaje abierto (Open Learning)

El aprendizaje abierto es una posibilidad de acceso a las oportunidades educacionales. Busca abrir las oportunidades a grupos de la población que tradicionalmente carecían de los prerrequisitos de la educación superior. El aprendizaje abierto cambió la concepción de que la educación debe ser conducida dentro de un calendario prescrito y en un medio formal escolar.

✓ Aprendizaje distribuido (Distributed Learning)

El aprendizaje distribuido, también conocido como redes de aprendizaje, combina diferentes modos de envío electrónico. Está caracterizado por grupos de usuarios y modos de comunicación, todos mediante computadoras. El aprendizaje distribuido está combinando cada vez más redes internas de computadoras (Intranets) corriendo en LANs (Redes locales) e Internet.

✓ Aprendizaje flexible (Flexible Learning)

El aprendizaje flexible busca optimizar cada oportunidad de educación. Reconoce que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera. Se enfoca a las estrategias de aprendizaje de los estudiantes individualmente, usando todas las técnicas disponibles para maximizar el proceso de educación. El aprendizaje flexible procura ser centrado en el estudiante, dando énfasis en la responsabilidad del mismo, en el aprendizaje para capacitarse y en el ritmo de avance individual.

A nivel básico la Educación a distancia se realiza cuando los maestros y estudiantes están físicamente separados y las tecnologías (video, voz, datos, e

impresos) se utilizan combinadas con actividades presenciales para reducir los efectos de las distancias en el aprendizaje.

Los programas de Educación a distancia están proporcionando a los adultos una segunda oportunidad de estudios superiores y están ayudando a quienes tienen limitaciones de tiempo, distancia, trabajo o limitaciones físicas, a actualizar los conocimientos requeridos en sus trabajos.

### **1.2.2 - ¿Es efectiva la Educación a Distancia?**

Muchos educadores se preguntan si los estudiantes a distancia aprenden lo mismo que los estudiantes tradicionales. Los investigadores que han comparado los métodos de educación a distancia con las formas tradicionales han concluido que la Educación a distancia puede ser tan efectiva como las formas tradicionales de educación presencial, cuando se utilizan los métodos y tecnologías adecuadas, esto es, cuando existe interacción entre los estudiantes y cuando disponen de retroalimentación oportuna de parte del profesor.

Una de las preguntas claves asociadas con la tecnología educativa es si contribuye o no al aprendizaje de los estudiantes. Muchos estudios basados en la comparación de la Educación a distancia con los métodos tradicionales utilizados en el salón de clases, han demostrado que no existe diferencia significativa en los logros alcanzados. El resultado alcanzado por los estudiantes no está en función del modo de enseñanza. Algunos estudios han encontrado rendimientos más altos de los estudiantes cuando se utilizaron programas interactivos de computadoras, incluyendo correo electrónico, vídeo de un sentido o dos vías de comunicación y multimedia.

Otros estudios se han centrado en el contexto de aprendizaje más que en algún medio específico de envío. Estos estudios han mostrado que los estudiantes obtienen mejores resultados cuando se combinan varios medios de envío y técnicas de enseñanza. Han estudiado los efectos del uso de la videoconferencia de escritorio utilizada para evaluar el trabajo de otros compañeros o el efecto de participar en grupos de trabajo amplios. La interacción entre grupos colaborativos de trabajo y las nuevas tecnologías educativas generalmente producen resultados positivos en los estudiantes.

Finalmente, algunos estudios han identificado varios factores que parecen tener particular importancia en la Educación a distancia. Un alto nivel de motivación, trabajo fuerte y ético, soporte académico y técnico a los estudiantes son medidas que generalmente producen buenos resultados en ellos. El soporte a los estudiantes ha sido definido no sólo como el proporcionar actividades académicas, sino también la identificación y solución de sus problemas, proporcionar oportunidades para la interacción entre estudiantes y con los maestros, y la habilidad de mantenerlos motivados a través del seguimiento de los logros alcanzados y la retroalimentación.

### **1.2.3 - ¿Por qué enseñar a distancia?**

Los maestros en un salón de una escuela tradicional apoyan la realización de su clase en la conducta que pueden observar de sus estudiantes. El contacto visual es un elemento fundamental para la impartición del conocimiento. Un mirada rápida les permite saber quién está poniendo atención y tomando notas, quién se está preparando para hacer una pregunta o comentario. También les permite detectar al estudiante que está aburrido y cansado, ya que es igualmente evidente. Los buenos maestros están atentos a las manifestaciones de la conducta de sus alumnos y modifican la clase alternando actividades de acuerdo a las circunstancias que detectan.

En contraste, el maestro a distancia tiene muy poco o ningún contacto visual con sus alumnos. Además de que los pocos contactos que se tienen son distorsionados o afectados de alguna manera por las barreras que impone la tecnología. Es más difícil mantener una estimulante discusión maestro-alumno cuando no se están viendo las caras o cuando hay que esperar que llegue el sonido entre los dos sitios remotos.

Sin embargo, muchos maestros que la utilizan, tienen la idea de que las oportunidades ofrecidas por la Educación a distancia superan los obstáculos que presenta el uso de la tecnología. De hecho, muchos de los instructores a distancia aceptan que la preparación que requieren los cursos ayuda a mejorar su desempeño como maestros. Los retos que significa la Educación a distancia son compensados por las oportunidades de:

- Alcanzar una mayor audiencia de estudiantes.



- Satisfacer las necesidades de los estudiantes que no pueden asistir a las clases regulares en las universidades por limitaciones de trabajo, tiempo o espacio.
- Involucrar en las clases la participación de expertos de otras áreas que se localicen en cualquier parte y que de otra manera no estarían accesibles para los estudiantes.
- Reunir estudiantes de diferentes ambientes culturales, económicos, sociales y con variadas experiencias laborales y de conocimientos.
- Hacer accesible la educación y capacitación a estudiantes en áreas apartadas.
- Permitir que los estudiantes puedan continuar con sus estudios sin tener que dejar de trabajar y recibir un salario.
- Lograr que los estudiantes pueden recibir asesorías de los maestros expertos más calificados.

Desde el punto de vista estrictamente educativo, y no gerencial o administrativo, es decir, desde la perspectiva de la creación, producción, difusión y evaluación crítica de conocimientos, la tecnología se puede aplicar en cuatro sentidos fundamentales:

1. Como ayuda a la enseñanza.
2. Como apoyo directo al aprendizaje.
3. Como instrumento analítico para pensar sistémicamente la educación.
4. Como ayuda a la investigación intelectual, científica o la creación artística.

Los beneficios del uso de diversas tecnologías de telecomunicación en los procesos educativos se reflejan en:

- economía de tiempo;
- mayor individualización a las necesidades específicas de cada

usuario;

- facilitar el aprendizaje de contenidos gracias a una mayor conexión audiovisual, sensorial y secuencial de los temas, materias estudiadas;
- acortar distancias geográficas;
- comunicar con rapidez a múltiples personas de manera simultánea;
- agilizar la difusión de hallazgos, investigaciones y conocimientos;
- la interacción del estudiante con la experiencia de aprendizaje.

Es una forma de estimular la participación activa del estudiante en el aprendizaje.

#### **1.2.4. - ¿Qué hacer para que sea exitoso el aprendizaje?**

La buena práctica educativa a distancia es fundamentalmente igual a la buena práctica educativa tradicional y los factores que influyen en la buena educación son generalmente universales en diversos ambientes, poblaciones y circunstancias. Como la Educación a distancia por la tecnología que utiliza requiere de mayor planeación y preparación, los maestros que enseñan a distancia deben considerar los siguientes factores para mejorar su efectividad [Dist].

- Se requiere una extensa planeación y evaluación formativa del material y de los cursos. Los alumnos a distancia aprecian a los maestros que tienen bien preparado su curso y que son organizados.
- Los alumnos rinden mejor cuando el programa y los materiales de la clase están bien presentados. El uso de imágenes y gráficas, así como interactividad contribuye a la comprensión por los alumnos del curso. Sin embargo el uso de ayudas visuales debe considerarse en función del medio en que se impartirá la clase y las características posibles de los estudiantes.

- Los maestros requieren estar entrenados en el uso de los equipos y de las técnicas adecuadas para la Educación a distancia. Los alumnos aprenden mejor cuando el maestro domina los equipos y los programas que utiliza para la Educación a distancia.

Muchos de los estudiantes a distancia requieren asesoría y soporte para realizar la mayoría de las experiencias de aprendizaje. El soporte pueden obtenerlo de la combinación de interacción con el maestro o con otros estudiantes.

- Los estudiantes aprecian la retroalimentación oportuna sobre el contenido del curso, los exámenes o evaluaciones y los proyectos o trabajos que deben realizar.
- Los estudiantes obtienen grandes beneficios en su aprendizaje de participar en pequeños grupos de aprendizaje. Estos grupos proporcionan soporte y ánimo además de retroalimentación sobre los trabajos y tareas del curso. Los grupos también les brindan la seguridad de que si requieren ayuda, tendrán en donde obtenerla.
- Los alumnos generalmente se mantienen más motivados si están en contacto con el maestro o asesor. El contacto estructurado, dentro del diseño de los cursos, puede utilizarse como una herramienta de motivación.
- El uso de facilitadores locales quienes se encargan de desarrollar un ambiente agradable de trabajo con los estudiantes y quienes estén familiarizados con el equipo y con los contenidos de los cursos, aumentan la satisfacción de los estudiantes con el curso.

Para los maestros, el participar en programas de Educación a distancia requiere del mejoramiento de habilidades que ya poseen, más que del desarrollo de habilidades nuevas, por lo que deben poner atención a los siguientes aspectos.

- Evaluar el contenido que puede incluirse y abarcarse efectivamente en cualquier curso. Dada la logística que la distancia impone a la educación, presentar el mismo contenido a distancia usualmente requiere más tiempo que presentarlo en un salón de clase.

- Tener presente que los estudiantes que participarán en el curso probablemente tendrán estilos de aprendizaje diferentes. A algunos se les facilitará aprender en equipo, mientras que otros serán excelentes trabajando independientes.
- Diversificar y programar las actividades del curso, evitando las lecturas largas. Intercalar presentaciones del contenido con discusiones y ejercicios de los estudiantes. Tener siempre presente el medio o la combinación de ellos, en que se desarrollará el curso y aprovechar todas las ventajas que le ofrezcan.
- Humanizar el curso manteniendo el enfoque en los estudiantes y su aprendizaje no en el medio de envío o en la tecnología.
- Utilizar algunos componentes de material impreso para complementar los materiales no impresos.
- Utilizar ejemplos y estudios de casos locales de los estudiantes como sea posible y apoyar a sus estudiantes para entender y aplicar en su medio ambiente los conocimientos del curso. Recordar que las circunstancias y ambientes en que se localizarán sus alumnos son muy variados.
- Impulsar a sus estudiantes a compartir experiencias con sus compañeros y con el grupo.
- Utilizar afirmaciones cortas y comprensivas. Preguntar las cosas directamente.
- Desarrollar estrategias para ayudar a los estudiantes. Para esto, contar con las asesorías telefónicas, el correo electrónico o la audioconferencia pueden ser muy útiles.

Si el maestro utiliza estrategias adecuadas para la interacción y la retroalimentación podrá identificar y satisfacer las necesidades individuales de sus estudiantes, al mismo tiempo que establecer mecanismos adecuados que le permitan mejorar constantemente el curso. Para mejorar la interacción y la retroalimentación se debe tener presente:

- Utilizar preguntas que el alumno pueda estudiar antes de las clases

para facilitar el pensamiento crítico y la participación bien fundamentada de los estudiantes.

- Desde el inicio de los cursos solicitar a los estudiantes establecer contacto con el maestro y entre ellos a través del correo electrónico.
- Comunicarse con todos los estudiantes, si es posible cada semana, especialmente al inicio del curso. Determinar los alumnos que no participan en las primeras sesiones y establecer comunicación con ellos.
- Mantener forma de comunicación disponibles para tratar asuntos relacionados con el contenido, la relevancia, el programa del curso, el envío de los materiales, el trabajo en equipo y la forma de instrucción.
- Hacer que los alumnos mantengan un informe de sus experiencias y pensamientos sobre el proceso e ideas de los contenidos de los cursos. Pedir que envíen sus opiniones frecuentemente.

## **CAPÍTULO II**

### **APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA (AAC) MODALIDADES**

---

---

Uno de los primeros intentos de clasificación del aprendizaje asistido por computadoras propone que la computadora sea vista como tutor, aprendiz y herramienta [Tayl 1980].

Como toda clasificación adolece de problemas, ya que muchos ejemplos son una combinación de enfoques. Sin embargo tiene la ventaja de poner en perspectiva el rol del sujeto en la educación: receptivo (tutor), activo (aprendiz) e indirecto (herramienta).

La clasificación que se desarrolla en este capítulo es la más aceptada y combina los enfoques en un solo rubro, por lo cual se prefiere manejarlo como modalidades y no como una clasificación, ya que no existe un criterio único que permite separarla.

Como formas o modalidades concretas de la Enseñanza Asistida por Computadora, la mayoría de los autores están de acuerdo en clasificarlas como:

- Tutorial

- Ejercitación y práctica
- Juegos
- Simulaciones
- Herramientas
- Descubrimiento

En realidad todas las modalidades tienen sus ventajas y desventajas, así como sus campos de aplicación privilegiados.

## **2.1 – Categorías del aprendizaje**

Para entender el ámbito de aplicaciones deseables de cada uno de las modalidades nos referimos a las categorías de aprendizaje de Gagné [Port 1997]:

### *Las habilidades intelectuales*

Las habilidades intelectuales a su vez se dividen en tres categorías: diferencias, conceptos y reglas.

- Las diferencias son el aprender a distinguir o discriminar un objeto, evento o símbolo frente a otros, tanto dentro de su misma categoría como enfrentado a otras categorías. Se requiere de la elaboración de la noción de grupo y de asociación. Dado que se trata solamente de memorizar la diferencia y la asociación, entonces cae más bien dentro del dominio del modo de Ejercitación y Práctica.
- Los conceptos son explicaciones que se refieren a la definición de lo que es algo o de lo que no es, su relación con el medio ambiente y sus partes. Gagné postula que el aprendizaje de conceptos fundamentalmente permite clasificar objetos, eventos y símbolos

que no han sido presentados previamente. Es decir gracias al entendimiento de su definición es posible clasificarlos. Se requiere la elaboración de las nociones de conjunto, pertenencia, intersección, conjunción, disyunción, sistema, medio ambiente, etc. Este es un dominio por excelencia del modo Tutorial. La estrategia consistiría en presentar primeramente una explicación, la presentación de ejemplos y no ejemplos, tal vez excepciones y porqué son excepciones, seguido de una práctica en clasificar ejemplos que no hayan sido presentados.

- Las reglas es otra forma del aprendizaje, en la que además de entender un concepto, es posible el operacionalizarlo o ponerlo en servicio de otra cosa. Así las reglas son procedimientos empleados para utilizarlos en algo, resolver un problema o llevar a cabo una tarea. Es el cómo hacer algo. Ejemplos de reglas son el uso de un aparato, las reglas ortográficas, las reglas para encontrar la derivada de una función matemática. La estrategia que propone Merrill y Bunderson es presentar la regla, demostrar la aplicación de la regla en ejemplos divergentes, suministrar problemas o ejemplos diferentes para que el estudiante practique la regla y se le dé retroalimentación inmediata. Aunque la simulación es el modo por excelencia de esta habilidad intelectual, es posible aplicar el modo tutorial, cuando las reglas son sencillas.

### *Estrategias Cognitivas o de Resolución de Problemas*

Las estrategias cognitivas se pueden definir como el entrenar al estudiante a generar soluciones ante problemas nuevos dentro del mismo dominio de aplicación. Se supone que en este dominio no hay reglas a seguir estrictamente, sino criterios o estrategias. Es un proceso creativo que debe llevar al estudiante a descubrir o inferir reglas de un nivel más alto. Como ejemplos podemos citar, escribir un poema o partitura musical, resolver ecuaciones integro-diferenciales de manera analítica, inventar un producto o una teoría. Aquí no sólo los problemas son diferentes sino incluso las situaciones son diferentes. Este es el dominio de los modos de Simulación, los Juegos y los paquetes de Descubrimiento e incluso de algunas Herramientas.



### *Información verbal*

Se refiere a la habilidad de expresar, explicar, verbalizar, hacer comprensible una idea. Esta habilidad tampoco tiene reglas explícitas, ya que no se trata de repetir algo al pie de la letra, sino que en última instancia se desarrolle un estilo propio de comunicación y de adaptación a un auditorio. El ser autor de textos y en particular de material AAC sería el dominio por excelencia de esto. El uso de computadoras por el momento es limitado en este dominio, tal vez al uso de correctores gramaticales, bancos de información y otras herramientas auxiliares. Se piensa que en un futuro cuando se perfeccionen los programas de Inteligencia Artificial para el uso de lenguaje natural, estos puedan ser de ayuda, aunque podrían crear estereotipos.

### *Habilidades motoras*

Es la habilidad de ejecutar movimientos físicos con alguna precisión desde escribir a máquina hasta realizar una operación quirúrgica. Aquí la computadora puede contribuir en varios planos: para explicar los pasos o serie de movimientos se puede realizar con el modo Tutorial; para realizar algunos ejercicios de coordinación motora con las manos, el teclado o el mouse se puede hacer mediante la modalidad de Ejercitación y Práctica, pero incluso en situaciones más complejas se puede hacer uso de Simulación y Juegos. Actualmente con la existencia de robots y manipuladores controlados por computadora es posible adquirir algunas habilidades. Un ejemplo sofisticado de esto son los simuladores espaciales o los entrenadores de vuelo.

### *Actitudes*

Las actitudes están implícitas en cualquier otro tipo de aprendizaje. Se refieren a la predisposición interna de las personas de responder positiva o negativamente ante una situación. Es una reacción emocional asociada o influenciada a la forma en cómo son aprendidas otras cosas. Es un poco la conciencia del aprendizaje, que a su vez es aprendible o modificable (como dirían los conductistas). Según Gagné los cambios en las actitudes se pueden realizar mediante el acondicionamiento, el reforzamiento y la modelación del

comportamiento humano. Merrill señala que la motivación inicial, la retroalimentación positiva, el control del aprendizaje y la adaptación a cada persona de la lección computadorizada pueden ayudar a tener una mejor actitud respecto al AAC. El mostrar las actitudes en videodisco y modelarlas en computadora puede ayudar a esto. En los juegos por computadora es evidente la inculcación de actitudes.

## **2.2 - Tutorial**

La modalidad Tutorial, trata de presentar un material en la pantalla de la computadora para enseñar información nueva a un estudiante y eventualmente hace preguntas sobre dicho material.

En las versiones avanzadas de tutoriales, las preguntas se convierten en evaluaciones más o menos complicadas dependiendo de las cuales aparece una retroalimentación diferente y se toma un camino alterno para continuar con la presentación del material.

En general, está presente el siguiente proceso:

- Presentar la información en la computadora.
- Pedir responder a alguna pregunta o problema relacionado con la información que se acaba de presentar.
- Evaluar la respuesta de acuerdo a criterios específicos.
- Determinar qué hacer o a dónde continuar de acuerdo a la evaluación.

El modo Tutorial trata no sólo de que el estudiante aprenda algo aislado, sino que trata de guiar al estudiante, llevando la carga instruccional hacia el logro de los objetivos del aprendizaje.

## 2.3 - Ejercitación y práctica

La modalidad de Ejercitación y Práctica trata de que los usuarios adquieran una habilidad sobre algo realizando ejercicios únicamente, es decir no se propone una teoría o explicación sobre el contenido de lo que se está haciendo, bajo el supuesto que esto ya se conoce (o se dio en clase) y que con esta modalidad lo que se hace es la labor de reforzamiento de lo aprendido y el adquirir o mejorar una habilidad (por ejemplo en la resolución de ejercicios aritméticos).

La Ejercitación y Práctica está fundamentalmente dirigida a la memorización y a la adquisición de habilidades físicas o mentales, mediante la práctica que se desarrolla regularmente y con repetición constante.

Esta modalidad difiere de la modalidad Tutorial, en que esta última aporta el conocimiento de la enseñanza directa y explícitamente, mientras que en la Ejercitación y Práctica el conocimiento es indirecto y no conceptual. De esta manera el aprendizaje está en saber cómo se hacen las cosas, en poder repetir un procedimiento o adquirir una habilidad. El conocimiento teórico no está ausente, se da "haciendo", de manera indirecta, únicamente a través de ejemplos. La Ejercitación y Práctica no incluye teoría, sino el entrenarse en cómo hacer una tarea en especial.

La forma "pura" de la Ejercitación y Práctica, conlleva sólo la explicación de cómo se realizan los ejercicios. Es claro que no por eso, un autor se tiene que restringir en aplicar únicamente las modalidades puras y perfectas. Esta es una clasificación que permite entender y manejar los conceptos y procedimientos, mas no necesariamente una forma de hacer algo. En este sentido se puede hacer una mezcla armoniosa de explicaciones tutoriales combinada con ejercicios y repetición de conceptos para que memoricen algo los estudiantes, tal y como lo haría un maestro en su salón de clases.

## **2.4 - Juegos**

Las modalidades de Juegos son aquellos programas en que emplean algún recurso divertido y cuya finalidad aparente es el entretenimiento, desafío o diversión y cuya finalidad escondida es que el usuario o jugador aprenda algo, practique algo o desarrolle alguna habilidad. Para lograr jugar o participar en el mismo hay que conocer, practicar, o desarrollar conocimientos, habilidades, etc. Sin duda alguna, ésta es la modalidad más difícil de describir y de realizar, puesto que se trabaja en dos planos simultáneamente el del entretenimiento y el del aprendizaje.

La parte didáctica del juego, puede estar en el contenido, en la habilidad para manejar el juego o en el conocimiento asociado a las variantes del juego.

## **2.5 - Simulación**

La Simulación puede ser definida como la representación dinámica y controlada de un fenómeno del mundo real. La Simulación es empleada en el aprendizaje como una forma de demostración y de experimentación de situaciones y en general de fenómenos reales.

Se recurre a la simulación por computadora por diversas razones: el modelo real no está disponible para experimentar con él, es demasiado caro o peligroso experimentar o simplemente es poco práctico, poco didáctico, lento o imposible de trabajar con la realidad.

La Simulación permite adquirir la habilidad y aprender las reglas para manipular un fenómeno, mecanismo o dispositivo dinámico y complejo. También permite entender la dinámica compleja de una situación y ser entrenado a este tipo de medio ambiente. Además la Simulación permite en algunos casos experimentar situaciones, donde se ensayan las hipótesis y aparece el resultado.

La Simulación permite observar la evolución de un fenómeno en el tiempo. Si el usuario no puede controlar esta evolución y es sólo un espectador se dice que se trata de una demostración. Si el usuario puede alterar los parámetros y variables del modelo y hacer diferentes corridas del programa para diferentes supuestos, se dice que hace una experimentación simulada.

Se han presentado la Simulación y el Juego, una al lado del otra por tener algunas características en común, aunque en realidad no son lo mismo. Los puntos en común que tienen son los siguientes:

- Dinámicos. Con esto se quiere dar a entender que un fenómeno (Simulación) o una situación (Juego) es representada y trabajada en la computadora como un proceso cambiante en el tiempo.
- Interactivos o conversacionales. Esto supone una relación o diálogo con un espectador externo al menos.
- Gráficos. Es decir, mediante el empleo de todos los recursos visuales para su presentación en la pantalla o monitor de la computadora, aunque también en impresora y graficadora.
- Recursos auxiliares. Estos recursos son aquellos dispositivos que hacen atractiva la presentación como: el sonido, el control de audiovisuales o dispositivos externos en movimiento, los dispositivos especiales de entrada, etc.

Las Simulaciones y los Juegos en consecuencia pueden servir a diferentes objetivos como: completar el aprendizaje a través de una enseñanza instruccional tipo Tutorial, dar ejercicios cuya solución no está programada, lograr que se desarrolle una habilidad directa o indirecta de resolver problemas dinámicos, crear una habilidad para plantear cierto tipo de problemas, etc.

## **2.6 - Herramientas**

La modalidad de Herramientas la conforman los paquetes o aplicaciones (por ejemplo, un procesador de textos), que sirve de auxiliar a las tareas educativas o de enseñanza, pero cuya finalidad no es enseñar algo, sino realizar algo. Aquí la enseñanza consiste en aprender lo sofisticado que puede ser una aplicación, el aprender a utilizar el paquete mismo y entender las relaciones en la información propia de la aplicación.

## **2.7 - Descubrimiento**

Se entiende por Descubrimiento al conjunto de programas que permiten que el usuario aprenda algo por inferencia y deducción, descubriéndolo por sí mismo y no presentado directamente. En la mayoría de las Simulaciones y Juegos se aprende de esta manera. El objetivo de esta manera es facilitar la creatividad del individuo, facilitar la capacidad de generación y de entender-haciendo. Actualmente también se habla como objetivo del Descubrimiento el estimular el "pensamiento crítico". Así por ejemplo, si se dan los instrumentos adecuados y un mínimo de técnica se podría en algunos casos, que el usuario dedujera alguna de las leyes de un fenómeno (físico, biológico, social etc.), donde se presenta la problemática de manera muy didáctica. Uno de los intentos más notables a este respecto es la herramienta que constituye el lenguaje de programación Logo, el cual con un muy pequeño entrenamiento el usuario debería ser capaz de poder recrear formas geométricas y entender algunas de las relaciones o teoremas de la Geometría.

## **CAPÍTULO III**

### **HIPERTEXTO , MULTIMEDIA, HIPERMEDIA**

---

---

En este capítulo se analizan las pautas que se deben considerar en el momento de construir un sistema hipermedial útil y utilizable tanto en el desarrollo de sistemas de aprendizaje o de cualquier otro campo, para aprovechar la estructura asociativa hipertextual y la expresividad e interactividad de la multimedia.

#### **3.1 - Hipertexto**

El hipertexto es una tecnología de la información cuya principal característica es su capacidad para emular la organización asociativa de la memoria humana [Díaz 1997].

El hipertexto organiza una base de información en módulos autocontenidos llamados nodos, conectados a través de una serie de enlaces cuya selección provoca la inmediata recuperación de la información destino [Tele]. Es una manera alternativa a la habitual de organizar un texto, más parecida a nuestra manera de enlazar pensamientos que la tradicional estructura lineal de los textos, porque nosotros avanzamos juntando ideas y asociándolas, no siguiendo un hilo único y lineal.

El hipertexto es el texto que, visualizado en un espacio tridimensional, está formado por una serie de planos que se cortan en todos aquellos puntos que representan una relación entre los conceptos que incluyen. Estos puntos de intersección constituyen bifurcaciones en la lectura, encrucijadas en las que se ofrecen al lector diferentes caminos para explorar la información [Díaz 1997].

La organización hipertextual permite enlazar información que esté relacionada, por lo que se puede navegar a través del entramado de nodos, de acuerdo con las preferencias o las necesidades de adquisición de conocimiento que se tengan en cada momento.

Los beneficios del hipertexto pueden avalarse teniendo en cuenta que:

- al modelar las teorías del funcionamiento asociativo del cerebro, los métodos proporcionados deberían tener las mismas capacidades que la mente humana, y que
- ya que el sistema resultante procede de la automatización de estructuras cognitivas humanas, debería ser más comprensible y más fácil de usar.

La principal innovación que aporta el hipertexto no es el método de organización en sí, fiel reflejo de la estructura asociativa empleada por la mente humana para relacionar conceptos, sino su automatización. En cualquier proceso de toma de decisiones, la memoria no lleva a cabo una búsqueda secuencial de conceptos, sino que el proceso seguido es identificable con un juego de asociación de ideas. Con la información de la que se dispone, el cerebro crea un modelo mental compuesto por una jerarquía abstracta de conceptos, cuyas relaciones dependen fuertemente del contexto en el que se produzca un estímulo. Así, un cambio de contexto para un mismo estímulo inicial da lugar a una asociación de ideas completamente diferente. Al igual que un recuerdo evoca



otro relacionado, de forma que las ideas van tomando cuerpo incrementalmente, en el hipertexto, un fragmento de información invoca a los conceptos relacionados a través de enlaces automáticos.

El hipertexto, como herramienta de lectura, debe tener en cuenta que las necesidades particulares de cada lector determinan el estilo que va a seguir: secuencial, navegación o búsqueda. Se lee secuencialmente cuando se adopta la misma actitud que ante una novela, en la que se comienza por la primera página y se recorre, línea a línea y página a página, hasta llegar al final. La navegación implica el paso aleatorio de un concepto a otro, como ocurre cuando se está consultando una enciclopedia, en la que el primer término buscado lleva a otros relacionados. Esta navegación puede verse desde dos perspectivas diferentes: la del autor y la del lector. Por una parte, el autor intenta imponer uno o varios recorridos implícitos de su documento, de acuerdo con la intencionalidad que tiene. Por otra, el lector puede seguir este camino lógico o bien optar por otro definido por él mismo, ya sea viajando con un fin determinado o de forma errática. Por último, el lector puede conocer alguna característica de la información que necesita, aunque no sea capaz de identificarla y localizarla claramente. En este caso, es preciso facilitarle una búsqueda mediante consultas, que, heredadas de los lenguajes de interrogación de las bases de datos, suelen expresarse en función de valores de determinadas propiedades asociadas a dicha información.

Un hipertexto totalmente conexo, es decir, un conjunto de documentos u otros objetos de información unidos mediante un entramado de enlaces, de manera tal que existe siempre un vínculo, directo o indirecto, con el eje central del documento que evite partes aisladas, es un hiperdocumento [Díaz 1997].

El hipertexto presenta las siguientes características:

- No suele tener linealidad (aunque puede tenerla).
- Permite llegar a un mismo nodo por varios caminos distintos.
- Si está bien organizado, la búsqueda de un segmento dentro de la información es eficiente.
- Si está mal organizado, puede causar pérdida de la ubicación y desorientación.

Tiene algunos "servicios" que surgen para ayudar a navegar esta estructura no lineal: mapas de alto nivel, capacidad de volver atrás los pasos, herramientas de búsqueda, índices, capacidad de hacer anotaciones y poner marcas de posición o bookmarks.

### **3.1.1 - Los elementos básicos de un hipertexto**

Los elementos básicos de un hipertexto son el nodo y el enlace.

Cada uno de los nodos que forman un hipertexto contiene una cantidad discreta de información.

Los nodos suelen clasificarse de acuerdo a la forma de visualización en la pantalla, distinguiendo entre dos tipos según estén basados en marcos o en ventanas. En los primeros, cada nodo tiene asignada una cantidad fija de espacio en la pantalla, al cual la información que contienen debe adaptarse. Los nodos basados en ventana ocupan, por el contrario, todo el espacio que necesiten para su presentación. Cuando se recuperan grandes cantidades de información, ésta suele exceder los límites físicos de la ventana. Así, se genera la necesidad de utilizar algún tipo de técnica que facilite su visualización, entre las que se suele recurrir al empleo de mecanismos de desplazamiento por la ventana, reforzados con otras facilidades como la posibilidad de tener un mapa que indique la posición del usuario dentro del nodo o la de cambiar el factor de escala de visualización.

Los enlaces constituyen uno de los elementos más importantes de los sistemas hipertextuales, y se erigen como el rasgo característico que los diferencian de otras tecnologías.

Un enlace es una conexión entre dos nodos que proporciona una forma de seguir las referencias entre un origen y un destino. Cuando un enlace se activa puede dar lugar a varios resultados, como trasladarse a un nuevo tópico; mostrar una referencia, una anotación o una definición; presentar una ilustración o esquema; ver un índice. Los enlaces, indicados normalmente en la pantalla por medio de palabras remarcadas, gráficos o iconos, deben ser fáciles de activar y producir una rápida respuesta, ya que en caso contrario el usuario tenderá a no utilizarlos, minimizando el valor del hipertexto.

---

Existen diversos tipos de enlaces, los cuales son no excluyentes [Díaz 1997]:

- a) *Enlaces embebidos*. El origen y el destino coinciden en un mismo nodo. Estas conexiones resultan muy útiles en el caso de las anotaciones incluidas en un mismo nodo, especialmente si éste está basado en ventanas.
- b) *Enlaces a nodos y a posiciones*. Los primeros expresan una relación semántica entre todo el contenido de un nodo y otro concepto, y suelen representarse en el origen mediante un icono, de forma que esta conexión global se focaliza físicamente en una zona de la pantalla. En los enlaces entre posiciones se conecta un elemento de información incluido dentro de un nodo con otro contenido o nodo relacionado. La forma de presentar este tipo de enlaces en la pantalla depende de las implementaciones, siendo lo más usual remarcar de algún modo la zona afectada en el origen y situarse o resaltar el punto de destino.
- c) *Enlaces n-arios*. El origen o el destino está compuesto por un conjunto de elementos. Los enlaces con varios orígenes y un único destino se emplean normalmente para representar conexiones genéricas que afectan a muchos elementos del hipertexto, de manera que si se cambia el destino sólo haya que modificar un enlace; como por ejemplo enlaces a un nodo de ayuda. La activación de un enlace con múltiples destinos permite la recuperación de varias informaciones al mismo tiempo; un ejemplo típico es un índice alfabético de un libro en el que cada entrada lleva a todas las páginas en que aparece un determinado término.
- d) *Enlaces virtuales*. No se especifica de forma explícita el valor del origen o del destino, sino que se hace a través de una función. Son aquellos enlaces cuya identidad se calcula en tiempo de ejecución. Un ejemplo sencillo consiste en relacionar cada nodo con el visitado anteriormente, mediante la definición de un enlace Nodo Anterior cuyo destino sólo puede declararse mediante un procedimiento que lo calcule.

- e) *Enlaces bidireccionales*. Los puntos entre los que se define un enlace pueden actuar indistintamente como origen o destino.

### **3.1.2 - Los diferentes modos de acceso hipertextuales**

Existen diferentes formas de acceso a la información de una estructura hipertextual. Los tres modos de recuperación más usuales son:

- la navegación por la información siguiendo los enlaces,
- la utilización de un navegador gráfico o de otras herramientas similares, y
- el empleo de consultas.

En la recuperación de la información navegando por los enlaces, el usuario se mueve por la red de información seleccionando el siguiente elemento que desea visualizar utilizando los diferentes enlaces que se le ofrecen en la pantalla.

El tamaño excesivamente grande de algunos sistemas y la naturaleza heterogénea de la estructura de la información que contienen, hacen que en muchas ocasiones el lector sea incapaz de localizar aquello que está buscando. Para solventar este problema se utilizan diversas técnicas y herramientas que ayudan al lector a tener conciencia de su posición dentro del hipertexto, tales como los colores o los patrones semánticos, que varían dependiendo del tipo de información contenida; los navegadores, que facilitan la orientación; o los índices, que mantienen listas de conceptos.

Algunos sistemas someten al usuario a una sobrecarga del conocimiento, obligándolo a manejar demasiados detalles sobre la utilización de la aplicación. Esto puede desviar su atención del objetivo inicial, que era simplemente realizar una consulta. Por ello, se considera el mecanismo de acceso basado en la formulación de consultas directas expresadas en función de determinadas características de la información.

## 3.2 - Multimedia

Multimedia es la combinación o utilización de dos o más medios de comunicación en forma concurrente.

El concepto multimedia es tan antiguo como la comunicación humana, ya que al comunicarnos en una charla normal utilizamos sonido y observamos a nuestro interlocutor. Hay dos medios utilizados, sonido (las palabras) e imagen (la expresión corporal).

La cualidad multimedial carece casi de importancia por sí misma, y no está necesariamente vinculada a la informática (un libro junto con un cassette de audio es una obra multimedial).

El hecho que un documento o sistema sea multimedial no lo hace transitivamente mejor ni más eficiente, atractivo o comprensible. Lo único que asegura es que serán necesarios más elementos para reproducir el mensaje completo.

Sin embargo, si la combinación de medios está correctamente utilizada, entonces sí mejora la comprensión o el aprendizaje, ya que se acercará algo más a la manera habitual en que los seres humanos nos comunicamos, es decir, utilizando varios sentidos para comprender un mismo objeto o concepto.

Si nos circunscribimos al campo de la informática, la multimedia, también denominada integración de medios digitales, consiste en un sistema que utiliza informaciones almacenadas o controladas digitalmente que se combinan en la computadora para formar una única presentación [Díaz 1997].

Una computadora se puede usar para controlar dispositivos (como CD\_ROMs, vídeos y reproductores de música) dentro de una presentación continua y preprogramada. A este tipo de presentación se le denomina como *sistema multimedia lineal* o pasivo. En contraposición están los sistemas multimedia interactivos, los cuales recogen un nivel más alto de transferencia de información, pues proporcionan un entorno hecho a medida en el que los usuarios reciben y envían información o conocimiento, participando activamente en este proceso.

La multimedia se puede definir [Díaz 1997], por tanto, como una combinación de informaciones de naturaleza diversa, coordinada por la computadora y con la que el usuario puede interactuar. Se podrá emplear para realzar y optimizar el flujo de información, incrementando la eficacia de la comunicación entre el usuario final y la computadora. La utilización de medios digitales de forma interactiva permitirá crear un entorno de comunicación más participativo, ya que combina información de diversos medios en una única corriente de conocimiento, aumentando el impacto que se produciría en los usuarios si se empleasen de manera separada.

### **3.2.1 - Los medios digitales**

Los elementos más importantes en la creación de sistemas multimedia interactivos son:

#### *Animación y gráficos*

La animación no es sólo sinónimo de movimiento en el espacio, en realidad se trata de un concepto más amplio ya que debe cubrir todos los cambios que producen un efecto visual, incluyendo la situación en el tiempo, la forma, el color, la transparencia, la estructura, la textura de un objeto, los cambios de luz, la posición de la cámara, la orientación, el enfoque, e incluso la técnica de presentación.

Considerando el número de ejes espaciales utilizados para representar la animación, existen dos tipos básicos, la bidimensional y la tridimensional. El primer tipo se basa principalmente en el movimiento de líneas y superficie, a veces coloreadas, que ocupan una zona fija y plana de la pantalla. Las líneas se representan internamente mediante funciones matemáticas, de forma que las distintas superficies encerradas pueden codificarse para que reciban un color o un tono determinado. En las animaciones de tres dimensiones, además, se han de considerar otros parámetros como la textura de los materiales y la fuente y la dirección de la luz que incide sobre la superficie del objeto.

Los pasos a seguir para la creación de una animación son normalmente

los mismos. En primer lugar se crean las secuencias de dibujos y los bocetos que muestran la estructura y las ideas de la animación. En cada una de las secuencias existen los cuadros básicos, que son puntos importantes desde los que pueden calcularse los otros cuadros mediante interpolación de coordenadas. Para crear la animación final, se combinarán estos cuadros realizando una composición con todos los actores que participan en cada una de las secuencias.

Los cuadros básicos son, habitualmente, combinaciones de elementos gráficos que se digitalizan mediante un scanner, aunque también se pueden emplear programas de dibujos para crear la imagen y almacenarla después. Algunas imágenes necesitarán ser filtradas para corregir fallos del proceso de digitalización, o bien para combinar al final todas las figuras involucradas mediante técnicas de composición.

### *Sonido*

Para la digitalización de sonido es necesario utilizar plaquetas que conviertan una entrada sonora creada por un micrófono o por un reproductor, en una señal digital que pueda ser almacenada por la computadora. Las mejores tarjetas están diseñadas con procesadores de señal que hacen posible la grabación, reproducción y edición eficiente de sonidos.

Todas las plaquetas ofrecen aplicaciones de grabación y reproducción por muestreo digital, pero se diferencian en la frecuencia de toma de las muestras, lo que influye en la calidad de sonido final. Además, las plaquetas incorporan amplificadores con salida a altavoces para conseguir una reproducción con calidad profesional.

Los sonidos digitalizados pueden ser editados de manera que cambien sus características de forma interactiva. Es muy frecuente el empleo de filtros que modifiquen parte del sonido.

### *Video*

Las fuentes de vídeo más comunes son de naturaleza analógica, por lo que para manipular las imágenes en la computadora o mezclarlas con texto, gráficos, sonido y/o animación, sus señales deben ser digitalizadas y comprimidas. Estas

funciones se realizan mediante el uso de plaquetas de vídeo, las cuales capturan y procesan información videográfica, almacenándola, editándola y visualizándola.

En la selección de la plaqueta de vídeo para una plataforma multimedia se debe tener presente el entorno y el usuario final. El primer paso es determinar si los elementos consistirán en imágenes fijas y/o vídeo en tiempo real, para definir la capacidad de procesamiento necesario de la plaqueta. En segundo lugar, hay que considerar la calidad de resolución que se necesita, puesto que después de ser capturada y almacenada la información puede variar mucho de la original. Otra de las cuestiones que se plantean es la calidad del color, que está en función de la resolución disponible.

Las plaquetas de vídeo deben tener capacidades de compresión, ya que para poder digitalizar información videográfica se necesita gran cantidad de espacio de almacenamiento.

### **3.2.2 - Las técnicas de compresión de datos**

El obstáculo clave para muchas aplicaciones es la basta cantidad de datos que se requieren para representar una información digital.

Se pueden distinguir dos fases opuestas, no necesariamente reversibles, en los procesos de compresión. Por una parte, está la compresión en sí y, por otra, la descompresión de los datos. Los algoritmos utilizados para desarrollar las tareas de compresión se pueden clasificar en destructivos y no destructivos. En los primeros, cada ciclo de compresión/descompresión produce un grado de degeneración en la información, pudiendo ocurrir que después de varios ciclos, los datos no se parezcan en nada a los originales. En los algoritmos no destructivos, en cambio, se pueden comprimir/descomprimir los datos infinitas veces sin que estos pierdan información.

Los estándares más empleados en la actualidad son:

*JPEG (Joint Photographic Experts Group)*

Es un método de compresión destinado a imágenes fijas que permite el



intercambio y recuperación de la información comprimida con independencia de la aplicación que la haya creado.

Las características que presenta son:

- El usuario puede definir sus parámetros, seleccionando el grado de compresión.
- Se puede aplicar a cualquier tipo de imagen fija, y no está limitado por los contenidos de la escena.
- Es tratable computacionalmente, tanto desde el punto de vista del software como del hardware, todo ello dentro de un rango de prestaciones alto y con un coste viable.

Posee los siguientes modos de operación:

- Codificación secuencial: cada componente de la imagen se codifica en una única pasada, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Codificación progresiva: la imagen se codifica en múltiples pasadas, en las cuales el tiempo de transmisión es largo, por lo que la persona que lo visualice podrá ver la imagen construyéndose gradualmente.
- Codificación sin pérdida: la imagen se codifica garantizando la exacta recuperación de la original, aunque el resultado sea una compresión baja.
- Codificación jerárquica: la imagen se codifica en múltiples resoluciones, de forma que se pueda acceder a una versión con una baja resolución sin tener que descomprimir la imagen con toda su resolución.

#### *MPEG (Motion Picture Experts Group)*

La estandarización de técnicas de compresión de vídeo tiene una gran importancia debido a que sólo una norma puede reducir los costes de los codificadores/decodificadores y resolver el problema de la interoperatividad de

equipos procedentes de distintos fabricantes. MPEG es una de estas normas y tiene en cuenta la compresión del sonido en conjunción con la información videográfica.

Las características que presenta son:

- Acceso aleatorio. Permite leer cualquier imagen de una cadena de vídeo comprimido.
- Búsquedas rápidas. Es posible recorrer la cadena de información comprimida, usando los índices correspondientes, para que muestre los cuadros seleccionados, de tal forma que se obtenga un efecto de movimiento rápido hacia delante y hacia detrás.
- Ejecución hacia atrás. Se puede visualizar la película de vídeo en sentido inverso sin que exista un coste adicional de memoria.
- Sincronización sonido-vídeo. Existe un mecanismo mediante el cual se puede producir una resincronización permanente de las dos señales aunque tengan relojes muy diferentes.
- Robustez ante errores. El sistema es robusto para que no exista un comportamiento catastrófico en presencia de errores.
- Retraso en la codificación/decodificación. El tiempo empleado para recuperar y almacenar una información de este tipo no debe ser muy alto.
- Edición. Es posible construir unidades de edición comprimidas, de un corto espacio de duración, de manera que se puedan editar partes específicas de la información.
- Formato flexible. Permite una gran variedad de tamaño de ventana, número de imágenes por segundo y grados de compresión.
- Coste. El proceso se realiza en tiempo real, posibilitando la existencia de distintas soluciones hardware y software, todo ello con un coste no excesivo.

### 3.2.3 - Las plataformas de hardware

La estructura de una plataforma multimedia está basada en la computadora, formada por una Unidad Central de Proceso (CPU) y un interfaz gráfico, conectado a una serie de dispositivos que le permiten utilizar cualquier tipo de información.

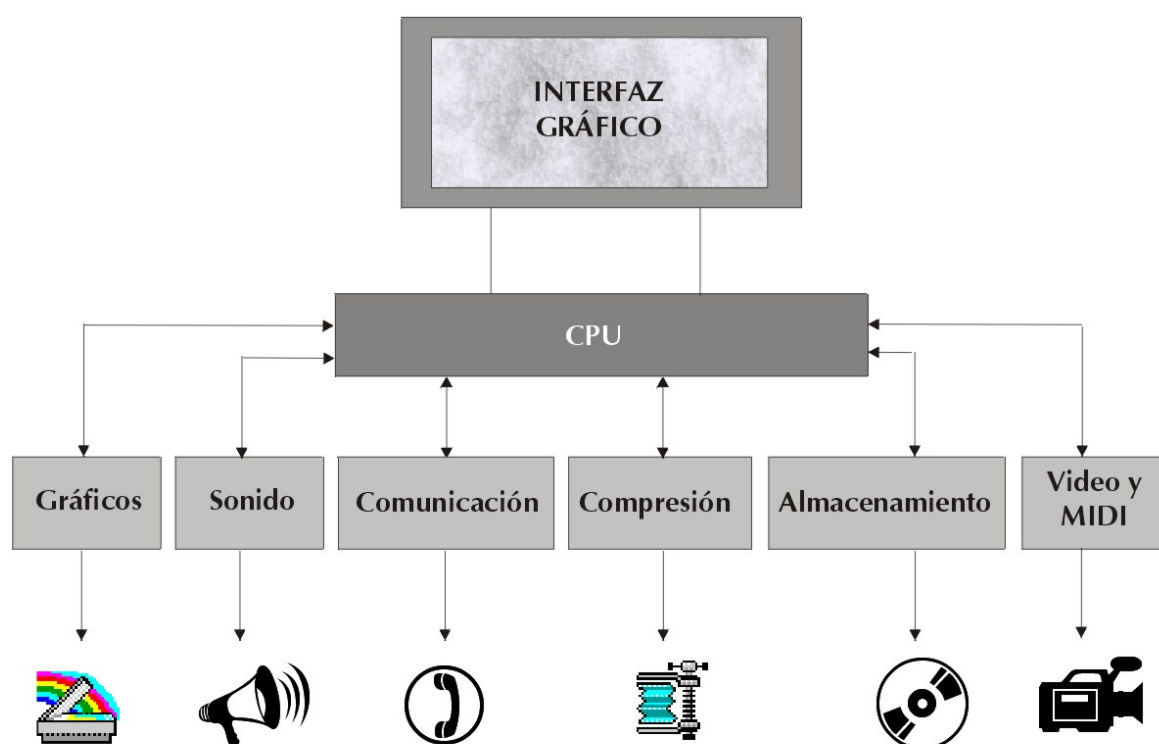


Figura 3.1: Plataforma multimedia

Algunas de las plataformas multimedia más conocidas son: CDTV (Commodore Dynamic Total Vision), CD-I (Compact Disc-Interactive), MPC (Multimedia PC Council) y Macintosh.

### 3.2.4 - Las plataformas de software

La plataforma multimedia no sólo está compuesta por elementos hardware, sino que también existen herramientas que permiten, por un lado, la producción y edición de la información y, por otro, la composición de los contenidos.

Dentro del primer grupo de herramientas se encuentran programas de dibujo y retoque fotográfico (Photoshop de Adobe, Superpaint de Aldus, Draw de Corel Corp. Y Oasis de Time Arts Inc.), de animación (Animator de Autodesk Inc., Flash 4, y TOPAS y MasTOPAS de AT&T Corp. Software Lab.), de edición de sonido (AutoMedia de DigiDesign Inc., pro-Audio Studio de media Vision inc. Y SoundEdit de Macromedia Inc.) y de edición de vídeo (Premiere de Adobe, Media Composer de technology Inc. Y Video F/X de Digital F/X Inc.).

Después de la producción y edición de la información, ésta se debe componer de manera que los contenidos queden alineados en espacio y tiempo según los deseos del autor. Ejemplos de herramientas que faciliten esta labor son Balboa, MediaMogul, Icon Autor, MacroMind Director y AuthorWare. Para algunas de ellas, como MacroMind Director y AuthorWare, existen versiones para diversas plataformas (en concreto para Macintosh y 80x86 PC), pero en la mayoría de los casos la información generada por estos productos no se puede transportar entre computadoras. Una opción interesante es ScriptX de Kaleida Lab, un lenguaje orientado a objetos para el desarrollo de composiciones de información multimedia que podrán ejecutarse en todas aquellas plataformas para las que exista Kaleida Media Player, un reproductor de documentos ScriptX, lo que supone un gran paso en la normalización de las composiciones multimedia.

### **3.3 - Hipermedia**

La hipermedia es un nuevo y fascinante medio que utiliza y relaciona varias áreas del conocimiento humano tales como ciencias de la comunicación, ciencias cognitivas, ergonomía y factores humanos, sistemas, informática, psicología, y otros.

La hipermedia es el resultado de la combinación del hipertexto y la multimedia. Tradicionalmente, la idea de hipertexto se ha asociado con la documentación puramente textual, o en todo caso gráfica, por lo que la inclusión de otros tipos de información (vídeo, música, etc.) suele recogerse con el nombre

de hipermedia [Díaz 1997]. Es la síntesis de un hipertexto multimedial.

En consecuencia, la hipermedia comparte usos y características del hipertexto, y de la cualidad de ser multimedial. Tiene, por lo tanto, propiedades de ambos, además de una serie de propiedades únicas, que le son propias, y que emergen de esa síntesis.

La hipermedia nos permite comunicar de una manera más efectiva, ya que es relacional y multimedial y, por lo tanto, es más cercana a nuestro modo habitual de expresión y pensamiento.

A su vez, (si está bien utilizada) permite al usuario interactuar de manera más rica, sencilla, y agradable con un sistema desarrollado a tal efecto.

La hipermedia presenta las siguientes características:

- Comunicación más cercana a nuestra experiencia "natural" y, por lo tanto, más efectiva.
- Comprensión más global.
- Mejores interfaces de usuario.

La hipermedia ofrece un medio adecuado para representar aquella información poco o nada estructurada que no puede ajustarse a los rígidos esquemas de las bases de datos tradicionales. Además, permite estructurarla, jerárquicamente o no, de tal modo que también resulta útil en sistemas de documentación de textos tradicionales que poseen una marcada organización.

Esta tecnología, que se caracteriza por sus ergonómicos interfaces de usuario, muy intuitivos, pues imitan el funcionamiento de la memoria humana, hace que el usuario no tenga que realizar grandes esfuerzos para conseguir resultados rápidamente. Además, la información puede recuperarse sin ningún tipo de problemas, aunque distintos usuarios estén utilizando el mismo documento simultáneamente.

Otra interesante propiedad es que la creación de nuevas referencias entre dos nodos cualesquiera de la red es inmediata, independientemente del tipo de contenido involucrado. Los usuarios pueden hacer crecer su hiperdocumento o simplemente anotararlo, sin cambiar por ello el documento referenciado.

También facilitan la división en módulos y la consistencia de la información. Puesto que se puede aludir a los mismos segmentos de información desde distintos lugares, las ideas pueden expresarse sin solapamiento ni duplicaciones. Las referencias están embebidas en el documento, de modo que aunque éste se trasladase, el enlace seguiría proporcionando acceso directo a la información relacionada.

Uno de sus aspectos más llamativos es que constituyen un marco idóneo para la autoría en colaboración, al permitir el compartimiento, distribución y personalización de la información. Además, pueden implantarse en un entorno distribuido, convirtiéndose en un medio de comunicación y cooperación entre usuarios físicamente dispersos.

Finalmente, facilitan diferentes modos de acceso a la información, de manera que el usuario puede elegir en cada momento el que más se ajuste a sus necesidades. En primer lugar, se puede leer el hiperdocumento secuencialmente; en segundo, se puede navegar utilizando los enlaces u otros mecanismos de navegación; y, por último, es posible plantear consultas en un lenguaje de interrogación de forma similar a como se suele hacer en las bases de datos.

La utilización de la hipermedia tiene también algunas desventajas, la desorientación y problemas de sobrecarga de conocimiento.

La desorientación dentro del hiperdocumento sugiere la incapacidad del usuario para controlar la información en un inextricable espacio interconectado. Cuando el lector navega con un fin determinado o de forma errática, es decir, activando indiscriminadamente los diversos enlaces que van apareciendo, corre el riesgo de perderse en el hiperespacio, alcanzando una posición que no le resulta interesante, pero de la que se ve incapaz de salir hacia un punto conocido. Este problema está intrínsecamente ligado al diseño del hiperdocumento y de su interfaz.

La sobrecarga de conocimiento se refleja en el esfuerzo que supone adquirir el conocimiento adicional requerido para utilizar el sistema. Si cada vez que el usuario quiere acceder a una información tiene que centrar su atención en las múltiples formas en que ésta puede presentársele y en los numerosos procesos que debe seguir para conseguirla, acabará por encontrar inútil el hiperdocumento y recurrirá a los métodos tradicionales. Por ello, el interfaz debe

ser lo más intuitivo posible y huir de cualquier tipo de exceso, tanto del empleo masivo e innecesario de elementos multimedia como de la generación sin sentido de enlaces.

### **3.3.1 - La arquitectura de un sistema hipermedial**

Una arquitectura genérica de sistemas hipermediales consiste en una visión modular que refleja gradualmente cómo se organiza su información, qué facilidades se ofrecen a los usuarios finales y qué procesos son necesarios para ello. Según esta arquitectura, todo sistema está formado por una serie de niveles, de forma que cada uno de ellos maneja un conjunto de datos y realiza un conjunto de operaciones, incluida la comunicación con los niveles inferior y superior.

Esta arquitectura se basa en los cuatro principios siguientes [Díaz 1997]:

- **Diseño modular.** Todo sistema está compuesto por una serie de capas o niveles que en conjunto ofrecen todas las funciones y servicios requeridos en este tipo de tecnología. Como toda fragmentación, incrementa la comprensión del sistema global al dividirlo en módulos que realizan funciones independientes. Este principio favorece la comunicación y el intercambio de información con otros sistemas y facilita notablemente el mantenimiento, ya que un cambio en alguno de los niveles no debería afectar a los demás.
- **Abstracción.** En la visión modular de un sistema, cada uno de los niveles de la arquitectura aporta una percepción diferente aunque complementaria de las restantes, de modo que el sistema se enfoca desde distintos grados de abstracción. Los problemas son abordados en cada uno de ellos desde un punto de vista distinto, aunque la solución final resulta de la conjunción de todos ellos.
- **Autoría en colaboración.** El trabajo individualista puede considerarse como algo esporádico y extraño. La mayor parte de los sistemas son utilizados por múltiples usuarios que cooperan en equipos, por lo que deben tener en cuenta la necesidad de compartir la información así como de preservar su seguridad.

- **Distribución.** Los equipos que acceden al sistema se encuentran a menudo físicamente dispersos y, además, suelen emplear plataformas, hardware o software, diferentes. A esta heterogeneidad hay que añadir el hecho de que cada usuario debería poder expresar sus preferencias de forma que se pudiese personalizar el entorno de acuerdo con sus necesidades.

Atendiendo al principio de diseño modular, la arquitectura se compone de cuatro niveles: *presentación*, *aplicación*, *conceptual* y *físico*. Mientras que los dos primeros están directamente relacionados con el interfaz de usuario, el nivel conceptual ofrece un esquema lógico del sistema y el físico engloba la plataforma de almacenamiento y gestión de los datos.



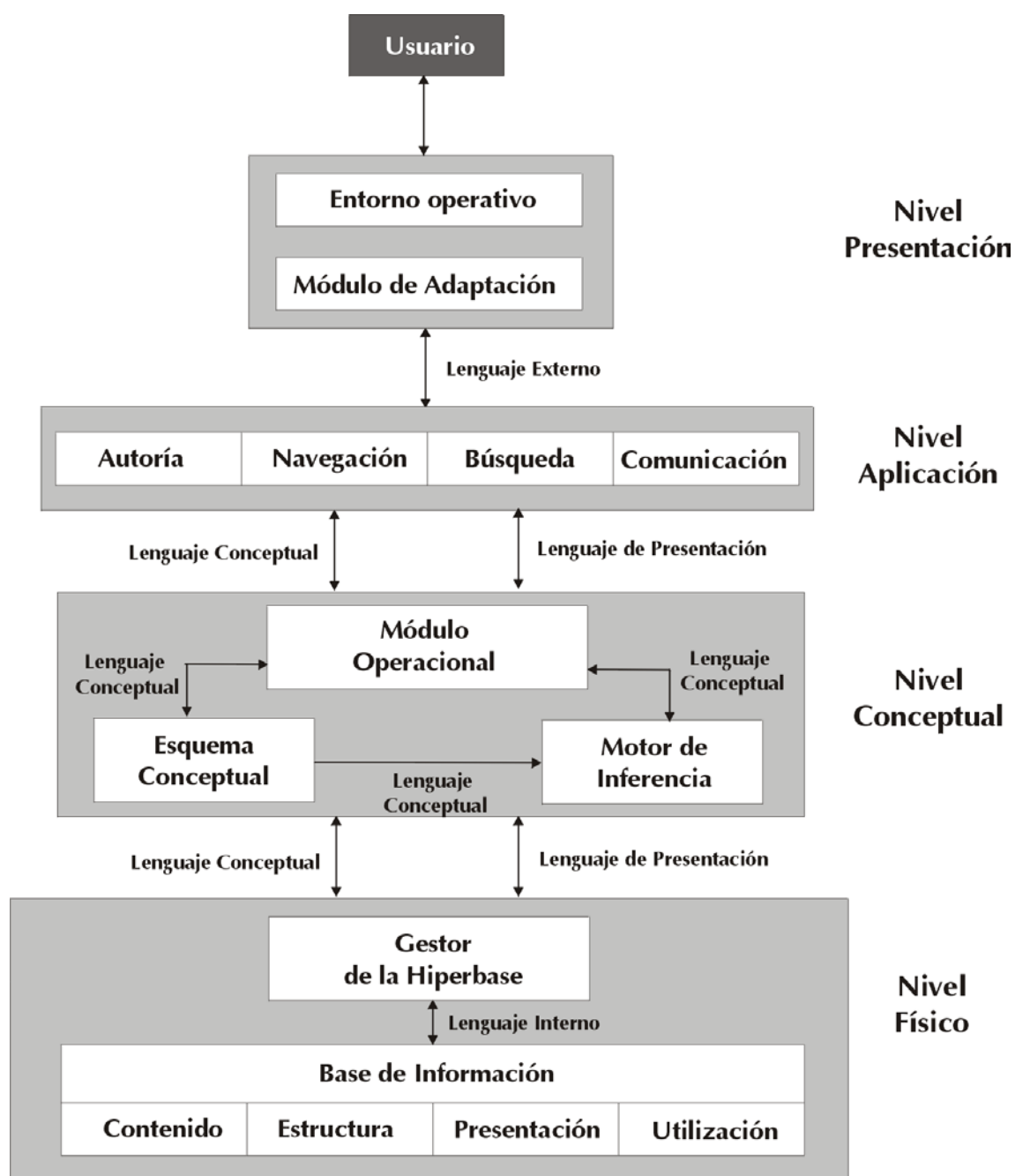


Figura 3.2: Arquitectura de un sistema hipermedial

### *Nivel Físico*

En el nivel inferior de la arquitectura, denominado físico, el hiperdocumento es tratado como una masa de información formada por elementos de diverso tipo y significado que se van a combinar de algún modo para reaccionar ante las acciones del usuario. Desde esta perspectiva, la misión

de este nivel consiste en gestionar el almacenamiento real de la información para dar respuesta a las peticiones del nivel superior. Con este fin, se utilizan dos módulos: la Base de Información y el Gestor de la Hiperbase.

El primero de ellos representa el espacio físico en el que se guarda la información, ya sea concerniente a la estructura o contenido del hiperdocumento (qué nodos existen y cuáles son sus contenidos), a su presentación (qué tamaño tiene una cierta imagen) o a la utilización que del mismo hace el usuario (cuáles son sus preferencias o las operaciones más típicas). Una Base de Información puede ser una base de datos, un sistema de archivos o una combinación de distintos modos de almacenamiento.

El Gestor de la Hiperbase es el que permite cumplir las peticiones, encargándose de realizar las correspondientes operaciones sobre la Base de Información. Puesto que la información puede encontrarse distribuida en distintos dispositivos físicos, el gestor debe ser capaz de localizar la información y recuperarla sin mermar la eficiencia.

La comunicación con el nivel superior debe realizarse a través de algún lenguaje que permita especificar los elementos hipermediales sobre los que se desean realizar acciones. En la arquitectura se han considerado dos tipos de lenguajes que representan operaciones de naturaleza muy distinta: el Conceptual, con el que se expresan aquellas que afectan a los elementos lógicos del hiperdocumento y su estructura; y el de Presentación, que se emplea para realizar las referentes a la forma en que la información debe llegar al usuario final. En este módulo se traducirán dichas operaciones que puedan ejecutarse sobre la Base de Información subyacente.

### *Nivel Conceptual*

El nivel conceptual ofrece una visión lógica del sistema desde el punto de vista estático y dinámico. El Esquema Conceptual y el Módulo Operacional reflejan la forma en la que la información almacenada en el nivel inferior se organiza para dar lugar al hiperdocumento y para ofrecer una serie de servicios como pueden ser la navegación mediante enlaces o la realización de consultas. Además, este módulo se ve complementado con un sistema inteligente, el Motor de Inferencia, que hace posible la deducción de nueva información a partir de la

existente en la Base de Información.

El Esquema Conceptual recoge la estructura estática del hiperdocumento, es decir, cuáles son sus componentes y las relaciones existentes entre ellos, utilizando la notación de algún modelo formal. Es muy importante que el modelo elegido sea capaz de representar todas las funciones de un sistema hipermedial y que, además, ofrezca soluciones lógicas a problemas propios de los entornos de autoría en colaboración, como por ejemplo, el compartir la información y personalizar el espacio de información, el control de las versiones o la seguridad de la información.

El Módulo Operacional modela el comportamiento dinámico del sistema, empleando una serie de funciones definidas sobre los elementos del Esquema Conceptual. Cualquier petición del usuario es traducida en un conjunto de operaciones lógicas (expresadas en un Lenguaje Conceptual) que afectarán a determinados elementos del esquema y que incluirán todos los parámetros necesarios para su ejecución. Estas peticiones deben ser controladas teniendo en cuenta las directrices de seguridad del sistema. Además, este módulo transmite también las peticiones relativas a la presentación de la información (expresadas en un Lenguaje de Presentación) hacia el nivel inferior que a su vez le devolverá la información solicitada, teniendo en cuenta tanto las especificaciones estándar del hiperdocumento como las preferencias del usuario recogidas en la Base de Información. Mientras que el Lenguaje Conceptual refleja la lógica del hiperdocumento y debe estar basado en los elementos de algún modelo de hipermedia (utilizando primitivas del tipo nodo, contenido o sincronización), el Lenguaje de Presentación representa la forma en la que los objetos multimedia deben ser percibidos por el usuario.

El Motor de Inferencia deduce operaciones que deberían desencadenarse como consecuencia directa de otra a partir de las peticiones del usuario y de información existente en la Base de Información.

### *Nivel de Aplicación*

El nivel de aplicación se corresponde con las operaciones estándar ofrecidas a los usuarios del hiperdocumento, por lo que es común a todos ellos. Puede equipararse con un sistema hipermedial virtual, genérico e independiente

de la plataforma. Para su definición se requieren cuatro módulos, que representan las diferentes categorías de operaciones que los usuarios pueden realizar sobre cualquier hiperdocumento:

- Módulo de Autoría, en el que se recoge el interfaz relativo a los procesos de edición del hiperdocumento, ya sea para crear, modificar, o eliminar alguno de sus elementos.
- Módulo de Navegación, que incluye el interfaz de navegación por la información, tanto de presentación del hiperdocumento como de los mecanismos de ayuda incluidos.
- Módulo de Búsqueda, que es el encargado de gestionar la interacción con el usuario en las consultas directas.
- Módulo de Comunicación, que ofrece un conjunto de mecanismos para establecer una comunicación efectiva entre los colaboradores.

Las peticiones que llegan a este nivel procedentes del superior están expresadas en un Lenguaje Externo, capaz de expresar tanto las relaciones estructurales entre elementos como las especificaciones de presentación o las operaciones a realizar, y que actúa como base para la comunicación entre distintas plataformas. La información recibida desde el nivel conceptual a través de los lenguajes Conceptual y de Presentación, se une en una única respuesta, considerada virtual porque es independiente de la plataforma, dirigida al nivel superior.

### *Nivel de Presentación*

El nivel de presentación tiene la misma perspectiva que podría tener cualquiera de los usuarios del sistema. Este nivel hace posible la diversificación de plataformas a través de dos módulos: el de Adaptación y el de Entorno Operativo.

El Módulo de Adaptación convierte el hiperdocumento virtual que recibe del nivel inferior en términos propios de la herramienta de visualización con la que se esté trabajando.

El Entorno Operativo presenta la información al usuario teniendo en cuenta las restricciones físicas impuestas por la plataforma utilizada, tanto hardware como software.

### **3.3.2 – Las características generales del interfaz de usuario**

La interacción hombre-máquina debe concebirse como un diálogo para completar una tarea y el interfaz tiene que servir de canal de comunicación a través del cual se realiza la transferencia de información.

Para diseñar un interfaz hay que determinar si el usuario va a interactuar con él o no lo va a hacer. En el primer caso, existe un intercambio de información entre el usuario y la máquina. En cambio, en los interfaces no interactivos el comportamiento de la máquina siempre es el mismo, independientemente del usuario o de su entorno.

Los estilos de interfaz de usuario interactivos se pueden dividir en:

- Selección por menú. Los usuarios leen una lista de elementos y eligen el más apropiado para la tarea que tienen que realizar, aplican una determinada sintaxis para indicar su selección, la confirman, se inicia la acción y observan sus efectos.
- Rellenado de espacios. El usuario ve una serie de campos en los que, situándose con el cursor, podrá introducir los datos deseados. Esto obliga a que los usuarios tengan que comprender y conocer las etiquetas y sus posibles valores, el método de introducción de datos y los errores que se puedan producir.
- Lenguajes de comandos. Ofrecen al usuario una serie de expresiones con las que realizar sus peticiones. Cuando el usuario aprende los comandos y su sintaxis, lo cual no es inmediato, construye complejos mandatos que le producen una sensación de control e iniciativa, hasta el punto de llegar a creerse el dominador del sistema.
- Lenguaje natural. Proporciona una forma cómoda de interacción hombre-máquina, puesto que emplean frases para expresar las

peticiones del usuario. El problema que surge con este tipo de interfaces es que son impredecibles y muchas veces se requieren diálogos de clarificación, porque no son comandos independientes del contexto en que se producen, es decir, de lo que ha sucedido hasta llegar a la situación actual.

- Manipulación directa. El diseñador crea una representación visual del entorno en el que se mueve el usuario. Las tareas que se le proporcionan pueden simplificarse manejando directamente los objetos que le interesen.

Estos tipos de interfaz pueden emplearse de forma aislada o bien se pueden combinar. La selección del más apropiado va a depender de parámetros tales como el tipo de información a presentar, la clase de opciones a realizar, el usuario, etc. En resumen, puede decirse que el uso de estos interfaces debe estar de acuerdo con los objetivos generales del desarrollo que se está realizando.

En la creación del interfaz existen una serie de reglas que se deben cumplir y que habrá que interpretar, refinar y extender dependiendo del entorno:

- El interfaz debe ser consistente, es decir, que en situaciones similares se debe emplear la misma secuencia de acciones. Se debe utilizar una terminología idéntica en los mensajes, menús y pantallas de ayuda.
- El interfaz debe permitir accesos rápidos, de tal manera que los usuarios que utilicen frecuentemente el sistema puedan reducir el número de interacciones.
- El interfaz debe ofrecer al usuario una respuesta que le indique lo que ha sucedido en cada una de las operaciones realizadas.
- Las secuencias de acciones incluidas en el interfaz deben tener un principio y un fin.
- El interfaz debe permitir deshacer acciones. Las unidades reversibles pueden ser una acción simple, una entrada de un dato o un grupo de acciones completo.
- El interfaz debe permitir el empleo de fórmulas con una sintaxis ya

construida, abreviaciones, códigos y otros tipos de información, de forma que el usuario pueda recordarlas más fácilmente.

Estas reglas son muy básicas y se pueden emplear en la construcción del interfaz de cualquier aplicación.

Los sistemas hipermediales deben ofrecer un interfaz de usuario sencillo y flexible, que permita acceder de manera rápida y cómoda a los grandes volúmenes de información que contienen. Por esta razón, la mayoría de estos sistemas han optado por utilizar ventanas y mecanismos de señalización para presentar la información y sus mecanismos de actualización, de los cuales los interfaces interactivos de manipulación directa y de selección por menú son los más extendidos.

La utilización de la simulación de espacios conocidos (metáforas) en el interfaz de usuario explota modelos ya asimilados, situando al usuario en un entorno de trabajo que se asemeja a una situación real. El empleo de metáforas ayuda a clarificar la naturaleza de los elementos de información que contiene el sistema, y consigue que el usuario capte la manera en la que están relacionados. Además, al usuario se le facilitará el acceso a las herramientas que ya le son conocidas, y que le permitirán rápidamente situarse en el entorno de trabajo. La integración de la metáfora en el diseño del sistema es importante ya que sirve para disciplinar al diseñador y para ayudar al usuario a aprender.

Los sistemas hipermediales pueden clasificarse de acuerdo al tipo de nodos utilizados, según estos estuvieran basados en marcos o en ventanas.

Independientemente del tipo de nodo que se vaya a emplear, la información contenida en él suele mostrarse recurriendo a representaciones gráficas que utilicen un lenguaje visual fácil de entender por parte del usuario.

Generalmente se emplean plantillas que permitan discriminar los diferentes espacios de información contenidos en el hiperdocumento, de manera que se proporcionen pistas al usuario y se cree un entorno homogéneo y contextualizado.

Sobre estas plantillas se situarán los iconos, que son imágenes o dibujos que representan conceptos, que constituyen un lenguaje visual mediante el cual el usuario tiene conciencia de las acciones disponibles en cada momento. La

representación simbólica de los conceptos depende de la cultura y de la formación del usuario.

El empleo imaginativo de diversos tipos de información en un mismo nodo proporcionará al lector un acercamiento a los contenidos expresados en el hiperdocumento. La multimedia puede utilizarse para realzar el significado de la información o como una ayuda a la navegación por el hiperdocumento. Así, aunque el tipo básico del que se dispone es el texto, éste se podrá complementar con imágenes, sonidos, o cualquier otra clase de información. Para componer los nodos textuales, y que pueden generalizarse para cualquier información multimedia, se deben tener presentes los siguientes puntos básicos:

- la cantidad visible de información, teniendo en cuenta el espacio limitado de la pantalla y que algunos conceptos deben ser repetidos debido al uso a corto plazo de la memoria del usuario;
- la legibilidad del documento, para lo que se tendrán que considerar parámetros como el tamaño de la letra de un texto, la resolución de una imagen o el tono de un sonido;
- la velocidad de respuesta del sistema, en la que influyen parámetros como la cantidad de información o la velocidad de transferencia; y
- el grado de tangibilidad de la información, es decir, la medida en la que tanto el contenido como el contexto en que éste se presenta dan pistas al usuario sobre su utilización.

Un aspecto importante en el diseño del interfaz de usuario es conseguir que el usuario centre su atención en la lectura, de manera que comprenda la información incluida en el hiperdocumento. Existen parámetros que influyen en la comprensión del hiperdocumento teniendo en cuenta el proceso cognitivo que se produce en el usuario cuando lo utiliza. Estos parámetros son el control, la participación y la síntesis.

El primero de los parámetros, el control, se refiere a la forma en la que los usuarios utilizan el material, sus actividades particulares y las estrategias globales que emplean en el sistema. Uno de los extremos del control lo tiene el usuario cuando es él quien gestiona todas las actividades del sistema, mientras



que en el otro es el autor, o el sistema, quien las dirige. La participación refleja el tipo de actividad que tendrá que realizar el usuario para procesar los contenidos, y que podrá ser activa o pasiva. La síntesis está relacionada con la naturaleza del proceso cognitivo, es decir, representa si es necesario que el usuario cree y relacione el material o si sólo tiene que observarlo. El diseñador debe encontrar el punto adecuado en un sistema para que el usuario no reciba más información de la necesaria y la utilice de manera que pueda entender el hiperdocumento.

La elección del valor óptimo de estos parámetros depende del destino que tiene el hiperdocumento y es una tarea ardua.

### **3.3.3 - La evaluación del interfaz de usuario**

Por mucho cuidado que se tenga en la construcción de un interfaz, siempre habrá que tener en cuenta las reacciones del usuario ante el sistema. En general, la aceptación de un producto software depende de un conjunto de parámetros que tiene dos vertientes: la aceptabilidad social y la práctica.

La primera de ellas implica aquellos que estén relacionados con el tipo de sociedad en el que se va a utilizar el sistema, es decir, con las costumbres del lugar en el que se va a ubicar el producto, por ejemplo, en una sociedad permisiva o en una restrictiva. Los factores incluidos en la segunda vertiente están relacionados con la utilidad y con parámetros como el coste y la compatibilidad. Para que un sistema sea realmente útil, además de ser funcionalmente correcto, debe ser posible utilizarlo.

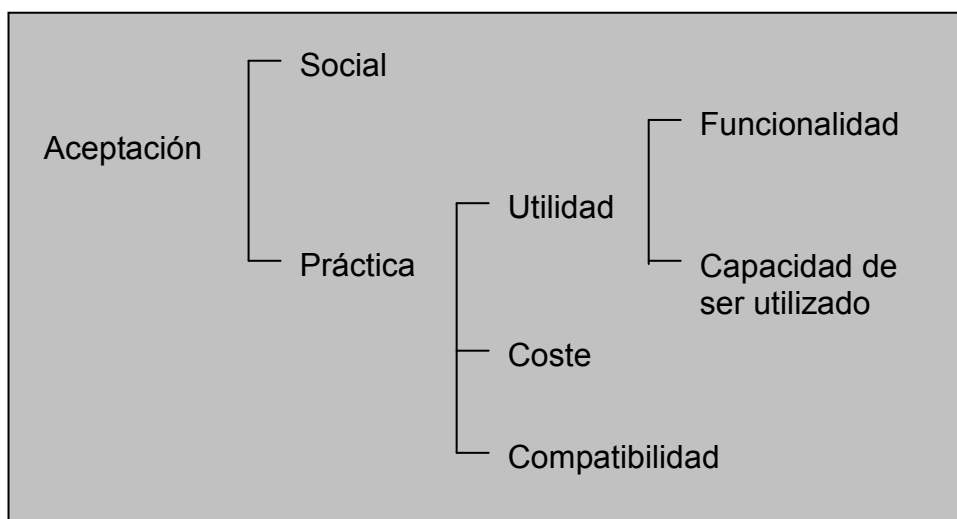


Figura 3.3: Parámetros de aceptación de un producto software

Se puede considerar que un usuario es capaz de usar con éxito un sistema si:

- el producto le ayuda en gran medida a conseguir sus metas;
- el producto es fácil de emplear, definiendo una medida cuantitativa dependiente normalmente de la velocidad en las prestaciones y del porcentaje de errores;
- el producto es fácil de aprender, siendo el usuario capaz de emplear el sistema de acuerdo con el nivel de competencia que haya adquirido durante el período de entrenamiento; y
- la actitud del usuario ante el producto, es decir, sus sentimientos y opiniones, es positiva.

Sólo se podrá afirmar que los usuarios son capaces de utilizar con éxito un sistema si se ha realizado una evaluación que corrobore este hecho. La evaluación se ocupará de recoger este tipo de información con el objetivo de valorar el interfaz o de mejorar sus características.

La evaluación es un procedimiento estrictamente conectado con los ciclos de diseño y de desarrollo de un sistema, y se puede realizar durante distintas fases dentro de estos ciclos. Además, y de acuerdo con los resultados de la

evaluación, se debería modificar el sistema que está en desarrollo. Este proceso de modificación del diseño del sistema se debe repetir frecuentemente, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación, de manera que se de lugar a un diseño iterativo.

Hay diferentes métodos para la evaluación de un sistema:

- a) Evaluación analítica
- b) Evaluación experta
- c) Evaluación por observación
- d) Evaluación por examen
- e) Evaluación experimental

La evaluación analítica usa una descripción formal o semiformal del interfaz para predecir el comportamiento del usuario, tanto en términos físicos como de las operaciones cognitivas que se deberían realizar. Esta técnica puede utilizarse fácilmente en el ciclo de diseño, ya que requiere pocos recursos, no necesita costosos prototipos ni pruebas de usuario. El objetivo de una evaluación que se realice con métodos pertenecientes a esta categoría no debe ser muy amplio, ya que se basa en un supuesto comportamiento del usuario.

En la evaluación experta personas altamente cualificadas en el diseño de interfaces de usuario o en el tipo de aplicación bajo examen tienen que juzgar el sistema e identificar los problemas que encontrarán los usuarios. Este método es bastante barato y eficaz comparado con otros que necesitan usuarios de ensayo, ya que un pequeño número de expertos puede detectar problemas significativos. Sin embargo, los expertos tienen que elegirse con cautela para evitar prejuicios y reflejar la conducta real del usuario. Este método puede utilizarse fácilmente en prototipos o especificaciones del sistema.

El propósito de la evaluación por observación es reunir datos acerca de la conducta del usuario mientras emplea un sistema. Se pueden utilizar varias técnicas, de las cuales la más relevantes son:

- Observación directa. El evaluador toma notas de las acciones del usuario.

- 
- Grabación en vídeo. La actividad del usuario se graba y se visualiza con o sin su participación.
  - Software de registro. Es una técnica no intrusa, pues la interacción del usuario con el sistema se graba automáticamente.
  - Protocolos verbales. Se invita al usuario a cavilar en voz alta para expresar sus observaciones y pensamientos mientras usa el sistema. Con esta técnica, se obtiene un amplio rango de información durante el ensayo de tareas y de comandos concretos. Sin embargo, para un usuario puede resultar difícil manifestar sus pensamientos cuando está intentando resolver un problema complicado.

Estas técnicas, con la excepción del software de registro, son métodos intrusos; denominados así porque afectarán a la actividad del usuario y a la ejecución.

El análisis de la evaluación, que sigue a la recolección de datos, puede consumir mucho tiempo y recursos, pero puede suministrar datos cualitativos interesantes. Normalmente, esta fase permite determinar cómo se utiliza el sistema, dónde se encuentran las principales dificultades, y estimar medidas de ejecución como el tiempo de respuesta, el uso de comandos y la frecuencia de errores del usuario. Este método es generalmente usado con prototipos que han alcanzado una buena etapa de desarrollo.

En la evaluación por examen es normal el uso de entrevista o cuestionarios con el propósito de recoger opiniones subjetivas de los usuarios. Las entrevistas pueden ser flexibles, si se define un conjunto de temas generales pero no una secuencia precisa, o estructurada, si existe un conjunto de cuestiones predefinidas. Los cuestionarios pueden proporcionar dos clases de preguntas: cerradas, cuando el evaluador tiene que elegir dentro de un conjunto de alternativas; y abiertas, en las que se permite dar cualquier respuesta. Las cuestiones abiertas pueden ser más difíciles de analizar, pero proporcionan una fuente de información mayor. Las entrevistas son normalmente usadas con grupos restringidos y pueden consumir mucho tiempo, mientras que los cuestionarios son utilizados con grandes grupos de usuarios.

En una evaluación experimental, el evaluador puede manipular diferentes

---

factores asociados con el diseño del interfaz y estudiar sus efectos en varios aspectos del rendimiento del usuario. Esto requiere un buen conocimiento de métodos experimentales y un gran consumo de tiempo y recursos. Normalmente este método se aplica cuando se ha desarrollado por completo el prototipo. Una técnica utilizada en esta fase es el Estudio en el terreno, que consiste en una revisión del producto cuando ya ha sido implantado en el lugar donde va a ser empleado. Esta técnica se complementa en una etapa posterior con la realización de un Estudio de seguimiento, que consiste en recoger datos de empleo de una versión para mejorar la siguiente, usando exámenes, entrevistas y observaciones.

Independientemente del método empleado, el evaluador ha de seguir siempre una serie de pasos que le permitan examinar las bondades y las deficiencias de su sistema. Estos pasos son:

- Definir de manera clara y precisa los objetivos perseguidos en la evaluación.
- Seleccionar la técnica apropiada de acuerdo a la fase de desarrollo del sistema, los recursos disponibles, etc.
- Seleccionar a los evaluadores. Estos deben ser expertos y/o usuarios reales dependiendo de la técnica empleada. Si la técnica necesita usuarios reales, tanto los evaluadores como el entorno en el que se realice la evaluación deben ser lo más verídicos posible. En cambio, si se emplean expertos, es importante que puedan asumir el papel de las personas que van a interactuar con el sistema.
- Definir las tareas a realizar. En esta fase es importante separar las actividades directamente dependientes de la aplicación de aquellas relacionadas con el interfaz de usuario.
- Elegir los datos cuantitativos y cualitativos que se recopilarán y elaborarán, para extraer las conclusiones de acuerdo a los objetivos iniciales. Los cuantitativos serán medidas de calidad que proporcionen un valor de la capacidad del usuario para utilizar el sistema, por ejemplo, el tiempo invertido en llevar a cabo una tarea. En cambio los cualitativos se recogerán con protocolos verbales y cuestionarios o entrevistas, incluyendo preguntas con respuestas

abiertas que proporcionen información que pueda ser posteriormente analizada.

En conclusión, la evaluación se debe realizar durante todo el ciclo de desarrollo, de manera que el producto final haya pasado por el mayor número de filtros posibles, acercándolo y adaptándolo a las necesidades de la empresa y del usuario.

### **3.3.4 - Las aplicaciones hipermediales**

Las aplicaciones hipermediales se clasifican en tres categorías: herramientas, sistemas y navegadores. Las primeras se caracterizan porque proporcionan los servicios necesarios para que el autor cree hiperdocumentos y el lector navegue por ellos. Se entiende por sistema hipermedial al conjunto de información homogénea en contenido o estructura, y una o más aplicaciones que permiten navegar por ella y gestionarla. La diferencia entre estas dos categorías es que, mientras la herramienta pone a disposición del usuario mecanismos para componer cualquier tipo de información, el sistema es el resultado de esta composición. Dentro de los navegadores se engloban aquellas aplicaciones que, utilizando el mismo interfaz, ofrecen al usuario mecanismos para desplazarse por informaciones situadas físicamente distantes. Se diferencian de las herramientas en que el autor no dispone de facilidades de edición, y de los sistemas en que no están destinados a un campo concreto.

#### *Herramientas de autor*

Las herramientas de autor comparten un objetivo común que es proporcionar los mecanismos necesarios para que el autor pueda expresar su creatividad y aumentar la comunicación con el lector gracias a la asociación de la información.

Los desarrollos hipermediales se dividen en tres generaciones:

- Primera generación. Se extiende desde 1945 hasta principios de los ochenta. Las primeras herramientas hipertextuales se enfocaban hacia la integración y el empleo de grandes volúmenes de

información utilizando un interfaz simple y consistente. Debido a las restricciones técnicas existentes, siendo la principal que el texto era casi el único tipo de contenido que se podía emplear, las herramientas de esta generación debían trabajar en equipos informáticos de gran tamaño (mainframes).

- Segunda generación. Abarca solamente cuatro años, pero es una de las más productivas en cuanto a número y difusión de herramientas. Durante esta generación se produce una explosión tecnológica que permite, por un lado, el desarrollo de sistemas más potentes y, por otro, que la informática personal aparezca en el mercado acercando las computadoras a un abanico de público más amplio. Aunque los sistemas de esta generación se pueden considerar muy parecidos a los de la anterior, las innovaciones tecnológicas hacen posible emplear interfaces gráficos y proporcionar, tanto al lector como al autor, facilidades más complejas con las que navegar y con las que editar el hiperdocumento.
- Tercera generación. Se inicia en 1988 y se caracteriza por ser la adaptación y la extensión los requisitos básicos para el desarrollo de una herramienta destinada a la producción de sistemas hipermediales. La extensión de las herramientas para poder emplear información de distinta naturaleza, así como la inclusión de mecanismos para el trabajo en colaboración, permiten que éstas se adapten a las necesidades de los autores y de los lectores, ya sean usuarios individuales o grupos.

Memex	Idea original del hipertexto.	1945
NLS/Augment	Primera herramienta hipertextual.	1962
Xanadu	Herramienta teórica desarrollada por Nelson que se implementó a finales de los ochenta.	1965
HES	Sistema para la presentación de documentos en forma hipertextual, eficiente y agradable.	1967

FRESS	Herramienta hipertextual que funcionaba en una gran variedad de terminales. Se considera una continuación de HES.	1968
ZOG	Herramienta de comunicación hombre-máquina, basada en una rápida respuesta, una gran red de información y un interfaz de usuario de menús.	1975
TextNet	La primera herramienta producto de una tesis doctoral sobre hipertextos.	1983
HyperTies	Introduce el concepto del artículo de papel en el terreno de los hipertextos.	1983
KMS	Una versión comercial de ZOG.	1983
Intermedia	Sucesor de FRESS que se ha empleado fundamentalmente en el campo educativo.	1986
Neptune	Herramienta basada en el primer modelo para hipertextos (HAM).	1986
WE	Editor en el que el autor escribe de forma hipertextual relacionando ideas.	1986
Guide	Primera herramienta hipertextual popular.	1986
NoteCards	Una de las primeras herramientas para elaborar ideas.	1987
HyperCard	La herramienta de autor más popular.	1987
gIBIS	Sucesor de una herramienta denominada IBIS, debe la g a su carácter gráfico.	1988
ToolBook	Versión modificada de HyperCard para computadoras compatibles IBM.	1989
Aquanet	Sucesor de NoteCards. El usuario dispone de espacios de trabajo en los que escribir el hipertexto.	1991



MultiCard	Una plataforma para el desarrollo de herramientas y sistemas hipertextuales.	1992
HyperNews	Herramienta similar a HyperCard desarrollada con News que se basa en PostScript.	1992
Microcosm	Presenta un modelo para sistemas abiertos que ha dado lugar a interesantes ampliaciones	1992
SEPIA	Entorno de autoría en colaboración que emplea diversos espacios de actividades	1992
DHM	Emplea una extensión del modelo Dexter para trabajo cooperativo.	1993
CMIFed	Una herramienta de autor basada en el modelo para hipermedia Ámsterdam.	1993
VIKI	Versión de Aquanet que emplea métodos visuales y espaciales en la construcción de hiperdocumentos.	1994

### *Sistemas hipermediales*

Desde que se presentó Memex en 1945, han sido muchos los sistemas que se han desarrollado basándose en la tecnología hipertextual, y en la mayoría de los casos se han empleado herramientas de autor que permitían su creación de forma sencilla. Algunos trabajos hipermediales son:

- Diccionarios y enciclopedias. En estos sistemas informáticos se suelen incluir los términos que conforman la obra que ya está publicada en papel, transformando de forma automática la información de papel a formato electrónico mediante un reconocedor óptico de caracteres.

Suelen existir mecanismos de búsqueda sofisticados, ya que uno de los objetivos primordiales a conseguir es que el usuario acceda a la información lo más directamente posible.

- Manuales, libros de referencia y sistemas de ayuda interactivos. En estos sistemas lo más importante es que exista la posibilidad de acceder a puntos que resuelvan una duda o problema. Por ello, es muy beneficioso el empleo de tablas de contenido e índices, que ayuden al usuario a situarse en un tema concreto, y de visitas guiadas, como también mecanismos de navegación que permitiesen realizar diversos tipos de lecturas. Los mecanismos de personalización, como post-it, anotaciones o señales, permiten que el usuario tome notas cuando resuelve un problema.
- Desarrollos en los campos de las humanidades. En estos sistemas los humanistas expresan sus ideas y reflexiones siguiendo una estructura hipertextual. Se emplean navegadores gráficos y metáforas que permiten a los usuarios situarse en el entorno del conocimiento como recurso para evitar la desorientación.
- Desarrollos en la Ingeniería de Software. Sistemas que ayudan en la gestión, desarrollo y mantenimiento de alguna de las fases del ciclo de vida de un producto software.
- Desarrollos para el aprendizaje.

### *Navegadores hipermediales*

Los navegadores nacen de la necesidad de los usuarios de moverse de manera fácil y efectiva por las autopistas de la información, que se están convirtiendo en una de las formas de comunicación más extendidas.

## **CAPÍTULO IV**

### **SOFTWARE EDUCATIVO**

---

---

Los software educativos, que utilicen la tecnología hipermedial deben permitir combinaciones flexibles de información con distintos modelos de entrenamiento, alumnos y conceptos, de forma que guíen, en mayor o menor grado, el aprendizaje del alumno a través del espacio de información. Por ello, no se trata de desarrollar simulaciones, sino de crear herramientas que los usuarios puedan utilizar participando del sistema.

Las aplicaciones hipertextuales proporcionan un marco de trabajo del cual pueden ser coordinadas y desarrolladas distintas herramientas y técnicas favoreciendo el aprendizaje del alumno. En estas aplicaciones se debe poder representar el material didáctico, modelar su estructura y proporcionar principios y estrategias de aprendizaje. El diseñador necesitará pensar cuidadosamente cómo lo usarán los alumnos, ya que no es lo mismo realizar un sistema de recuperación de información que uno de aprendizaje, el cual depende de delicadas interacciones con el contexto, de los materiales, de las herramientas disponibles y del alumno [Díaz 1997].

---

## 4.1 - Tipologías

Los software educativos pueden ser tipificados teniendo en cuenta [PMAR]:

- Los contenidos, en función de temas o áreas curriculares.
- Los destinatarios, criterios basados en niveles educativos, edad y conocimientos previos.
- Su estructura: tutorial (lineal, ramificado o abierto), base de datos, simulador, constructor y herramienta.
- Sus bases de datos: cerrado o abierto (base de datos modificables).
- Los medios que integra: convencional, hipertexto, multimedia, hipermedia y realidad virtual.
- Los objetivos educativos que pretende facilitar: conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Las actividades cognitivas que activa: control psicomotriz, observación, memorización, evocación, comprensión, interpretación, comparación, relación (clasificación, ordenación), análisis, síntesis, cálculo, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginación, resolución de problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica), creación, exploración, experimentación, reflexión metacognitiva, valoración.
- El tipo de interacción que propicia: reconocitiva, reconstructiva, intuitiva/global, constructiva.
- Su función en el aprendizaje: instructivo, revelador, conjetural, emancipador.
- Su comportamiento: tutor, herramienta, aprendiz.
- El tratamiento de errores: tutorial (controla el trabajo del estudiante y le corrige), no tutorial.

- Sus bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje: conductista, cognitivista, constructivista.
- Su función en la estrategia didáctica: entrenar, instruir, informar, motivar, explorar, experimentar, expresarse, comunicarse, entretener, evaluar, proveer recursos.
- Su diseño: centrado en el aprendizaje, centrado en la enseñanza, proveedor de recursos.

## **4.2 - Características**

Un software educativo debe cumplir una serie de características que consideren diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos [PMAR].

### *Facilidad de uso e instalación*

Con el abaratamiento de los precios de las computadoras y el creciente reconocimiento de sus ventajas por parte grandes sectores de la población, para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y autoexplicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.

En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar. Un sistema de ayuda on-line solucionará las dudas que puedan surgir.

La instalación del programa en la computadora también será sencilla, rápida y transparente. También será de apreciar la existencia de una utilidad desinstaladora para cuando llegue el momento de quitar el programa de la computadora.

### *Versatilidad (adaptación a diversos contextos)*

Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos:

- Entornos (aula de informática, clase con un única computadora, uso doméstico).
- Estrategias didácticas (trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo).
- Usuarios (circunstancias culturales y necesidades formativas).

Para lograr esta versatilidad conviene que tengan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos. Por ejemplo:

- Que sean programables, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean abiertos, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos.
- Que incluyan un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas).
- Que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad.
- Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo).

### *Calidad del entorno audiovisual*

El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más

son los siguientes:

- Diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.
- Calidad técnica y estética en sus elementos:
  - Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo.
  - Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música.
  - Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno.
- Adecuada integración de medios, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

#### *La calidad en los contenidos (bases de datos)*

Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- La información que se presenta es correcta y actual, se presenta bien estructurada diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
- Los textos no tienen faltas de ortografía y la construcción de las frases es correcta.
- No hay discriminaciones. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias.
- La presentación y la documentación.

---

### *Navegación e interacción*

Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad. Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Mapa de navegación. Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
- Sistema de navegación. Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control. Eficaz pero sin llamar la atención sobre si mismo. Puede ser : lineal, paralelo o ramificado.
- La velocidad entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos) resulta adecuada.
- El uso del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.
- El análisis de respuestas. Que sea avanzado y, por ejemplo, ignore diferencias no significativas (espacios superfluos) entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.
- La gestión de preguntas, respuestas y acciones.
- Ejecución del programa. La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.

### *Originalidad y uso de tecnología avanzada*

Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades de la computadora y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que la computadora resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica



de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos.

La inversión financiera, intelectual y metodológica que supone elaborar un programa educativo sólo se justifica si la computadora mejora lo que ya existe.

### *Capacidad de motivación*

Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Así, para motivar al estudiante en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

### *Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo*

Los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades) y los progresos que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos principales:

- **Contenidos:** extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos. Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.
- **Actividades:** tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda,

niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios).

- Entorno de comunicación: pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación.

### *Potencialidad de los recursos didácticos*

Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios. Entre estos recursos se pueden destacar:

- Proponer diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento.
- Utilizar organizadores previos al introducir los temas, síntesis, resúmenes y esquemas.
- Emplear diversos códigos comunicativos: usar códigos verbales (su construcción es convencional y requieren un gran esfuerzo de abstracción) y códigos icónicos (que muestran representaciones más intuitivas y cercanas a la realidad).
- Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
- Tutorización las acciones de los estudiantes, orientando su actividad, prestando ayuda cuando lo necesitan y suministrando refuerzos.

### *Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje*

Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de

llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan autocontrolar su trabajo.

En este sentido, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además estimularán el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

#### *Enfoque pedagógico actual*

El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

Las actividades de los programas conviene que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

Por lo tanto los programas evitarán la simple memorización y presentarán entornos heurísticos centrados en los estudiantes que tengan en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo donde además de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones. Así el estudiante se sentirá constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento.

Ya que aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructura cognitivas.

### *La documentación*

Aunque los programas sean fáciles de utilizar y autoexplicativos, conviene que tengan una información detallada de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (on-line o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. Podemos distinguir tres partes:

- Ficha resumen, con las características básicas del programa.
- El manual del usuario. Presenta el programa, informa sobre su instalación y explica sus objetivos, contenidos, destinatarios, modelo de aprendizaje que propone, así como sus opciones y funcionalidades. También sugiere la realización de diversas actividades complementarias y el uso de otros materiales.
- La guía didáctica con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización que propone estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular. Puede incluir fichas de actividades complementarias, test de evaluación y bibliografía relativa del contenido.

### *Esfuerzo cognitivo*

Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los estudiantes, deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica), crear, experimentar, explorar, reflexión metacognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al

pensar y aprender).

### **4.3 - Diseño**

Los programas multimedia son un recurso didáctico complementario que se deben usar en los momentos adecuados y dentro de un proyecto docente amplio [PMar].

#### *Aspectos a considerar en la selección de un multimedia*

Cada situación educativa concreta puede aconsejar, o desaconsejar, la utilización de determinados programas educativos multimedia como generadores de actividades de aprendizaje para los estudiantes y, por otra parte, un mismo programa puede convenir utilizarlo de manera distinta en contextos educativos diferentes.

Como norma general se puede decir que convendrá utilizar un determinado programa cuando su empleo aporte más ventajas que la aplicación de otros medios didácticos alternativos. Y en cuanto a la forma de utilización, nuevamente será la que proporcione más ventajas.

En cualquier caso, la utilización de los medios debe venir condicionada por los siguientes factores:

- Las características del material: hardware necesario, calidad técnica, facilidad de uso, objetivos y contenidos, actividades (tipo, usos posibles), planteamiento pedagógico.
- La adecuación del material a las circunstancias que caracterizan la situación educativa donde se piensan aplicar: objetivos, características de los estudiantes, contexto.
- El coste del material o el esfuerzo que hay que realizar para poder

---

disponer de él. También hay que considerar la posibilidad de utilizar otros medios alternativos que puedan realizar la misma función pero de manera más eficiente.

### *Diseño de actividades con soporte multimedia*

Para diseñar actividades formativas con soporte multimedia (cuya duración puede ser variable en función del contexto de utilización y demás circunstancias) hay que tener en cuenta diversos aspectos:

- Las características del contexto educativo: marco general, características.
- Las características de los estudiantes: edad, capacidades, conocimientos y habilidades previas, experiencias, actitudes, intereses, entorno sociocultural.
- Los objetivos educativos que se persiguen con la realización de la actividad y su importancia dentro del marco del programa de la materia.
- Los contenidos que se tratarán.
- La selección de los materiales didácticos (materiales multimedia, otros materiales). Se considerarán las características de los materiales, adecuación a la situación educativa (estudiantes, objetivos) y el coste de los diversos materiales a nuestro alcance.
- La función que tendrá el material. Según las características del material y según la manera en que se utilice, un mismo programa puede realizar diversas funciones:
  - Motivación del alumno (inicial, mantenimiento del interés).
  - Fuente de información y transmisión de contenidos (función informativa, apoyo a la explicación del profesor).
  - Entrenamiento, ejercitación, práctica, adquisición de habilidades de procedimiento, memorizar.

- Instruir (conducir aprendizajes).
- Introducción y actualización de conocimientos previos.
- Núcleo central de un tema.
- Repaso, refuerzo.
- Recuperación.
- Ampliación, perfeccionamiento.
- Entorno para la exploración (libre o guiada), descubrimiento.
- Entorno para experimentar, Investigar (explorar el conocimiento).
- Evaluación.
- Medio de expresión personal (escrita, oral, gráfica).
- Medio de comunicación.
- Instrumento para el proceso de datos.
- Entretenimiento.
- El entorno en el que se utilizará.
  - Espacio: en el aula normal (rincón de la computadora, uso del profesor en la tarima), en la biblioteca o sala de estudio, en el aula informática (computadoras independientes o en red), en la empresa, en casa.
  - Tiempo: escolar/laboral, extraescolar, en casa.
  - Otras características y condicionantes.
- La organización de la actividad. Se considerará especialmente:
  - Agrupamiento: individual, parejas, grupo pequeño, grupo grande (a la vez o sucesivamente).

- **Ámbito de aplicación:** todos los estudiantes, sólo algunos estudiantes (refuerzo, recuperación, ampliación de conocimientos), sólo el profesor.
- **La metodología. La manera en la que se va a utilizar el programa:**
  - **Papel del programa:**
    - Información que facilitará al estudiante
    - Tareas que propondrá
    - Modo en que deberán realizarse.
    - Papel de los estudiantes:
    - Tareas que realizarán los estudiantes.
  - **Nivel de autonomía en el uso del programa:**
    - Libre, según su iniciativa, realizando las actividades por la que siente más interés.
    - Semidirigido, puede utilizar el material como quiera pero con la finalidad de desarrollar un trabajo concreto o un proyecto encargado por el profesor.
    - Dirigido, siguiendo las instrucciones específicas del profesor.
  - **Interacciones de cada estudiante:**
    - Con el programa.
    - Con otros compañeros: consultas, opiniones, comentarios.
    - Con el profesor: consultas, orientaciones, ayudas.
    - Con otros materiales: fuentes de información diversas, guías.



- Técnicas de aprendizaje que se utilizarán:
  - Repetitivas (memorizando): copiar, recitar.
  - Elaborativas (relacionando la nueva información con la anterior): subrayar, resumir, esquematizar, elaborar diagramas y mapas conceptuales.
  - Exploratorias: explorar, experimentar (verificar hipótesis, ensayo-error).
  - Regulativas (analizando y reflexionando sobre los propios procesos cognitivos, metacognición).
- Papel del profesor:
  - Información inicial a los estudiantes (objetivos, trabajo a realizar, materiales y metodología, fuentes de información)
  - Orientación y seguimiento de los trabajos (dinamización, asesoramiento y orientación).
- Técnicas de enseñanza que se utilizarán:
  - Motivación.
  - Ejercicios de memorización.
  - Prácticas para la adquisición de habilidades de procedimiento.
  - Enseñanza directiva.
  - Exploración guiada.
  - Experimentación guiada.
  - Descubrimiento personal.
  - Expresión personal.
  - Comunicación interpersonal.

- Metacognición.
- Empleo de materiales complementarios.
- El sistema de evaluación que se seguirá para determinar en que medida los estudiantes han logrado los aprendizajes previstos y la funcionalidad de las estrategias didácticas utilizadas.

## **4.4 - Evaluación**

Al seleccionar un programa para utilizarlo en una determinada situación educativa hay que considerar dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto en el que se quiere utilizar.

Para conocer las características de un programa, el profesor normalmente deberá leer el manual e interactuar con él con el propósito de determinar sus objetivos, los contenidos, el planteamiento didáctico, el tipo de actividades que presenta, la calidad técnica, es decir, deberá realizar una evaluación del programa.

La evaluación contextual considera la forma en la que un determinado programa, independientemente de su calidad técnica y pedagógica, ha sido utilizado en un contexto educativo concreto, valorando su eficacia y eficiencia. Como en definitiva durante la sesión de trabajo con el programa los alumnos habrán realizado unas actividades cognitivas, se trata de valorar en que medida han sido las más idóneas para lograr los objetivos previstos y de que manera se podía haber organizado mejor la sesión [PMAR].

### *Aspectos a considerar en la evaluación contextual*

Por lo tanto la evaluación contextual tiene en cuenta los objetivos educativos que se pretendían y el grado en el que se han logrado, los contenidos tratados, el empleo de la infraestructura disponible (materiales e instalaciones),

---

las características de los alumnos y la estrategia didáctica utilizada por el profesor.

- Los objetivos educativos y los resultados obtenidos. A partir de la consideración de los objetivos educativos previstos y los contenidos que se han tratado (conceptuales, procedimentales o actitudinales) se evalúan los aprendizajes realizados por los estudiantes para determinar el grado en el que se han conseguido.

Este estudio constituye la parte más importante de la evaluación contextual. Si se han conseguido los objetivos previstos queda demostrado que la utilización del programa ha sido correcta; en caso contrario, habrá que revisar con más detalle los demás elementos: la adecuación del programa a los estudiantes, el aprovechamiento de la infraestructura y la metodología que se ha empleado.

- Los contenidos tratados. Su grado de profundidad y extensión.
- Los recursos utilizados. Al evaluar los recursos empleados se pretende determinar el aprovechamiento que se ha hecho de los medios materiales disponibles (espacio, hardware, software) y considerar la posibilidad de utilizarlos de otra forma más eficiente.
- Los alumnos. Aquí deben considerarse las características de los estudiantes: edad, conocimientos y habilidades previas, experiencias anteriores, capacidades, estilos cognitivos e intereses, a fin de determinar el grado de adecuación de las actividades del programa a las circunstancias de los alumnos.

También se considerarán aspectos como la motivación de los estudiantes durante la sesión y su opinión sobre las actividades realizadas.

- La organización y la metodología didáctica. La metodología didáctica utilizada por el profesorado constituye el principal elemento determinante del éxito de la intervención didáctica, por lo tanto se considerarán: las actividades previas realizadas sobre la materia del programa, la motivación que ha realizado el profesor antes de la

---

sesión, la distribución de los estudiantes, la autonomía que se les ha dado para interactuar con el programa, las sugerencias y seguimiento que ha realizado durante la sesión, las actividades posteriores, etc.

- El sistema de evaluación utilizado.

### *Instrumentos para la evaluación contextual*

La evaluación de la eficacia y la eficiencia de un programa deberá realizarse a partir de la observación de su utilización por parte de los estudiantes y de los profesores y mediante la recogida de informaciones de diverso tipo:

- Informes: características de los estudiantes (situación inicial).
- Informes: aprendizajes realizados (evaluación formativa y sumativa de los estudiantes) y objetivos previstos.
- Observación e información del profesorado: utilización de los recursos disponibles, características del material, metodología utilizada.
- Valoraciones de los estudiantes sobre su percepción de los aprendizajes realizados, utilidad del programa y nivel de satisfacción al trabajar con él.
- Valoraciones de los profesores sobre los aprendizajes realizados por los estudiantes, utilidad del programa y nivel de satisfacción al trabajar con él.

## **4.5 – Hiperfactores que afectan al software educativo**

Aunque la hipermedia promete un gran potencial en el terreno

educacional, su eficacia no está establecida ni exenta de problemas. Algunos de los factores que afectan a la eficiencia son [Díaz 1997]:

- La cantidad de tiempo que un individuo tiene para utilizar el programa.
- El tamaño del grupo que comparte la computadora o terminal.
- La organización de la información y la manera en que está enlazada.
- La relación existente entre el conocimiento y la experiencia del usuario y la presentación del material didáctico.
- Los efectos del diseño estético y del uso de la información multimedia.
- Las herramientas interactivas elegidas como novato y experto.
- El tipo de método interactivo empleado por el estudiante (navegación o dirigido).
- Los estilos de aprendizaje permitido.
- La cantidad de información disponible.

## **CAPÍTULO V**

### **APLICACIÓN HIPERMEDIAL: SOBRE LEER, ESCRIBIR Y DEMÁS YERBAS**

---

---

La inquietud original de esta aplicación surgió al tratar de dar una respuesta a la falta de interés y hábito por la lectura, en particular de literatura, por parte de los jóvenes estudiantes secundarios. Esta particularidad de la cultura contemporánea de la juventud se ve luego reflejada, como una falla difícil de solucionar durante la vida universitaria, y que suele reflejarse en la falta de la comprensión de textos y una pobre expresión oral y escrita.

Se pensó, entonces, en la confección de una aplicación que en forma amena introdujera a los jóvenes en el hábito de la lectura, al menos desde una visión presuntamente divertida de la literatura, pero que también introdujera la afición por la lectura y la escritura creativas.

Por otra parte la implementación mediante PC, brinda la posibilidad de un diseño de pantallas con el cual atraer y mantener la atención del usuario, por la calidad de su realización al permitir diversos efectos en su presentación.

## 5.1 - Características de la aplicación

El primer paso fue la selección de textos de diversa índole: cuentos cortos, relatos, frases ingeniosas, coplas, graffiti, etc., que permitieran apreciar la calidad del texto escrito a través de lo divertido de su apreciación.

Para permitir apreciar e inducir la imaginación pictórica que pudieran representar los textos seleccionados, surgió la idea de realizar dibujos, caricaturas y animaciones para acompañar los párrafos citados. De esta manera se pretende lograr que el usuario tenga una doble percepción del hecho literario.

Como otro recurso de atracción, se incorporaron a la presentación sonidos y música para hacer agradable y ameno el recorrido de la aplicación.

Se incluyeron ciertos conocimientos o explicaciones que presentan algunos conceptos gramaticales, de estructura y de escritura. Con esto se intentó que lo grato que puede resultar la navegación del programa, induzca la inquietud por un mayor conocimiento y la lectura de los textos citados, u otros similares; siendo estos puntos los objetivos principales de desarrollo. Para ello se incluyó un apéndice, con algunos cuentos representativos de autores conocidos.

La escritura del texto que acompaña la selección literaria, se realizó considerando las características particulares de la lectura en la pantalla de la computadora. Por lo tanto, el texto debe ser entonces escueto y preciso, lo que implicó una prolija redacción, que además fuese explicativa. Para llegar a la versión final, el texto debió ser depurado en varias oportunidades para lograr este objetivo.

Pese a que el objetivo principal es entretener e inducir futuras lecturas, no se obvió, aunque sí redujo, la explicación de algunas características literarias, en particular las diversas posibilidades del narrador. Estas son ejemplificadas con citas de autores de reconocida calidad literaria.

La interactividad de la aplicación con el usuario casi no fue considerada, mas allá de la voluntad de recorrerlo mediante avances, retrocesos o aperturas de ventanas explicativas. Sin embargo se implementó una técnica simple de hipertexto, la cual consiste en un recorrido explicativo, paralelo al eje principal.

Se diseñó un interfaz simple e iconográfico, que no requiere de otra explicación que su interpretación visual. El propósito en este caso, al igual que en toda la aplicación, fue lograr la mayor simpleza posible, y hacer innecesario todo otro conocimiento que no sea manejar un mouse.

El estudio del diseño de interfaces de aplicaciones hipermediales, tema desarrollado en capítulos anteriores, permitió el diseño de las pantallas y de todos los efectos de su presentación. Además, se contó con el trabajo de un especialista en el tema, cuyo aporte fue significativo y permitió apreciar y destacar la importancia de un tratamiento adecuado en este sentido. Detalles como el fondo de la pantalla, el tamaño y tipo de letras utilizadas, la ubicación y extensión del texto y los dibujos en cada presentación, las características de las herramientas de desplazamiento, fueron de relevancia para lograr lo que se cree es un buen diseño y programación visual y sonora del programa.

El CD presentado constituye el resultado del trabajo en grupo, muy fructífero, interactivo y enriquecedor para las tres partes que lo constituyeron: texto, gráfica y programación. Fueron varias las alternativas que se probaron hasta llegar al diseño final, y la evolución individual y del producto. Tanto la forma como el contenido tienen igual importancia, destacándose así, la indispensable necesidad de la realización de estos desarrollos mediante un conjunto multidisciplinario de personas.

El tiempo consumido por el desarrollo de este prototipo fue más de lo previsto, pues de la interacción del grupo se fueron generando mejoras y cambios que en casi todos los casos requirieron del replanteo de la idea original. Nuevamente el trabajo en grupo, abierto e interactivo permitió compatibilizar, se cree que adecuadamente, las distintas visiones culturales, inicialmente diferenciadas por edades y especialidades, pero que concluyeron en el objetivo común planteado.

Se tiene prevista la prueba del programa en los colegios de la Universidad y la evaluación de su calidad, mediante alguna encuesta diseñada ex profeso para el sector de usuarios elegido.

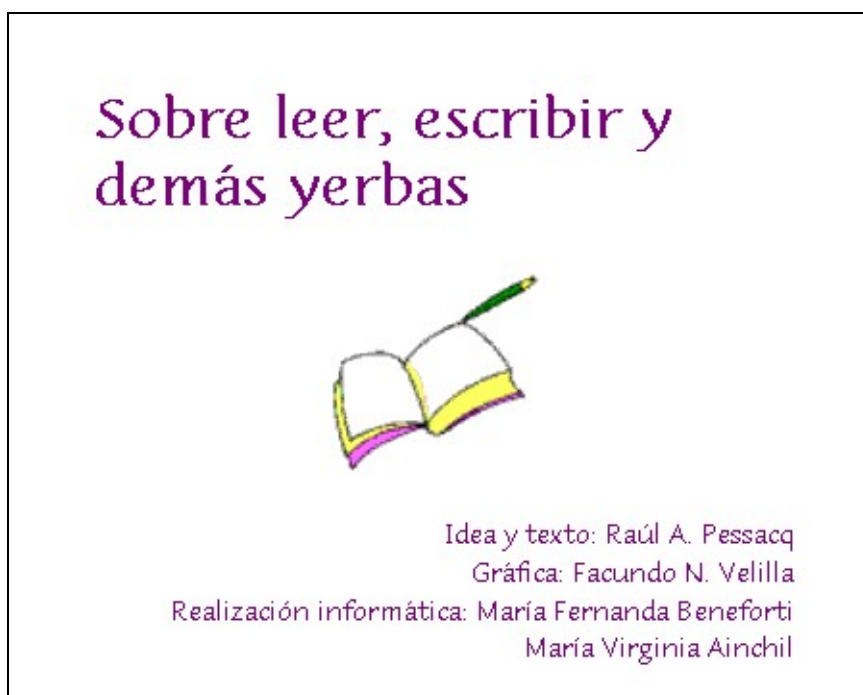
La experiencia resultó muy positiva, pues además de finalizar con un producto casi terminado para su posible uso masivo, permitió destacar una cantidad importante de conceptos teóricos, que al ser llevados hasta un



resultado práctico concreto, por aplicación de diversos conocimientos teóricos, pueden considerarse como un punto de partida para otros desarrollos similares, aún para otras áreas de la enseñanza.

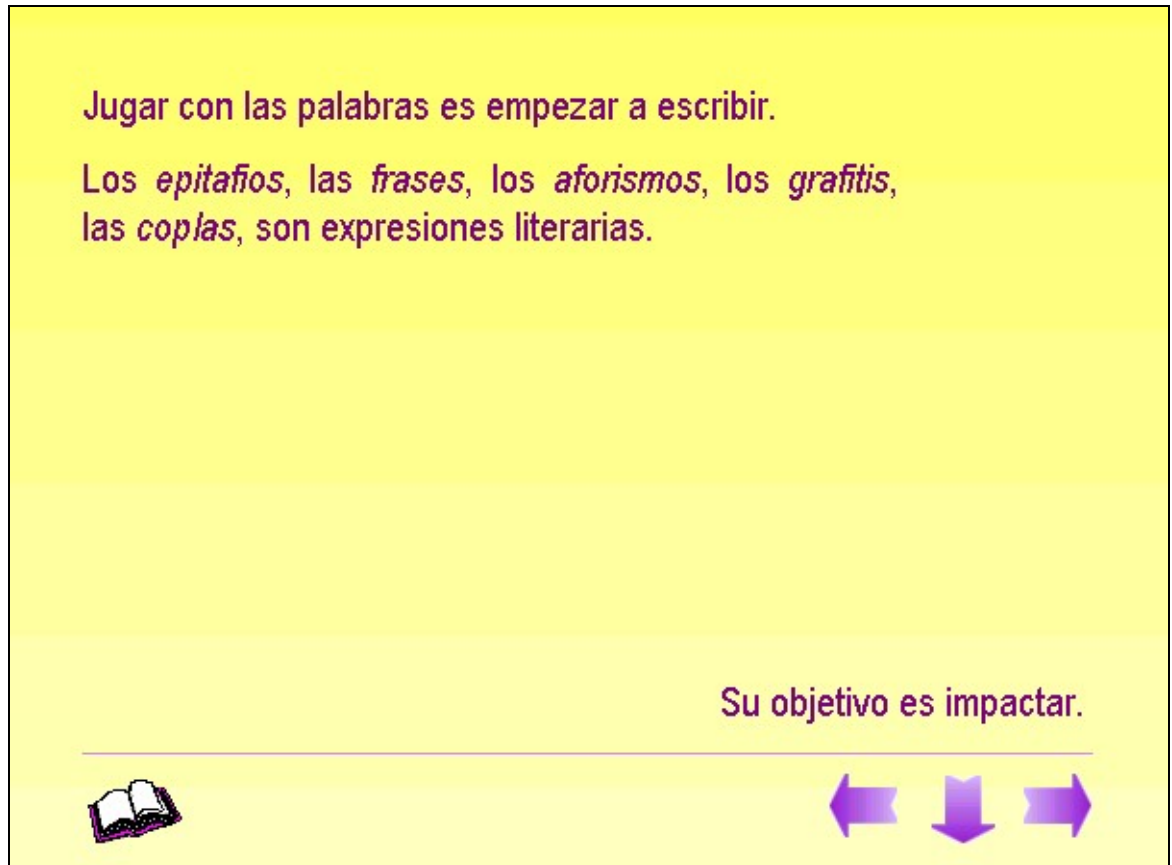
## 5.2 - Contenidos de la aplicación

En el inicio de la aplicación aparece la pantalla de presentación.

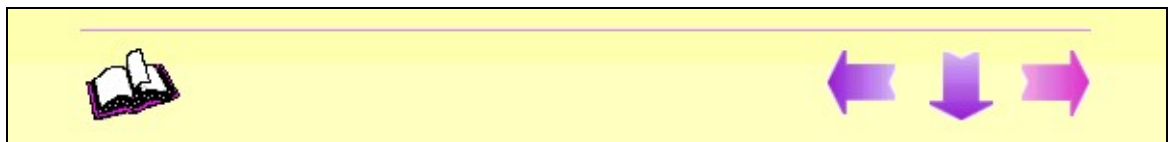



Desde esta pantalla, automáticamente, se pasa a la primera pantalla del recorrido.

El diseño general de las pantallas es la siguiente.



La navegación a través de las pantallas se realiza mediante los botones de desplazamiento, que cambian de color al posicionar el mouse sobre ellos.

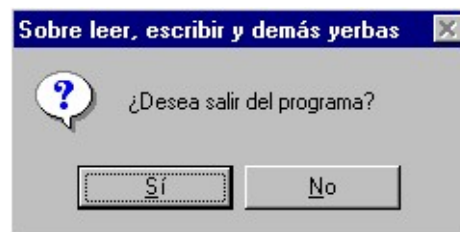


 Permite el desplazamiento a la pantalla anterior.

➡ Permite el desplazamiento a la pantalla siguiente.

⬇ Permite salir de la aplicación.

Si se presiona el botón salir aparecerá la siguiente pantalla de confirmación.



Podemos diferenciar distintos tipos de pantallas según el contenido que presentan.

Algunas pantallas muestran únicamente ejemplos de expresiones literarias.

## Graffiti

*"Ando mal porque tengo  
el sistema nervioso."*

*"Pinto casas a domicilio."*

*"El botín del rengo  
es viudo."*



*"Aquí nos juramos amor eterno, pero Dios no lo quiso."*



Otras hacen referencia a los temas que, tradicionalmente, se escriben en la literatura.

## Los fantasmas

*"Al caer la tarde, dos desconocidos se encuentran en los oscuros corredores de una galería de cuadros. Con un ligero escalofrío, uno de ellos dijo:  
- Este lugar es siniestro.  
¿Usted cree en fantasmas?  
- Yo no - respondió el otro -  
Y usted?"*



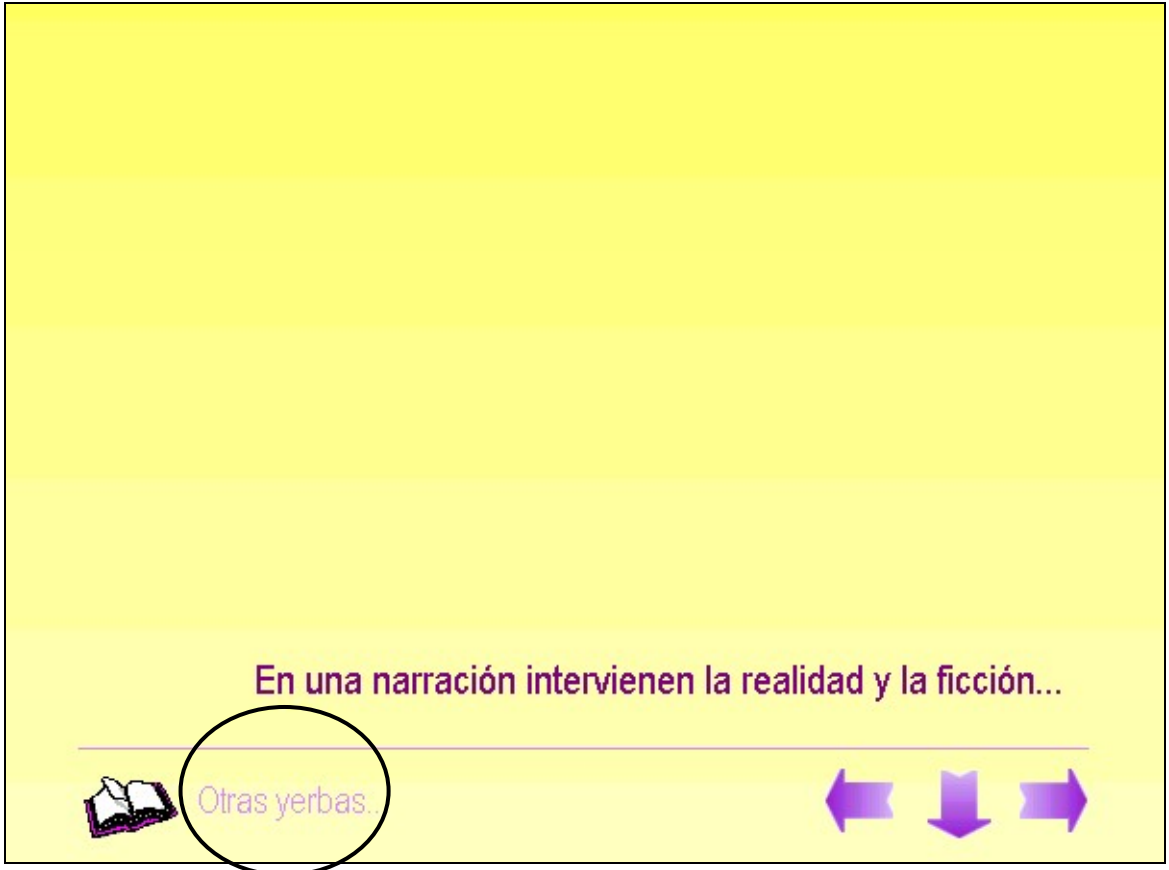
También existen pantallas que contienen explicaciones breves.

Hablemos ahora de cuentos y novelas.

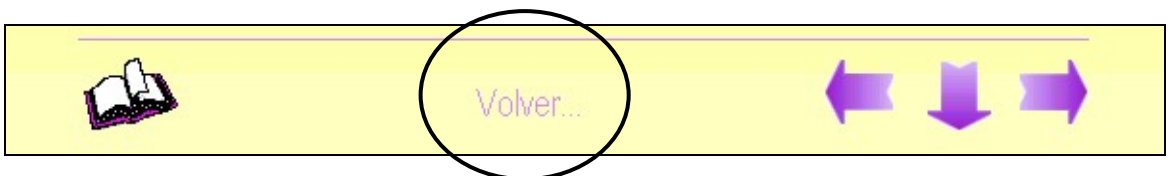
Si la narración es corta, es un cuento; si es larga y con varios temas y personajes, es una novela.



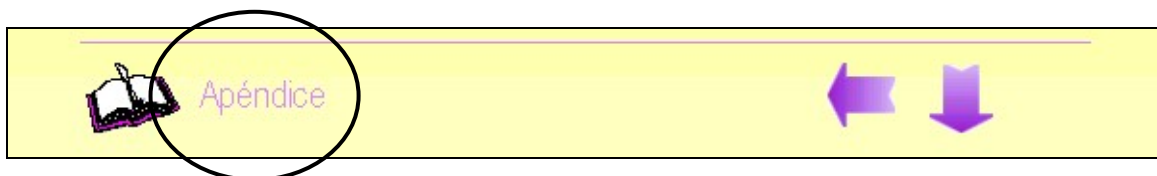
El recorrido puede ser realizado en forma lineal hasta el final. Como opción existe una bifurcación a un camino paralelo donde se presentan otros conceptos. Esta bifurcación se realiza a través de un link.



Todas las pantallas del camino paralelo tienen un link para volver al punto de partida, pudiendo de esta forma continuar hasta el final del recorrido principal.



La última pantalla del recorrido tiene un link a un apéndice con el listado de los títulos de los textos incluidos en la aplicación. Se puede observar que por ser la última pantalla, no tiene el botón para avanzar.



La pantalla del apéndice es la siguiente.





Cada uno de los títulos presentados es un link al texto correspondiente.

### EL CHANCHO COBARDE

Siempre había sido hombre sin moral Sabiniano Peláez. Capaz de falsificar hasta el agua, viniéndole a mano.



Una ocasión, se consiguió un inflador de bicicleta, le hizo un peripicho en la nuca a un lechón que había robado, lo infló hasta que le quedó del tamaño de un chancho ya hombre, y puso un cartel en la costa del alambrado, frente a las casas, que decía:

- "Se vende chancho gordo".

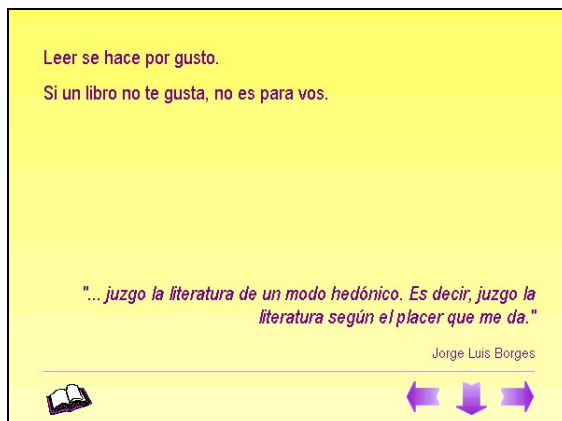
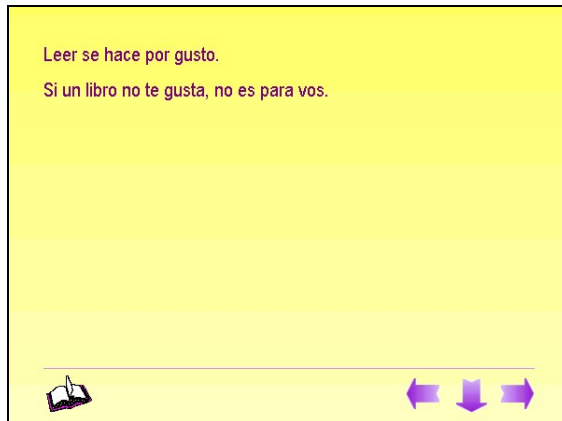
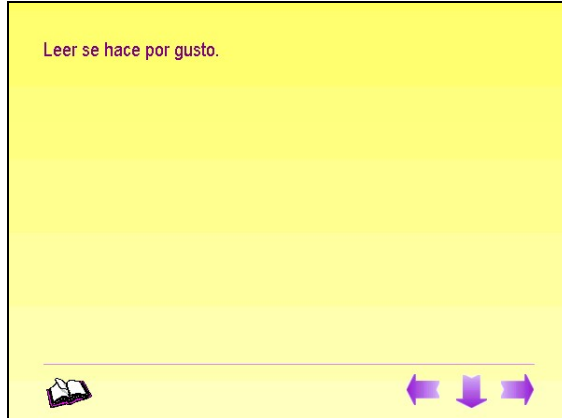
Atardecido, ya, pasó Gumersindo Santucho, leyó el cartel, se apeó del alazán picazo, y se interesó por el chancho.

- Aquí lo tiene. El chancho ejeste ..., le dijo Sabiniano Peláez, cuando el otro entró. Gumersindo Santucho le daba vuelta al chancho todo alrededor, rascándose la cabeza, mientras lo miraba y decía:

- Tar gardo, ta gordo ¿cuánto pide?

Volver...

Se utilizaron recursos para hacer aparecer el texto, secuencialmente, párrafo a párrafo.



Además, se combinó el recurso anterior con animación.



En algunas pantallas, al pasar el mouse sobre el texto se muestran aclaraciones sobre el mismo.

Puede ser un protagonista, que relata en primera persona:

*"Qué le vas a hacer fiato, cuando estás abajo todos te fajan. Todos, che, hasta el más mula. Te sacuden contra las sogas, te encajan la biaba. Andá, andá, que venís con consuelos, vos. Te conozco, mascarita."*

Julio Cortázar: "Torito"






Puede ser un protagonista, que

¿Sabés quién fue el "Torito de Mataderos"?  
Justo Suarez fue un gran boxeador de la década del 30, que llegó a pelear por el título mundial, y murió joven, pobre y tuberculoso en un hospital.

*"Qué le vas a hacer fiato, cuando estás abajo todos te fajan. Todos, che, hasta el más mula. Te sacuden contra las sogas, te encajan la biaba. Andá, andá, que venís con consuelos, vos. Te conozco, mascarita."*

Julio Cortázar: "Torito"



## **APÉNDICE I**

### **HERRAMIENTA UTILIZADA, TOOLBOOK II**

---

---

Toolbook está desarrollado con el objetivo de crear aplicaciones de enseñanza asistida por computadora, sin embargo las características flexibles del producto lo hacen indicado para desarrollar aplicaciones de carácter general, como juegos, puntos de información, presentaciones hipermediales o catálogos interactivos en CD-ROM. Esta herramienta ha evolucionado en diferentes frentes ampliando sus posibilidades con características como soporte para Internet y la posibilidad de trabajar con el lenguaje Java.

Toolbook II utiliza un lenguaje de Scripts denominado OpenScript que sirve para obtener el máximo rendimiento del programa al poder escribir código para realizar ciertas acciones especiales.

Para diseñar aplicaciones hipermediales, Toolbook no es suficiente y se necesitan otras herramientas como programas de edición de vídeo, generación de animaciones 3D o de diseño gráfico. Para nuestra aplicación se recurrió al CorelDraw, Corel Photo-Paint, Microsoft Photo Editor, Ulead GIF Animator, Icon Editor y Cool Edit Pro.

### *Utilizando Toolbook II*

Toolbook II organiza la información en libros, cada uno de ellos constituye por sí mismo una aplicación. Cada libro está compuesto de páginas y cada página puede contener texto, imágenes, secuencias de video o animaciones.

Al igual que en un libro, existe un fondo común que comparten un conjunto de páginas, con imágenes, botones o cualquier otro tipo de objeto. Un libro puede contener tantos fondos como necesite.

Toolbook II tiene la capacidad de reunir varios libros entre sí, es decir, aunque cada libro forme por sí mismo una aplicación, para el usuario varios libros pueden considerarse como un único ejemplar.

Cada página de libro está compuesta por dos elementos:

- Una capa de fondo (background)
- Una capa de primer plano (foreground)

La capa situada en el fondo tiene la utilidad de contener todos aquellos objetos que serán comunes al resto de las páginas. En la capa de primer plano se colocan todos aquellos objetos específicos de cada página.

Toolbook permite trabajar con dos niveles: el nivel de Autor (Autor) y el nivel de lector (Reader). En el nivel de autor, se crea la aplicación y es donde se pueden añadir objetos, imágenes y secuencia multimedia. El nivel de lector permite comprobar cómo responde la aplicación a determinados eventos y situaciones.

Otro elemento que ofrece Toolbook son los visores (Viewers) que son ventanas que contienen o encierran datos para mostrarlos al usuario. Se puede considerar un visor como una ventana adicional con capacidad para presentar información capaz de potenciar las posibilidades de la aplicación.

Los distintos tipos de visores que se pueden crear son:

- Cuadros de diálogo.
- Paletas de herramientas flotantes.

- Pantallas de inicio como logotipos o gráficos.
- Barras de estado.
- Barras de progresión.

Un visor puede contener a otros, en este sentido hay que hacer dos distinciones entre este tipo de visores:

- Visores hijos, llamados Child.
- Visores emergentes, llamados PopUp.

La diferencia entre estos dos tipos de visores, es que el visor hijo aparece en pantalla encerrado en los límites del visor que lo contiene, mientras que los visores de tipo emergentes pueden aparecer en cualquier punto de la pantalla.

### *Utilizando OpenScript*

El lenguaje OpenScript está orientado a objetos y los comandos se guardan en script, cada objeto en pantalla posee un script donde está contenido el conjunto de órdenes que componen el programa.

Cada objeto puede contener un programa que se ejecutará cuando suceda un determinado evento, por lo tanto el lenguaje debe ser capaz de manejar estos eventos. Se consideran eventos aquellos sucesos que pueden ser captados por el programa, como por ejemplo:

- Pulsaciones del teclado.
- Movimientos y pulsaciones del mouse.
- Acciones sobre pantallas táctiles.
- Comando interno Idle.

Cada apartado está compuesto por una gran cantidad de eventos, es necesario determinar sobre cuál actuará el script, por ejemplo, dentro de los eventos que genera el mouse se encuentran:

- buttonDown
- buttonUp
- buttonClick
- buttonDoubleClick
- mouseEnter

Conociendo los eventos, se puede escribir un script que se ejecute cuando se produzca una acción por parte del ratón, por ejemplo el script para que un objeto emita un sonido cuando el ratón se sitúe sobre él, tiene la siguiente sintaxis:

```
To handle mouseEnter
    Beep 1
End
```

Un script está organizado en grupos de sentencias que obedecen a un manejador, éste es un núcleo de programa que responde a un evento determinado.

Dentro de un script puede haber tantos manejadores distintos como se necesite, es decir, que respondan a eventos diferentes, de tal forma que un manejador del mismo evento no puede estar repetido dentro del mismo.

Existen cuatro tipos distintos de manejadores que pueden ser utilizados en el lenguaje OpenScript, estos manejadores son:

- To handle, intercepta los eventos que se producen en Toolbook.
- To set handler, se utiliza para crear procedimientos que asignarán valores a propiedades de usuario.
- To get handler, se utiliza para crear nuevas funciones o para reclamar valores de propiedades de usuario.
- Notify..., determina qué objetos interceptarán los eventos enviados normalmente a la página.

Para cada manejador es necesario crear el núcleo de programa con los



comandos que realizarán la función de respuestas. Este conjunto de órdenes se dividen en dos clases:

- Los conjuntos de comandos proporcionan secuencialmente las órdenes oportunas para que Toolbook realice la tarea específica de respuesta al evento.
- Las estructuras de control sólo se ejecutan cuando se cumplen determinadas circunstancias, si no es así el programa sigue ejecutándose.

Como en la mayoría de los lenguajes también es posible incluir líneas de comentario para ir anotando ayudas y dejar “pistas” para recordar complejas funciones.

## APÉNDICE II

### PROYECTO DE EXTENSIÓN

---

---



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
SECRETARÍA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

<b>1. TÍTULO PROYECTO DE EXTENSIÓN:</b> “Sistema interactivo de entrenamiento en lectura y escritura para el nivel EGB y POLIMODAL”
<b>2. DIRECTOR/ES:</b> Ing. Raúl A. Pessacq, Profesor Titular. Dedicación Exclusiva, Lic. en Informática Rodolfo Bertone, Profesor Adjunto Dedicación Exclusiva.
<b>3. COORDINADORES:</b> Prof. Martha Berutti
<b>4. UNIDAD/ES ACADÉMICA/S:</b> Facultad de Informática – LIDI (Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática), Facultad de Ingeniería – LITT (Laboratorio de Innovación y Transferencia de Tecnología), Facultad de Periodismo y Ciencias de la Comunicación, y eventual colaboración de la Facultad de Bellas Artes, Departamento de Plástica.

<b>5. MONTO SOLICITADO - UNLP - \$ 5.000</b>	<b>MONTO TOTAL DEL PROYECTO - \$ 5.000</b>
--	--

**6. TIEMPO DE EJECUCIÓN (en meses) :** 12 (doce)

**7. DESTINATARIO DE LOS RESULTADOS:** Colegios secundarios (EGB y Polimodal) en general y de la Universidad en particular. El impacto puede ser muy importante y con gran factor de multiplicación, en el caso de que el desarrollo resulte útil y atractivo para estudiantes y profesores. Puede ser la primera experiencia de otros programas similares, dedicados a la inducción y orientación inicial para desarrollar el gusto y la práctica de la lectura y la escritura.

**8. ÁREA TEMÁTICA:** Educación

**9. DISCIPLINA/S:** Informática, literatura

**10. TOTAL DE INTEGRANTES:** Cinco (5)  
 Ing. R. A. Pessacq, Profesor Titular DE.  
 Lic. R. Bertone Profesor Adjunto DE  
 Prof. Martha Berutti, Profesor Adjunto.  
 Xx Pasante de informática  
 Xx Pasantes de Plástica o Diseño

**11. TOTAL DE HORAS:** 45 hs./semana

**12. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO** Ver hoja adjunta

**SUBSIDIOS PREVIOS A ESTA SOLICITUD (referidos a este proyecto)**

**a. INVESTIGACIÓN**

CONICET(\$)	CIC(\$)	UNLP(\$)	OTROS(\$)
---	---	---	---

**b. EXTENSIÓN (\$)** **FUENTES**

**14. FUNDAMENTACIÓN**

Es evidente la escasa afición por la lectura y habilidad por la escritura por parte de los estudiantes de todas las edades. Las consecuencias de este hecho son múltiples, y ninguna de ellas beneficiosa.

Desarrollar el gusto por la lectura de literatura, la capacidad de interpretar un texto y de correcta escritura, mediante el análisis de un texto, en su contenido (historia) y en su forma (estilo), del reconocimiento de las imágenes puede crear la palabra escrita, y de la identificación con palabra oral del autor y con él mismo, mediante una adecuada guía multimedial (texto, imagen, voz) desarrollada para PC's, puede ayudar a intentar resolver este problema social y educativo.

**Presentar la narrativa (ficción) como un acto personal creativo y de rebeldía del autor, la elección de los temas la generación del estilo y de la estructura de la narración -el narrador, el tiempo narrativo y el nivel de realidad-, la presentación de algunas ficciones de gran calidad literaria, en forma amigable, amena y ágil, mediante una correcta selección de textos de autores reconocidos, y su**

**recorrido como hipertexto multimedial, es la forma (se entiende que original), que se propone desarrollar como un soft de fácil uso para adolescentes. La computadora es el medio seleccionado para esta enseñanza personalizada.**

**Se presentan ejemplos de tipos de narradores y tiempos narrativos, originalidades, lecturas recomendadas, y algunos análisis gramaticales simples pero ilustrativos, sobre textos de Borges, Cortázar, Monterroso (“El dinosaurio”, como análisis detallado), Fuentes, Fontanarosa, Bioy Casares, García Márquez y Vargas Llosa.**

Se pretende que una adecuada guía de análisis y percepción de un texto, con todas sus particularidades, y su presentación como tal, como palabra oral y como imagen, induzca un interés y el despertar por la lectura y por la escritura, mediante herramientas de uso atractivo para los posibles usuarios..

### **15. PLAN DE TRABAJO**

El texto general ya está casi totalmente desarrollado, aunque debe ser revisado y actualizado para adecuarlo a las herramientas informáticas a utilizar y a la estructura no lineal prevista. Se deben completar biografías e información general, y particularmente la selección de los textos leídos por los autores.. También es importante la confección de una estructura hipertextual, que permita tanto una navegación seleccionada por el usuario, como tratar de introducir el mayor grado de interacción posible de manera de mantener la atención del mismo.

Se deben realizar todas las animaciones ya previstas (alrededor de 10), en esta primera etapa como dibujos basados en los textos seleccionados. Para este trabajo se prevé su realización con el Departamento de Plástica de la Facultad de Bellas Artes, mediante un concurso o como trabajo final de asignaturas de dibujo. Es importante la interpretación en imágenes de un texto literario en cuanto a la historia y a su estilo de relato, pues puede permitir el desarrollo de la capacidad de abstracción y creación que provee un texto literario, además de su contenido y forma.

Se deben captar imágenes y sonidos e intercalarlos en el texto, utilizando como soporte un disco compacto. Se deberán seleccionar y utilizar los programas utilitarios adecuados para este desarrollo y que permitan un uso simple.

La compaginación general, deberá ser realizada en grupo, pues se podrán así conjugar distintas habilidades, edades, culturas, de manera de poder acercar el producto a los posibles usuarios en la forma mas adecuada posible. Se entiende que la creación de este desarrollo, orientado a jóvenes de 13 a 17 años requiere de un esfuerzo de comprensión, creatividad y flexibilidad por parte de los integrantes del proyecto.

El cronograma no se estima necesario de presentar pues la totalidad de las tareas serán realizadas en paralelo durante el año de duración del proyecto, partiendo del texto y estructura general ya desarrollada.

### **16. OBJETIVOS**

El objetivo inicial partió de la pretensión de realizar un aporte para lograr mejorar el nivel de lectura y escritura de nuestros estudiantes, en una forma amena, ágil, con un medio atractivo o usual para ellos -la PC-, mediante algunos de los mejores textos literarios de ficción de habla española, su análisis e interpretación.

El objetivo general del proyecto es el desarrollo de una herramienta informática multimedial de apoyo a la enseñanza de proceso de lectura y escritura en el ciclo EGB y fundamentalmente el Polimodal.

El producto final estará constituido por un disco compacto, y su posible consulta en red. Los objetivos académicos son la constitución de un grupo multidisciplinario que investigue el uso de las herramientas informáticas en diversos campos de aplicación.

El objetivo informático es la exploración de las herramientas multimediales disponibles para el desarrollo local de un producto comercialmente apto.

Se entiende que es válido todo esfuerzo que se realice para resolver uno de los principales problemas de la educación actual, cual es la falta de la acción de lectura, comprensión de textos y las dificultades de escritura. La integración de habilidades técnicas diversas –literarias, informáticas, plásticas, pedagógicas- constituir una experiencia enriquecedora para los integrantes y útil en general para la enseñanza, aplicable en otras áreas o con otros objetivos.

## **17. METODOLOGÍA**

Inducir la acción de leer y la capacidad de analizar y comprender textos, relacionando palabra escrita y oral con imágenes estáticas o dinámicas, historia con estilo de escritura, construcción de frases y tiempos narrativos -gramática, la estructura narrativa, el narrador, el tiempo narrativo y el nivel de realidad, mediante la navegación de un programa de PC, en el que se utilizan todas las herramientas multimediales posibles, constituye una posibilidad que se intenta resolver con este proyecto. La aplicación de la informática en el área educativa, pese a ser ya una herramienta difundida, aún no ha sido explorada en todas sus alternativas; y se cree que ésta es original y de posible multiplicación.

Deben ser muy correctamente estructurados y ensamblados los componentes del programa para poder lograr un posible éxito: la calidad del texto guía (presentado como hipertexto), la selección de la literatura de ficción, la relación entre texto e imagen (respetando historia y estilo) y entre palabra oral y escrita, con una presentación informática agradable de pantallas, ayuda en línea, y recorrido ideado para que resulte amigable y atractivo para la edad (13 a 18 años) de los usuarios a los que está orientado el programa.

Esto supone una metodología de trabajo en grupo interactiva y creativa, pues no se conocen experiencias previas. El correcto uso de las herramientas informáticas deberá resolver esta conjunción de condiciones y objetivos, por lo que se constituye en el núcleo del desarrollo, toda vez que se hayan seleccionado el resto de los componentes.

La metodología a utilizar estará determinada entonces por una realimentación de ideas y usos por parte del grupo, en el que la posibilidad del uso extensivo del programa será una condición. Las pruebas se realizarán en los colegios de la Universidad, y de acuerdo a la evaluación prevista, se suponen varias versiones hasta lograr un producto terminado de mayor difusión educativa.

El proyecto será transferido entonces como una extensión educativa, con posibilidades comerciales.

¡Error! Marcador no definido.

### 18. RESULTADOS ESPERADOS

El producto final será un programa en disco compacto con texto, sonido e imágenes estáticas, previéndose que de ser aceptado y exitoso, se complemente, al menos, con animación dinámica. Se prevé su inclusión en red para popularizar su uso.

El resultado esperado es la utilización del programa en los últimos años del EGB y en el Polimodal, no solo en asignaturas de introducción literaria o gramatical, sino como una posible forma de lograr despertar el interés por la lectura y eventualmente el de la escritura en forma correcta, de textos no necesariamente de ficción.

Se entiende que una aceptación razonable por los usuarios, ya constituirá un resultado provechoso, toda vez que apunta a la solución de uno de los principales problemas educativos detectados en los niveles citados. También posibilitará no solo el perfeccionamiento de lo aquí presentado, sino la apertura a otros desarrollos similares, quizá con aplicaciones más específicas.

El uso del programa, previsto en los Colegios de la Universidad, será evaluado con la metodología desarrollada por el LITT, en el Proyecto ya citado sobre Enseñanza de la Ingeniería (17.1, ítem 12, CV de R. A. Pessacq).

### 19. FINANCIAMIENTO

SOLICITADO	UNLP	OTROS	OBSERVACIONES
PERSONAL SALARIOS Y CONTRATOS	2.000		
VÍATICOS	500		
FUNCIONAMIENT O	1.500		
OTROS	1.000		
TOTAL	5.000		

**20. ANTECEDENTES**

El desarrollo de soft educativos para la enseñanza de la Ingeniería, es un programa acreditado de la Universidad y que es subsidiado desde hace cuatro años. El ing. R. A. Pessacq es el codirector del mismo, y se realiza a través del LITT de la Facultad de Ingeniería.

Alguno de los desarrollos han sido realizados en conjunto con personal del LIDI, habiéndose establecido una fructífera relación académica.

Se han desarrollado varios programas que son utilizados como complemento pedagógicos en asignaturas del último año de ingeniería química. Se han presentado numerosos trabajos en Congresos nacionales e internacionales y varias publicaciones en revistas nacionales y extranjeras con referato. También se producido varios trabajos sobre la Enseñanza de la Ingeniería en general, los que han sido aceptados en congresos y revistas (ver.17.1, items 8), 9), 10), 12), 15), 16), 17), 19), 20), 22), 23), 24) del CV de R. A. Pessacq, y las publicaciones en el CV de M. Berutti).

La Prof. M. Berutti posee una amplia experiencia en Talleres literarios, por lo que su aporte pedagógico y literario es de pecial importancia.

Los antecedentes en la enseñanza de la ingeniería asistida por computadora, está avalada por los infomes aceptados y los trabajos realizados, en el Programa “Enseñanza de la ingeniería asistida por computadora”, bajo la dirección del Ing. O. A. Iglesias;

**21. BIBLIOGRAFÍA (20 Renglones)**

M. Vargas Llosa: “Cartas a un novelista”.

J. L. Borges: “El informe de Brodie”.

C. Fuentes: “El naranjo”.

A. Bioy Casares: “Cuentos fantásticos.

A. Monterroso: “La oveja negra y demás fábulas”.

J. Cortázar: “Bestiario”.

J. Rulfo: “El llano en llamas”.

A. Fontanarrosa: “La mesa de los galanes”.

A. Carpentier: “La guerra del tiempo”.

J. C. Onetti: “La vida breve”.

G. García Márquez: “Cien años de soledad”.

## 12. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:

Ing. Raúl A. Pessacq: Director, Profesor Titular DE, como autor de la idea y del desarrollo inicial, será el encargado global del proyecto.

Lic. Rodolfo Bertone: Codirector, Profesor Adjunto DE, director de la estructura informática, de la selección y uso de los programas utilitarios necesarios, encargado del diseño de pantallas, de la estructura del hipertexto y del uso y coordinación de las herramientas hipermediales.

Prof. Martha Berutti: Coordinadora, Profesora adjunta ds, asesora literaria, encargada de pulir la redacción final del texto, del análisis gramatical, de la selección de obras, biografías de autores y contexto cultural de los mismos, y asesoramiento global sobre el programa.

Pasantes de la carrera de Informática: encargado de la confección del programa, utilización de programas utilitarios y compaginación de los distintos medios de hipermedia

Pasantes de la carrera de Plástica (dibujo artístico): encargados de la confección de las imágenes estáticas y eventualmente dinámicas, correspondientes a los textos seleccionados en concordancia con la historia y estilo de los autores.



## **BIBLIOGRAFÍA**

---

---

- [Tayl 1980] Taylor, Robert P. (ed): The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee, Teachers College Press, New York, 1980.
- [Port 1997] Porto, Eduardo R.: Aprendizaje asistido por computadora, Puerto Rico, 1997.
- [Díaz 1997] Díaz, Paloma; Catenazzi, Nadia; Aedo, Ignacio: De la Multimedia a la Hipermedia, México, 1997.
- [Mota 1999] Mota G., José C.; Castillo G., Julia: Enseñanza asistida y diseño de sitios Web con TOOLBOOK II, Madrid, 1999.
- [Stein 1995] Steinmetz, R; Nahrstedt, K: Multimedia: computing, communications and applications, New Jersey, 1995.
- [Grosk] Grosky, W. I.: The handbook of multimedia information management.

- 
- [Villa 1997] Villamil - Casanova, J; Molina, L: Multimedia: an introduction, Ed. Que Education & Training, 1997.
  - [Shad 1994] Shaddock, P.: Creaciones Multimedia, Madrid, 1994.
  - [Sahd 1995] Shaddock, P.: Laboratorio de modelado en 3D, Madrid, 1995.
  - [Asym 1] Asymetrix: Toolbook II. A Guide to Creating Interactive Courses.
  - [Asym 2] Asymetrix: Using Toolbook. A Guide to Building and Working with Books.
  - [Asym 3] Asymetrix: Toolbook ideas. An author's introduction to programming in Toolbook.
  - [PMar] Software Educativo.  
<http://www.xtec.es/~pmarquez/edusoft.htm>
  - [Dist] Educación a distancia. ¿Para qué y cómo?  
<http://www.sld.cu/libros/distancia/cap1.html>
  - [Mult] Multimedia para nosotros.  
<http://www2.ceniai.inf.cu/dpub/video/no6-2.htm>
  - [Cedi] CEDIPROE Centro de Diseño, Producción y Evaluación de Recursos Multimediales para el Aprendizaje.  
<http://www.geocities.com/maf140369/ago00/cedipro.htm>
  - [Hipe] Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria.  
<http://www.us.es/pixelbit/art12.htm>
  - [Info] Informática y teorías del aprendizaje.  
<http://www.us.es/pixelbit/art128.htm>
  - [Mult] Multimedia en los procesos de enseñanza-aprendizaje: elementos de discusión.  
<http://www.uib.es/depart/gte/multimedia.htm>

- 
- [Eval] Evaluación de Software educativo.  
<http://www.conexiones.eafit.edu.co/Articulos/EvalSE.htm>
  - [Dise] Diseño y elaboración de materiales educativos multimedia.  
<http://personal2.redestb.es/jevabe/>
  - [Info] La informática en la enseñanza.  
[http://www.ciberaula.es/quaderns/html/p\\_gina\\_apilada\\_sin\\_t\\_tulo\\_31.html](http://www.ciberaula.es/quaderns/html/p_gina_apilada_sin_t_tulo_31.html)
  - [Prog] Programa educativo: Leer mejor.  
[http://www.ciberaula.es/quaderns/html/p\\_gina\\_apilada\\_sin\\_t\\_tulo\\_7.html](http://www.ciberaula.es/quaderns/html/p_gina_apilada_sin_t_tulo_7.html)
  - [Cibe] Ciberaula y nuevas tecnologías.  
[http://www.ciberaula.es/quaderns/html/p\\_gina\\_apilada\\_sin\\_t\\_tulo\\_52.html](http://www.ciberaula.es/quaderns/html/p_gina_apilada_sin_t_tulo_52.html)
  - [Comp] Computers as Tutors: Solving the Crisis in Education.  
<http://www.cris.com/~faben1>
  - [Solu] Soluciones informáticas multimediales para nuevas propuestas pedagógicas.  
[http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong\\_1996/CONGRESSO\\_HTML/137/AARIZA.HTML](http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/CONGRESSO_HTML/137/AARIZA.HTML)
  - [Medi] Los medios de enseñanza: Conceptualización y tipología.  
<http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-ConcepMed.htm>
  - [Educ] Eduotec. Revista electrónica de tecnología educativa.  
<http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-cabero.htm>
  - [Tend] Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información.  
<http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-adell2.html>

- [Pine] Proyecto de Informática Educativa: PINED.  
<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/rivbie96/PINED.html>
- [Tele] Telecurso: Introducción al uso de los multimedios en educación.  
<http://www.sep.gob.mx/cete/leccion1.htm>
- [Mul1] Multimedia y CD-ROM.  
<http://www.monografias.com/trabajos/multimedidaycd/multimedidaycd.shtml>
- [Cade] La cadena del multimedia.  
<http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/inforpistas/pcweekinedit3p.html>

### *Bibliografía de la aplicación*

- Fontanarrosa, R.: "El 19 de diciembre de 1971", Nada de otro mundo, Ed. De La Flor, 1987.
- Borges, J. L.: "El milagro secreto", Ed. Emecé, 1996. "El informe de Brodie", El informe de Brodie, Ed. Emecé, 1970. "El sur", Artificios, Ed. Alianza Cien, 1995, "El catoblepas", "Tlön, Uqbar, Orbis Tertius", "El cautivo", "Borges y yo", "El encuentro", "El Aleph".
- Cortázar, J.: "La noche boca arriba", "Continuidad en los parques", "Axolotl", "Torito", Final del Juego, Ed. Sudamericana, 1964.
- Vargas Llosa, M.: "Los cachorros", Ed. Lumen, 1970.
- García Márquez, G.: "Cien años de soledad", Ed. Sudamericana, 1969.
- Onetti, J. C.: "Bienvenido Bob", Cuentos completos, Ed. Corregidor, 1976.
- Rulfo, J.: "Es que somos tan pobres", Pedro Páramo y El llano en

llamas, Ed. Planeta, 1969.

- Carpentier, A.: “Regreso a la semilla”, Ed. Alianza Cien, 1993.
- Fuentes, C.: “Aura”, Ed. Alianza Cien, 1994.
- Bioy Casares, A.: “La trama celeste”, Historias fantásticas, Ed. Emecé, 1972.
- García Núñez, A.: “El chancho cobarde”, “El retobao”.
- Orgambide, P.: “El fakir o la dura lucha por la vida”.
- Monteroso, A.: “La fe y las montañas”, “El rayo que cayó dos veces en el mismo sitio”, “La parte del león”, “Monólogo del mal”.