

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO EN MULTIMEDIA**

**MODULO I**

**LA COMPUTADORA COMO MAQUINA DE TRANSMISION DE CONOCIMIENTO**

**Y SUS DIFERENTES TIPOS DE DATOS**

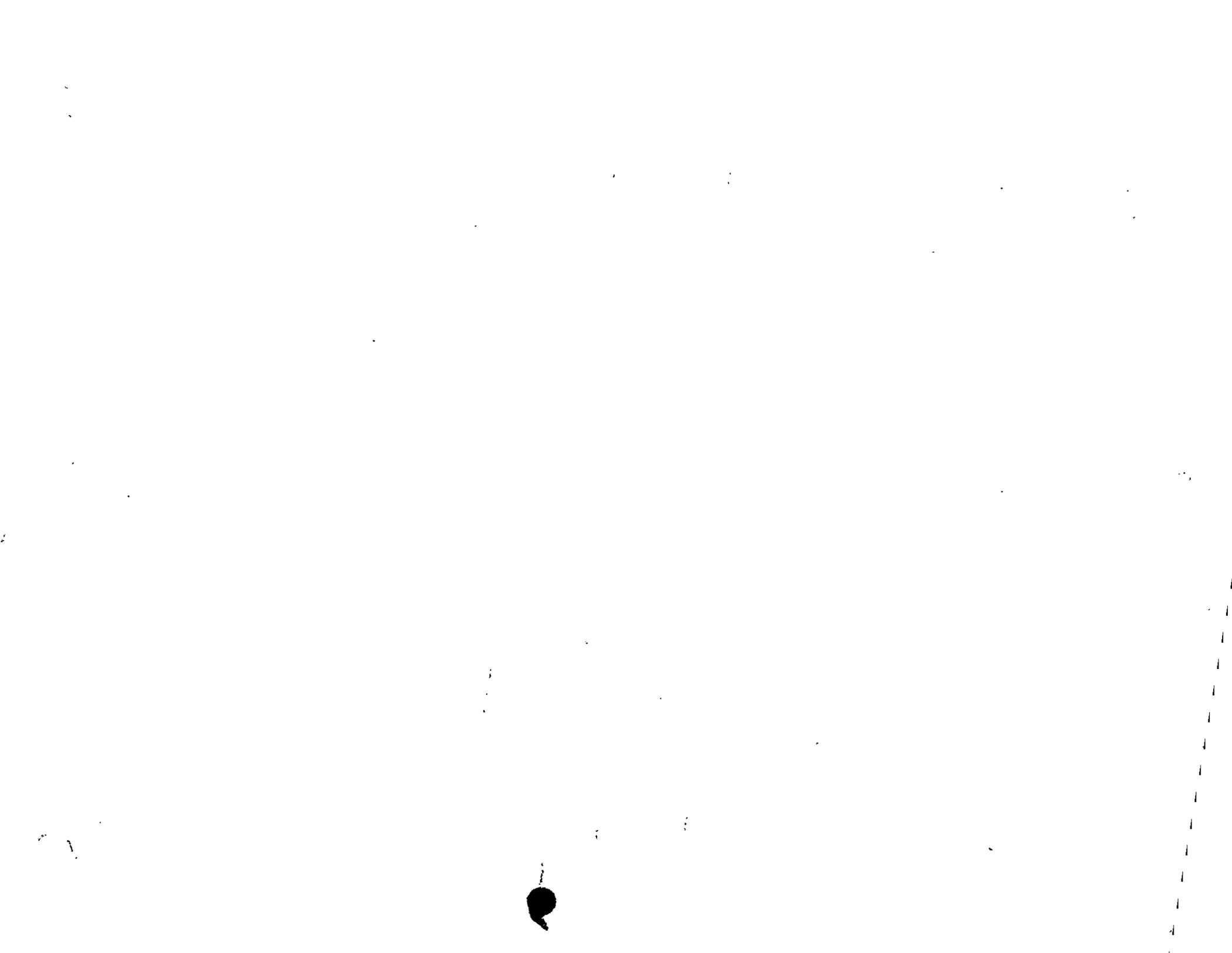
*20 al 24 de mayo de 1996*

*DIRECTORIO DE PROFESORES*

*ING. JOSE LUIS OLIVA POSADA  
CD - TODO, S.A. DE C.V.  
ORIZABA # 101 LOCAL E  
COL. ROMA C.P.06720  
MEXICO; D.F.  
TEL: 511 83 72*

*ING. EFRAIN ESTRADA SOTO  
CD - TODO, S.A. DE C.V.  
ORIZABA # 101 LOCAL E  
COL. ROMA C.P. 06720  
MEXICO, D.F.  
TEL. 511 83 72*

*'pmc.*





1. ¿Le agradó su estancia en la División de Educación Continua?

SI

NO

Si indica que "NO" diga porqué:

---

2. Medio a través del cual se enteró del curso:

Periódico <i>Excelsior</i>	
Periódico <i>La Jornada</i>	
Folleto anual	
Folleto del curso	
Gaceta UNAM	
Revistas técnicas	
Otro medio (Indique cuál)	

3. ¿Qué cambios sugeriría al curso para mejorarlo?

---

---

---

---

---

---

---

4. ¿Recomendaría el curso a otra(s) persona(s) ?

SI

NO

5. ¿Qué cursos sugiere que imparta la División de Educación Continua?

---

---

---

---

---

---

---

6. Otras sugerencias:

---

---

---

---

---

---

---



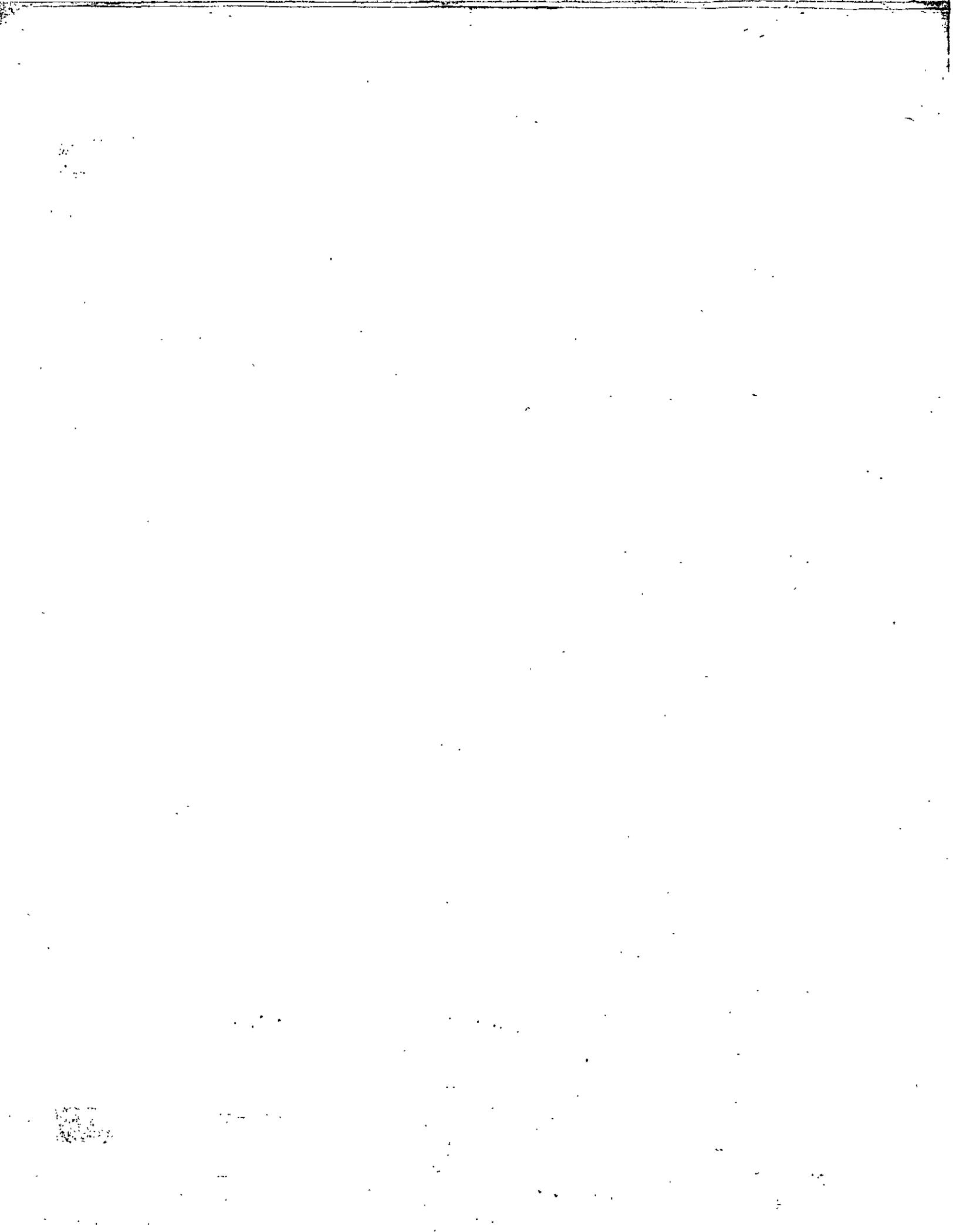
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**MODULO I**

**LA COMPUTADORA COMO MAQUINA DE TRANSMISION  
DE CONOCIMIENTO Y SUS DIFERENTES TIPOS DE DATOS**

**MATERIAL DIDACTICO**

**MAYO, 1996**



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL

*mayo-julio 1996*

AUTONOMA DE MEXICO

# INDICE

MÓDULO I

11

MÓDULO II

29

MÓDULO III

33

MÓDULO IV

40

MÓDULO V

48

MÓDULO VI

50

MÓDULO VII

62

MÓDULO VIII

85

# DIPLOMADO EN MULTIMEDIA

## A QUIEN VA DIRIGIDO:

A especialistas en capacitación y educación, interesados en el inicio de un proyecto general de transmisión de conocimientos en forma automatizada con el uso de la computadora; así como a todos aquellos que pretendan alcanzar un nivel básico profesional para la elaboración de presentaciones.

## OBJETIVO:

Proporcionar a los asistentes un nivel mínimo para la transmisión de conocimientos en un esquema de exposición a un auditorio; así como las bases para la planeación de capacitación y educación asistidos por computadora; utilizando metodologías desarrolladas en los últimos tres años en México, con probado éxito práctico.

## REQUISITOS:

Conocimientos básicos de ambiente Windows 3.1 o 3.11, y algún procesador de textos (Word, Word Perfect, Ami Pro), además deseable conocimientos elementales de una hoja de cálculo (Excel, Lotus, QuatroPro).

# MÓDULO UNO

*La computadora como máquina de transmisión de conocimiento y sus diferentes tipos de datos.*

## OBJETIVO

Proporcionar a los participantes una visión amplia sobre el uso de la computadora en la educación, mostrando los diferentes esquemas que se han empleado y se emplean. Se dará amplia información sobre las diferentes posibilidades prácticas en el uso de la computadora en la educación con los modelos y marcas de sistemas de cómputo actualmente en el mercado.

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas interesados en el uso de las computadoras en la educación y que deseen obtener las bases para el análisis de este tipo de procesos.

## TEMARIO

- . Esquemas de transmisión de conocimiento
- . El uso de máquinas en la educación
- . Enfoque Semántico
- . Las computadoras en la educación
- . Cinco posibilidades de uso de la computadora en el proceso enseñanza-aprendizaje
- . Diferentes tipos de datos y los elementos de una computadora
- . Diferentes sistemas de procesamiento de imágenes
- . Diferentes sistemas de procesamiento de audio
- . Marcas y mercado

# MÓDULO DOS

*Conceptos básicos de información e interactividad.*

## OBJETIVO

Proporcionar a los participantes los elementos mínimos para expresar ideas a través de la interactividad, así como introducir los conceptos de información mínimos para el efecto y conocer las diferentes metodologías de desarrollo de productos y servicios multimedia.

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas interesados en el desarrollo de productos multimedia para su uso en la educación.

## TEMARIO

- . Dato, información, conocimiento
- . Mapa de sistemas de información
- . Niveles de Interactividad
- . Mapa de productos interactivos
- . Metáforas y modelos de realidad
- . Diferentes metodologías para el diseño de productos multimedia
- . Análisis de la metodología Omega
- . Grupos de trabajo y flujo de información
- . Ejemplos de desarrollo de productos y servicios

# MÓDULO TRES

*Conceptos prácticos para la elaboración de presentaciones*

## OBJETIVO

Proporcionar a los participantes conocimientos concretos para definir y desarrollar cualquier tipo de presentaciones multimedia, así como un plan para realizar una serie de estas.

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas interesados en la elaboración de presentaciones multimedia orientadas a la educación así como en la elaboración de una serie de estas.

## TEMARIO

- Elementos de una presentación
- Propósitos y lenguajes posibles
- Metáforas específicas para presentaciones
- Tipos de presentaciones
- Herramientas indispensables para la elaboración de presentaciones
- Opciones de mercado para herramientas de presentación
- Plan de acción para una presentación
- Plan de acción para un conjunto de presentaciones
- Plan de desarrollo para la evolución de presentaciones

# MÓDULO CUATRO

*Taller de manejo de audio e imagen fija*

## OBJETIVO

Al concluir este módulo los participantes podrán manejar en un nivel básico el audio y la imagen fija en productos concretos. También conocerán a detalle los conceptos prácticos para el manejo de este tipo de datos

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas que pretendan manejar el audio y la imagen fija para eleborar presentaciones multimedia.

## TEMARIO

- . Concepto y práctica para la digitalización de imagen
- . Tratamiento de imágenes fijas
- . **Concepto general de uso de un paquete específico para el tratamiento de imágenes fijas**
- . Herramientas del paquete
- . Manipulación de imágenes en el paquete
- . **Concepto y práctica para la digitalización de audio**
- . **Tratamiento de audio**
- . **Concepto de uso y herramientas de un paquete específico para el tratamiento de audio**
- . Manipulación de audio en el paquete.

# MÓDULO CINCO

*Taller de manejo de presentaciones multimedia*

## OBJETIVO

Al concluir este módulo los participantes podrán elaborar en un nivel intermedio presentaciones multimedia orientadas a la capacitación y educación

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas que tengan la intención de elaborar presentaciones multimedia para la educación y la capacitación adquiriendo los conceptos prácticos para su elaboración.

## TEMARIO

- . Selección de proyectos específicos de los participantes y elaboración de plan
- . Conceptos generales de un paquete específico para la elaboración de presentaciones
- . Herramientas básicas
- . Elaboración de presentación inicial
- . Manejo de transiciones y efectos
- . Manejo de audio.
- . Manejo de imagen en movimiento
- . Manejo de interactividad.
- . Opciones avanzadas

# MÓDULO SEIS

*Taller de manejo de imagen en movimiento*

## OBJETIVO

Al concluir este módulo los participantes podrán manejar en un nivel básico la imagen en movimiento para su uso en presentaciones electrónicas. También conocerán a detalle los conceptos prácticos para el manejo de este tipo de datos

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas que pretendan manejar la imagen en movimiento para elaborar presentaciones multimedia.

## TEMARIO

- Forma, formato, fuentes y estándares para el manejo de imagen en movimiento
- Práctica de digitalización de imagen en movimiento
- Conceptos básicos de imagen de síntesis (animaciones)
- Conceptos básicos de manejo un paquete específico para el manejo de imagen de síntesis
- Herramientas básicas del paquete
- Generación de animaciones
- Conceptos generales de un paquete específico para la manipulación de imagen en movimiento
- Herramientas básicas del paquete
- Manipulación y edición de imagen en movimiento

# MÓDULO SIETE

*Planeación y proyectos de educación basada en computadoras*

## OBJETIVO

Al concluir este módulo los participantes tendrán los elementos esenciales para la planeación a largo plazo de proyectos de educación que incluyan la computadora.

## A QUIEN VA DIRIGIDO

A todos aquellos profesionistas que estén interesados en plantear formalmente el uso de computadoras en la educación bajo un enfoque práctico.

## TEMARIO

- . Las cinco máquinas
- . Desarrollo cibernético
- . La máquina de desarrollo
- . La máquina creación
- . La máquina de almacen de conocimiento
- . La máquina herramienta
- . La máquina de control
- . Recursos y financiamiento
- . Documentos mínimos para la elaboración de un plan.

# ESQUEMAS DE TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTO

"EL CONOCIMIENTO EN SI ES PODER"  
FRANCIS BACON

1

## 1.1 ANTECEDENTES

La característica distintiva del género humano es su capacidad de aprendizaje. La conducta de cualquier individuo de cualquier cultura esta basada en una gran cantidad de información que no fue recibida en forma genética, Es decir información que fue procesada por el propio individuo. Ahora bien el patrón de selección de dicha información, es decir información sobre la información se denomina como conocimiento.

El conocimiento en si implica una percepción de la realidad, pues es una forma de fijarla, de clasificarla de procesarla. Aunque algunos autores como Wimbley o Valdez , señalan que el conocimiento realmente radica en el cerebro de las gentes y lo que ocurre es que se transmite información a otros que a su vez generan conocimiento en sus propios cerebros, con las herramientas actuales se podría asumir que el conocimiento también puede residir en máquinas, es decir almacenarse y accesarse en máquinas.

A lo largo de todo este trabajo se asumirá, sin entrar a mayores discusiones teóricas que:

1. El conocimiento es cualquier información sobre información
2. El conocimiento tiene utilidad práctica, es información que se a puesto a producir
3. El conocimiento puede ser gradualmente almacenado
4. La interactividad es una medida del grado de conocimiento acumulado
5. El conocimiento puede ser transmitido bajo ciertos parámetros de consenso
6. Entre mas alto sea el nivel de abstracción, mas difícil resulta el cambio del conocimiento o enfoque original.
7. No existe ningún conocimiento absoluto o universal todo conocimiento es circunstancia, depende de su dominio de aplicación.

Solo aceptando estos siete principios es posible considerar que la transmisión del conocimiento ocurre con el apoyo de máquinas o através de máquinas. De esta forma, entendiendo al conocimiento como información sobre información, la

clasificación pertinente para mostrar información y la interfase para navegarla son conocimiento puro, no algo aislado o anexo.

## 1.2 TIPOS DE CONOCIMIENTO

"EL SECRETO DEL ÉXITO EN LOS NEGOCIOS NO ES SABER MUCHO  
SINO EN SABER ALGO QUE NADIE MAS CONOCE"  
ARISTÓTELES ONASIS

Bajo un enfoque práctico, el conocimiento puede estar orientado a alguno de las siguientes acciones:

- A) Patrones de símbolos para representar el dominio en cuestión
- B) Operaciones sobre esos patrones para generar diferentes posibilidades de modificación del dominio.
- C) Búsqueda, evaluación y selección de dichas posibilidades para la solución o modificación deseada sobre el dominio.

En cada una de estas actividades, la computadora representa una poderosa y ya indispensable herramienta. Es decir en la adquisición del conocimiento, en ese proceso, la computadora como otras máquinas de comunicación ya juega un papel central. Sin embargo el asunto que se aborda ahora es no solo la adquisición del conocimiento sino la transmisión de este.

En un sentido pragmático el conocimiento, para efectos de su transmisión puede clasificarse en las siete categorías siguientes:

- 1) De nomenclatura, símbolos y lenguaje
- 2) De manipulación y operación de símbolos y lenguaje
- 3) De aplicaciones prácticas para solución de problemas reales
- 4) De criterio en selección de datos y uso de analogías.
- 5) De enfoque y generación de escenarios
- 6) De análisis de teorías generadoras de nomenclaturas, símbolos y lenguaje
- 7) De métodos para la generación de nuevos conocimientos

Estas categorías, listadas de menor a mayor grado de abstracción, serán usadas a lo largo de todo este documento para el desarrollo de herramientas en la creación de material interactivo y de apoyo didáctico con el objetivo de la transmisión de

conocimiento. En la tabla uno se muestran algunas características básicas para cada uno de las categorías citadas.

De la tabla se podría deducir que la adquisición de el conocimiento también sería secuencial según su grado de abstracción; así por ejemplo primero se necesita conocer la nomenclatura del algebra para después manipular los simbolos, pasando a la solución de problemas reales con esas herramientas, dejando para los siguientes cuatro tipos de conocimientos una gradual adquisición de las capacidades para viajes cada vez mas largos en el proceso de abstracción-concreción. Las piramide mostrada en la figura uno pretende dejar en claro que el conocimiento, su adquisición, tiene una relación directa entre el grado de abstracción y la cantidad de conocimiento de otras áreas que requiere el proceso. Esto es debido a la creciente capacidad de hacer analogías que se requiere para desarrollar habilidad en el proceso de analisis-sintesis y en el recorrido constante a la realidad.

El hecho citado en el párrafo anterior implica que a mayor sea el grado de abstracción mayor será el nivel del instructor y mayor será la cercanía de este con el alumno, lo que conlleva a que el uso de máquinas para la transmisión de conocimiento en conocimientos de la categoría siete resulta en definitiva imposible por lo menos actualmente, ya que este tipo de conocimiento, junto con el anterior plantea una relación muy similar a la de aprendiz-maestro la cual es inimaginable sin el contacto pleno entre emisor-receptor.

### 1.3 TIPOS DE TRANSMISIÓN

"EXISTE LA DIFUNDIRA OPINION DE QUE LA FILOSOFÍA DEBE DE SER DEJADA A LOS FILOSOFOS. LA SOCIOLOGÍA A LOS SOCIOLOGOS Y LA MUERTE A LOS MUERTOS. CREO QUE ÉSTA ES UNA DE LAS MAS IMPORTANTES HEREJÍAS -Y TIRANÍAS- DE NUESTRO TIEMPO".

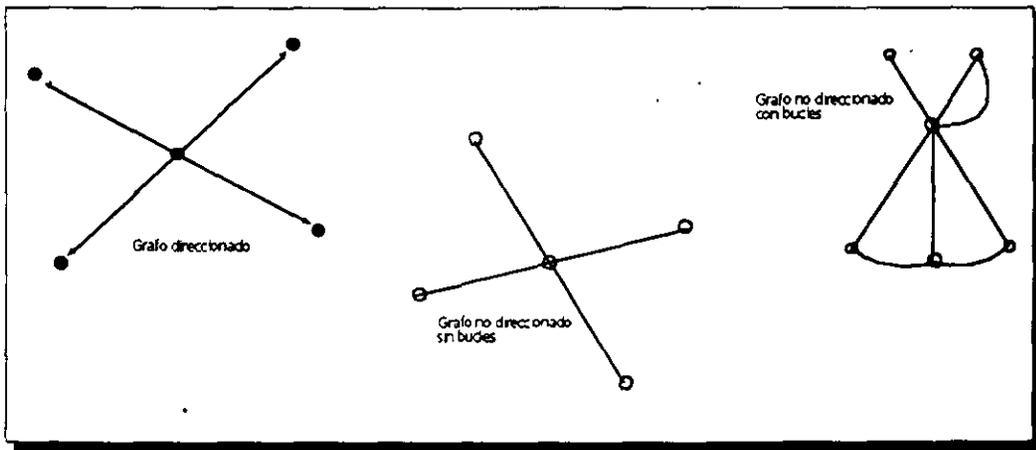
JOHN FOWLES.

Uno de los principales problemas del estudio de la comunicación con computadoras, es que se pretenden extender todas las teorías existentes de la comunicación para tal efecto. Esto es inadecuado, el uso de máquinas en los procesos de transmisión ha ido incluyendo poco a poco la noción de interactividad y hasta el surgimiento de las computadoras como medio de comunicación, se ha entendido que este es su concepto central, sin embargo ninguna teoría anterior contempla adecuadamente esta noción y esto es porque al concebirse no existía claramente esta idea. Es por eso que para analizar la transmisión con máquinas

se deben de ensayar diferentes herramientas de análisis que permitan clarificar su uso.

La transmisión de conocimiento puede efectuarse de diversas maneras para iniciar el estudio de una forma dada deben de contemplarse los siguientes aspectos por lo menos: topología, cardinalidad, dependencia con máquinas, relación maquina-máquina, posesión y simultaneidad.

Básicamente existen tres tipos de topología para la transmisión de conocimiento: grafo direccionado, grafo no direccionado sin bucles, grafo no direccionado con bucles. La diferencia entre un grafo no direccionado y uno direccionado es que el "viaje" entre uno y otro nodo de la red tiene solo una dirección posible en el primer caso y en el segundo no. La diferencia entre la característica "con bucle" y "sin bucle" solo establece si se trata de una red cerrada o no es decir si se llega o no finalmente a un nodo inicial. Las figuras 1.3.1, 1.3.2 y 1.3.3 muestran con mayor claridad lo expuesto.



La cardinalidad define el número de elementos en cada nodo del proceso de comunicación, así por ejemplo en un nodo puede haber solo un elemento y en el otro n elementos. Es importante acotar que no hay que determinar un momento

TABLA 1.3.1 MAQUINA-MAQUINA

1:1
1:n
n:1
n:m
1:0
n:0
0:0

dato, es decir un corte en el tiempo para analizar este aspecto. Así entonces se tienen cuatro casos: 1:1, 1:n; n:1 y n:m anotando que del lado derecho del simbolo ":" se encuentra el nodo considerado como pasivo. Si se diferencian los elementos como máquinas y humanos se generan las cardinalidades mostradas en las tablas 1.3.1, 1.3.2 y 1.3.3. En la tabla 1.3.3 no se han incluido los casos de no máquina porque están incluidos en...

Tabla 1.3.1 o 1.3.2. Debe de aclararse que los casos en que esta presente el cero es cuando no existen elementos del tipo planteado en el nodo pasivo.

La dependencia con las máquinas expresa la relación que existe entre una máquina de ocmuniación y alguno de los seres humanos que participan en el proceso de comunicación. Se distinguen cuatro tipos de dependencia: libre, intermedia, extrema y nodal. El último caso se trata de la ubicación en ambos extremos de una máquina.

La relación entre las máquinas de un nodo y otro, puede ser simétrica o asimétrica. En el primer caso ambas computadoras son iguales en el segundo no, por ejemplo una máquina con muchos recursos multimedia puede generar un producto o servicio muy básico pára computadoras de muy pocos recursos.

En cuanto a la posesión del medio de almacenamiento, en su caso o de la máquina de transmisión de conocimiento, en cada nodo, se distinguen tres tipos: permanente, efimera y nula. Este factor resulta muy importante para el proceso de transmisión de conocimiento pues implica patrones de conducta y de consumo, aspectos fundamentales para el proceso mismo y no accesorios como generalmente se piensa. El caso de los videocastes ejemplifica claramente este aspecto, se pueden comprar, rentar o solo ver en una sala de videos, respectivamnte posesión completa, efimera y nula.

El último aspecto considerado en los tipos de transmisión es la simultaneidad de la misma, es decir si los nodos, independiente si se trata de máquinas o humanos, se encuentran activos en el momento mismo de la transmisión. Este factor tiene los siguientes valore: instantaneo, con retraso regulado, con retraso libre. También se podrían ensayar algunas clasificaciones mas finas para el caso de considerar la actividad por tipo de elemnto, es decir máquina-máquina, humano-máquina y humano-humano lo que daría en si seis tipos de simulteaneidad.

**TABLA 1.3.2 HUMANO-HUMANO**

1:1
1:n
n:1
n:m
n:0
1:0
0:0

**TABLA 1.3.3 HUMANO-MAQUINA**

1:1
1:n
n:1

# 5

## CINCO POSIBILIDADES DE USO DE LA COMPUTADORA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En la mayoría de las escuelas básicas la implementación y el uso de las computadoras se lleva a cabo bajo una seria confusión dada la falta de un enfoque adecuado de las potencialidades de estas máquinas generando dos fenómenos: la subutilización y la angustia. En el primer fenómeno se puede llegar a no utilizarla en absoluto y en el segundo al rechazo de la tecnología.

Las computadoras son máquinas de propósito general por lo que su uso es muy variado, pero éste debe acotarse. En la actualidad la computadora puede verse como si se tratara de cinco máquinas en una:

- A) **Máquina de conocimientos.** Dada la estandarización en la información y el gradual crecimiento en las potencialidades de interactividad, la computadora se ha erigido como el paradigma actual y futuro para la transmisión del conocimiento.
- B) **Máquina de oficina.** El avance y la estandarización de los programas de automatización de oficina- procesador de textos, hojas de cálculo y manejador de archivos, han hecho a la computadora una máquina indispensable para las labores cotidianas de cualquier profesional que trabaje en una oficina de cualquier tamaño.
- C) **Máquina de comunicación.** El actual potencial de la computadora en la manipulación y mezcla de lenguajes visuales, textuales y auditivos la convierte en una herramienta casi indispensable en la confección de mensajes y la transmisión de estos para conferencias, pláticas y correo electrónico.
- D) **Máquina de información.** Desde hace por lo menos dos décadas, los sistemas de información, bases fundamentales para tomar decisiones, cuentan con la computadora como un elemento primordial para su funcionamiento. En la actualidad con el paralelo avance en la miniaturización y potencia de los procesadores y los aditamentos, las computadoras no solo se exponen las capacidades de los sistemas de información sino que se vuelven cada día en los centros mismos del desarrollo social.
- E) **Máquina de expresión.** Con el advenimiento de las pantallas planas como sustitutos de la realidad y la interactividad con las máquinas como reemplazo o

intermediación para la comunicación con humanos, deja clara la posibilidad del uso de las computadoras para la expresión artística.

En las cinco vertientes es como deben utilizarse las computadoras en una escuela en las funciones de: Biblioteca electrónica , Taller de computación, Centro de material didáctico, Control escolar y taller de creatividad. Son en estas instancias donde se deben implementar y aprovechar todas las posibilidades que ofrecen las computadoras.

Cinco centros cinco etapas

TIPO DE CONOCIMIENTO	APRENDIZAJE	ENSEÑANZA	GRUPOS	CAPACIDAD	PROCESO
"Nomenclatura, símbolos y lenguaje"	Intuitivo	Mecánica	Amplios	Memoria	Repetición
Manipulación y operación de símbolos y lenguaje	Intuitivo	Mecánica	Amplios	Habilidad	Repetición
Aplicaciones prácticas para solución de problemas reales	Práctico	Experimental	Medios	Analogía	Simulación
Criterio en selección de datos y uso de analogías	Reflexivo	Abstracta	Reducidos	Razón	Simulación
Enfoque y generación de escenarios	Muy reflexivo	Muy abstracta	Reducidos	Visión	Modelado
"Análisis de teorías generadoras de nomenclaturas, símbolos y lenguaje"	Filosofico	Deductiva	Muy reducidos		Deducción Analogías
Métodos para la generación de nuevos conocimientos	Muy filosófico	Inductiva	Personal		Conducción Analogías

# 6

## DIFERENTES TIPOS DE DATOS Y LOS ELEMENTOS DE UNA COMPUTADORA

Es necesario contemplar a la computadora como un medio de comunicación para poder abordar adecuadamente su uso. Como tal surge el fenómeno de multimedia, por la capacidad de conjuntar diferentes medios y lenguajes en uno solo con la potencialidad de la interactividad. En el módulo dos se tratará mas a detalle este fenómeno. Sin embargo es importante ir planteando de manera general las posibilidades de cada uno de estos lenguajes. Uno de los textos más lúcidos de enfoque general a este respecto, fue escrito por Gustavo Casillas, responsable de computación de la escuela de Diseño Industrial de la UNAM hace dos años. Este valioso fragmento se transcribe en el punto siguiente

### 6.1 EL CAMINO DE LA INFORMACIÓN

Ya existía el mundo cuando apareció el ser humano y comenzó a convertirlo en información. Con la integración mutua el mundo cambio y el ser humano cambio, y elabora pensamientos con la información que generaba.

Mientras esto sucedía se hizo indispensable guardar y transmitir la información y esta también se transformo. El sonido fue, probablemente, la forma inicial de compartir y transformar los pensamientos.

Icono es una palabra griega que significa imagen. La primera escritura humana se realizo por medio de iconos que representaban información compleja. Y la imagen fue, de esta forma, el siguiente paso para tratar con los pensamientos propios y ajenos.

Las múltiples formas de la piedra tallada y las figuras multicolores de los códices prehispánicos testificaban un esfuerzo enorme por representar al mundo. El cero, y también las fechas de los eclipses y los ciclos de Venus que conoció y plasmó el sacerdote maya, significan ideas e información complejas sobre el mundo y las estrellas.

Estas figuras se convirtieron en antes con vida propia, paulatinamente más abstractas, y apareció el alfabeto, así como números y símbolos para representar con ellos ideas nuevas y antiguas.

El nivel de abstracción al que ha llegado el ser humano en nuestra cultura es tan

alto, que es posible asomarse a la punta de las líneas del cosmos con pocas letras, y decir que el universo vive conforme una fórmula matemática, digamos  $E=mc^2$ .

La información captada y elaborada por el pensamiento humano ha pasado así, del sonido a la imagen, y de ahí al texto y a los números, siendo cada vez mayor de grado de abstracción. Sin embargo, llego un momento en que el ser humano creó máquinas de información, y su camino fue distinto.

La máquina analítica de Babbage se proyectó para obtener la mejor forma de trabajar con cantidades. ENIAC, la primera computadora electrónica, pudo manejar únicamente números. En el momento en que estas máquinas evolucionaron y fueron madurando, se hizo posible utilizar textos y dibujos. Y justamente, el trabajo con iconos es la forma actual de relación entre el ser humano y la computadora.

La complejidad aumenta constantemente y ahora un texto de 200 cuartillas equivale, aproximadamente, a 360 mil bytes, que es menos de la cuarta parte del millón 400 mil bytes que ocupa una imagen fija de 5 centímetros, en tonos de gris, con una resolución de 600 puntos.

El manejo de imágenes primero, y la utilización de sonido más recientemente, se han convertido en verdaderas formas de poner a prueba las capacidades de los equipos de computo. Los sistemas para reconocimiento de patrones de voz y de instrucciones expresadas oralmente señalan el desarrollo reciente del trabajo en la computadora.

De la misma forma en que desde hace miles de años el ser humano generó sonidos e iconos para representar información compleja, ahora generamos, con estas máquinas, información compleja para representar imágenes y sonidos.

El camino de los aparatos para información, entonces, comienza con números y textos, y pasa posteriormente a imágenes y sonidos. El punto donde se completa el sistema se encuentra en la integración de la información para el trabajo inteligente con ella, y en la posible generación de pensamientos por parte de dichos aparatos.

Esto puede representarse gráficamente, en un esquema donde las formas de manejar la información del ser humano y de la máquina se complementan.

Efectivamente, para trabajar con computadoras el tipo de información disponible se utilizó por separado, como si el mundo existiera en fragmentos sin relación alguna. En la actualidad es posible, sin embargo, integrar diferentes clases de información en un producto multimedia.

La generación de pensamientos por parte de las máquinas será otra historia, y

quienes la vivan decidirán cómo calificarla. En todo caso, el manejo inteligente de la información no parece ser la característica mas destacada de nuestra cultura, y el destino de los pensamientos se pierde comúnmente en lo absurdo. De cualquier forma no podemos dejar de volar, y en nuestros sueños siempre aparecerán las pasiones y los sentimientos. De pronto, la información más relevante será tan solo el recuerdo mágico de un rostro cercano.

## 6.2 DATOS Y LENGUAJES

### 6.2.1 Los sentidos y los datos

Sin duda cada tipo de dato genera su propio lenguaje. Basicamente se pueden dividir los datos en el número de sentidos que posee el ser humano: datos visuales, auditivos, olfativos, táctiles y gustativos. Si se excluyen las incipientes aplicaciones para los tres últimos en materia de computación, en realidad solo se tienen dos tipos de datos: visuales y auditivos y la mezcla de estos dos: visual-auditivo.

### 6.2.2 Time based data

Otra clasificación importante es la relación con el tiempo de estos datos, existen los que estan basados en el tiempo, es decir los que su entendimiento esta basado en la sucesión de estados y los que no. Todos los datos auditivos estan basados en tiempo, en el caso de los visuales, el texto y la imagen fija no lo estan, es decir estos dos tipos datos y por consiguiente lenguajes, dejan al receptor el manejo del tiempo y aunque existe un fenómeno de secuencialidad ergo tiempo, este depende totalmente de quien recibe la información no del que la genera. En el caso de la mezcla visual-auditivo evidentemente esta basada en le tiempo solo que los datos visuales pueden o no tener un defasamiento con los auditivos, en los extremo se trata de la descripción de una imagen o su acompañamiento musical y en el otro de una imagen en movimiento totalmente sincronizada.

### 6.2.3 Consenso de grupo

Por último el grado de consenso en la información transmitida tambien es un indicador importante en el tipo de dato a usar. Por ejemplo el texto es el que genera mayor consenso por el acuerdo social sobre su significado y por lo mismo es el que menor espacio de almacenamiento requiere. Es cierto que una imagen dice mas que mil palabras que para tambien ocupa mas de 100,000 veces espacio en disco duro.

La imagen no tiene alto grado de consenso, lo que para alguien es un detalle importante en una imagen para otro no lo es y aunque existen ciertas líneas de consenso, la imagen fija dista mucho de la palabra escrita o hablada en su generación de consenso de grupo.

#### 6.2.4 Origen

Es cierto que el dato conlleva con él un lenguaje, un contexto para su transmisión y el entendimiento deseado pero también es cierto que originalmente el dato tiene un contexto del cual es extraído con el propósito de su transmisión. Por ejemplo una fotografía tiene su origen en la luz que impacta una serie de objetos, lo mismo un sonido ambiental en las ondas sonoras que tiene determinado objeto al vibrar con impacto dado. El dato para ser transmitido debe de ser extraído de la realidad. Se puede representar y almacenar en forma analógica o digital como se verá más adelante.

También su representación puede provenir de un proceso de análisis o de síntesis. En el primer caso se genera un modelo de representación de la realidad que permita el almacenamiento y la posterior reproducción del dato en cuestión en el segundo caso se genera un modelo que permita la reproducción del dato sin tener que recurrir a la realidad nuevamente. Esto se puede entender muy bien en el caso de la música. Un proceso de análisis por ejemplo, sería la grabación analógica o digital de un trozo de pieza musical y su posterior reproducción, un proceso de síntesis sería la generación de notas musicales de diversos tonos y timbres a través de un "sintetizador" justamente.

En el caso de las imágenes en movimiento el proceso de análisis sería por ejemplo el video y su posterior digitalización y el de síntesis las animaciones. Es importante destacar que entre mayor sea la cercanía deseada de un proceso de síntesis a la realidad que simula, más costosa será su producción, así por ejemplo es muy diferente los dibujos animados de 4 o 5 cuadros por segundo a los de animaciones de más de veinte cuadros como las de Walt Disney, donde el resultado de la imagen de síntesis genera una sensación de realidad. Lo mismo ocurre con la música, es muy diferente el uso de un sintetizador para niños que uno profesional que da la sensación muy similar a cualquier instrumento o incluso a través del proceso de "sampling" de cualquier sonido escalado en todas las notas musicales.

Lo que es muy importante es hacer notar que la digitalización es un proceso necesario para el uso de datos en la computadora, dicho de otra manera todos los datos a usarse tienen que ser digitales por lo que de no tenerlos en este formato debe considerarse el esfuerzo que implica este proceso que suele ser costoso en recursos.

Los procesos de síntesis si bien son complejos de encontrar, una vez logrados implican grandes beneficios, un claro ejemplo es la voz de síntesis, una vez obtenido el modelo para reproducir la voz desde un texto escrito, resulta muy fácil incorporar sonido de voz humana a cualquier aplicación, aquí entre mayor sea la cercanía con la realidad, no es el almacenamiento el que crece sino el tiempo de proceso del texto para simular la voz humana.

Por último hay que destacar que entre mayor sea la distancia de la obtención de los datos para su uso en la computadora, mayor será el número de procesos y por lo mismo más costosa su implementación en la transmisión de conocimiento, así es mucho más fácil el uso de imágenes ya digitalizadas, verbigracia, de edificios que el tener que obtener la imagen de un edificio dado.

### 6.2.5 Almacenamiento

A mayor cercanía con la sensación de realidad mayor será el espacio requerido para almacenar los datos, no es lo mismo un dibujo de un castillo que un modelo tridimensional del mismo que genere una sensación de realidad o una melodía en monoaural con poca calidad a la misma con sensación tridimensional y de alta calidad. Es lógico este hecho, a mayor cercanía con la realidad es mayor el detalle que se necesita almacenar para que al reproducir, sea tal el detalle que resulte un impacto cercano a la realidad representada.

Entre otros, un parámetro que de alguna forma mide esta cercanía es conocido como resolución y en términos prácticos es el número de valores unitarios que se necesitan para representar un segmento estándar de la realidad. Otro parámetro es conocido como profundidad y es el número de estados posibles que toma cada uno de los valores unitarios. A mayor profundidad mayor cercanía de cada valor unitario con la porción de la realidad representada y a mayor resolución mayor cercanía con la realidad global que se referencia. Obviamente a mayor resolución y profundidad mayor espacio de almacenamiento requerido.

Otro aspecto importante en el almacenamiento es el del consenso, a mayor sea el consenso del lenguaje usado, menor será el almacenamiento requerido, este hecho también es lógico, por que entre dos entes que se comunican la cantidad de información a transmitir que se requiere es inversamente proporcional a la estandarización, al consenso entre ambos. Es por esto que si bien es cierto que una imagen dice más que mil palabras también ocupa más de 100,000 veces espacio en disco duro que una palabra.

Por último hay que mencionar la existencia de modelos matemáticos que reducen drásticamente la cantidad de datos necesarios para representar la realidad. el ejemplo más claro lo constituyen las llamadas "fuentes" de la letra, cada uno

representa un tipo de letra se almacenan solo una suerte de ecuaciones que dibujan la letra en una forma dada, característica de la fuente en cuestión, así para almacenar un gran letrero con fuentes muy vistosas (góticas por ejemplo), solo se necesita almacenar el texto el tipo de fuente y el tamaño, para que después se pueda reproducir, lo que es casi despreciable en términos de espacio de almacenamiento, frente al tamaño de la imagen y la cantidad de información que se transmite. Aunque este principio se utiliza cada vez más en el almacenamiento de imágenes (técnicas fractales por ejemplo) distan mucho todavía el descubrimiento de un modelo tan poderoso como el descrito para el texto.

### **6.2.6 Lenguajes y mezclas**

Es importante destacar que cada tipo de datos proviene de un lenguaje, en mayor o menor grado genérico pero lenguaje al fin. Por lo que cada tipo de dato tiene su contexto expresivo y por ende una serie de especializaciones detrás de él. El hecho de mezclarlos debe contemplarse de un nuevo lenguaje con parámetros y usos diferentes y no pretender abarcar a los demás sino realmente entender que se trata de un nuevo lenguaje.

El ejemplo más destacado en este caso es el del video, en realidad no se le puede llamar video al resultado de la digitalización de un video en el monitor de la computadora, pues ni el tamaño ni la resolución ni la profundidad son los mismos, por lo que expresivamente no son iguales y aunque no se acepte que el medio es el lenguaje tampoco se puede decir que los cambios en el medio no afecten el lenguaje. Es por esto que se debe utilizar el término de imágenes en movimiento, y su origen tanto real como mental como el proceso que los origina (síntesis o análisis) puede tener que ver o no con el medio de expresión conocido como video.

Hay que insistir esta mezcla de lenguajes de hecho toma elementos de otros pero de ninguna forma los abarca.

### **6.2.7 Tabla Resumen**

La siguiente tabla explica algunos de los conceptos vertidos, en cuanto a origen se utilizarán dos valores solamente mental y real, aunque ciertamente se pudo haber aplicado por lo menos un parámetro de con máquina o sin máquina o instrumento intermedio pero complicaría más el entendimiento de la tabla. Para el caso de análisis o síntesis en rigor se puede aplicar análisis o síntesis para todos los datos solo que se ubicaron el caso más frecuente y para el caso de las palabras, se supone que proviene ya de una abstracción que implicó el análisis y la síntesis. Esta tabla más que servir de referencia pretende ser un ejercicio de

resumen de los conceptos vertidos, para que el lector ensaye valores y inicie a formular enfoques de análisis, correspondencias y analogías con el manejo de los datos.

TIPO DE DATO	BASADO EN TIEMPO	CONSENSO	ORIGEN	ANALISIS/ SINTESIS ESPACIO
texto descriptivo <i>visual</i>	no	muy alto	mental	muy poco
texto narrativo <i>visual</i>	no	alto	mental	muy poco
poesia <i>visual</i>	no	medio	mental	muy poco
fotografía <i>visual</i>	no	medio	real	mucho
pintura <i>visual</i>	no	bajo	mental a/s	poco
dibujo <i>visual</i>	no	medio	mental a/s	poco
simbolo <i>visual</i>	no	alto	mental a/s	muy poco
palabra hablada <i>auditivo</i>	si	muy alto	mental	regular
ambientales <i>auditivo</i>	si	alto	real	a regular
música <i>auditivo</i>	si	bajo	mental a/s	mucho
ruido <i>auditivo</i>	si	muy bajo	real	a regular
animación <i>visual</i>	si	medio	mental s	mucho
video <i>visual</i>	si	medio	real	a mucho
imagen fija-voz <i>mezcla</i>	si	muy alto	real	a/s mucho
secuencia-voz <i>mezcla</i>	si	muy alto	real	a/s mucho
animación-voz <i>mezcla</i>	si	alto	real	a/s demasiado
video-voz-mezcla	si	muy alto	mental	a/s demasiado
imagen fija-música <i>mezcla</i>	si	medio	real	a/s mucho
secuencia-música <i>mezcla</i>	si	medio	real	a/s mucho
animación-música <i>mezcla</i>	si	alto	mental	a/s demasiado
video-música <i>mezcla</i>	si	alto	real	a/s demasiado

### 6.3 DIGITALIZACIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y DESPLIEGUE

La utilización de la electrónica y de las nuevas tecnologías en los aparatos de uso cotidiano, entre otras cosas, ha enfrentado al común de los mortales con la digitalización. Ya no solo los relojes, también el audio y el vídeo son digitales en la actualidad, y los reproductores que vemos en las tiendas ostentan la palabra digital con letras mayúsculas. Pareciera que repentinamente el mundo dejó de ser como era y se volvió digital.

#### 6.3.1 Orígenes

En latín antiguo, *digitus* significa dedo. El significado actual de dígito es el de nú-

mero, como una referencia al hecho de que la humanidad inicio el camino de los números, y de las matemáticas, con sus dedos. Nuestro sistema numérico es decimal, precisamente porque tenemos diez dedos, los mismos que ahora presionan teclas y botones para controlar aparatos digitales.

Digitalizar consiste en convertir una información en dígitos. En los aparatos actuales, la electrónica es responsable de que los números que se asignan sean binarios y no decimales. La información digitalizada puede ser, por ejemplo, un sonido o una imagen. La pregunta es, inevitable, ¿cómo podemos transformar algo como una voz, o una fotografía, en números?

### **6.3.2 Almacenamiento**

Justamente esta respuesta es el objetivo de los siguientes capítulos. como lograr esta conversión. Luego ya en la computadora como almacenarlos existen dos formas básicas: en dispositivos fijos y removibles. En los primeros el medio y el mecanismo estan unidos y no pueden ser separados, en este caso estan lo que se conoce como discos fijos o "duros" y pueden ser considerados como el almacenamiento vivo o "en linea" pues el acceso que tiene la computadora a los datos es el mas rápido que hay después de la memoria.

El caso de los medios removibles es cuando el dispositivo y el medio pueden ser separados, existen basicamente tres tipos: solos de lectura, de escritura de una sola vez y de lectura-escritura. En el último caso se encuentran la mayoría de los almacenamientos magnéticos en el último el almacenamiento óptico representado basicamente por el CD-ROM y el caso intermedio son los conocidos como WORM (write once read many) que son una combinación de magnetismo y óptica.

Tambien en cuanto al almacenamiento hay que destacar el objetivo, puede ser respaldo histórico, respaldo activo, y almacenamiento activo. Solo en el último caso son utilizadas las cintas magnéticas por ser las mas económicas y confiables para almacenamiento de largo plazo.

### **6.3.3 Memoria RAM.**

Otro aspecto importante para la manipulación y el despliegue es la memoria de acceso aleatorio de la computadora. La que se pierde cada vez que esta se apaga. La conocida en el mercado como RAM. Hay que tener siempre presente que tanto los programas como los datos que utiliza la computadora siempre tienen que almacenarse temporalmente en esta memoria, por lo que el tamaño de esta siempre es un valor importante para la velocidad y posibilidad del manejo de los datos. Se puede afirmar que el tamaño y la buena administración de esta me-

moria es igual o mas importante para el desempeño de la máquina que sus otros dispositivos.

En cuanto al despliegue, aunque después se tocará con mayor profundidad, hay que destacar que la intención es un aspecto muy importante para entender este aspecto. Si el dato visual va a ser mostrado en una pantalla, es decir su fin ultimo es otro mionitor, es muy diferente si su destino final será el papel o una pantalla de televisión. En el primer caso lo mas importante es la velocidad de despliegue, para verlo claramente solo piense en las páginas de Internet y su despliegue.

### **6.3.4 Partes y dispositivos**

Las partes clásicas de una computadora, son ya muy conocidas, existe una computadora estandar para usuario la cual debe de ser considerada como la plataforma base para cuando se desea difundir conocimiento. En el caso de las presentaciones debe de analizarse si la máquina de desarrollo será la misma que la de apoyo para tomar providencias para ambos casos.

### **6.3.5 ADC y DAC**

A pesar de que existen señales de audio y de vídeo digitales que no requieren de ser convertidas, y que son leídas directamente por la computadora, en la actualidad la gran mayoría de señales para manejo de sonido o imagen son analógicas, por lo cual requieren de ser digitalizadas.

La información analógica es continua, esto es: los cambios entre un estado y otro no se llevan a cabo por medio de saltos o rupturas. La información digital o discreta, por el contrario, no presenta continuidad y cambia a través de pasos o saltos que puedan ser más o menos pequeños de acuerdo a la forma en que se produzca la digitalización. Si se utiliza una gran cantidad de dígitos para representar determinada información, la diferencia entre una forma continua y una discreta será prácticamente imperceptible para los sentidos humanos. Sin embargo, su manejo será totalmente diferente: cada una requerirá de tipos de aparatos distintos para ser controlada.

Los dispositivos para digitalizar se conoce como convertidores de analógico a digital, a Analog to Digital Converters (ADC). En esta categoría entran los micrófonos, los scanner, las cámaras fotográficas y de vídeo que junto con otros aparatos pueden conectarse a una computadora y permitir el acceso a las señales correspondientes.

Por otra parte, las señales digitales pueden a su vez convertirse a analógicos por medio de un DAC o Digital to Analog Converter. La salida a vídeo desde la computadora, por ejemplo, presenta en forma analógica una señal previamente digitalizada.

De hecho, la importancia de las nuevas tecnologías radica en buena medida en que

permiten que la relación del ser humano con las computadoras se facilite por la vía de integrar diferentes tipos de información vía multimedia, y de obtener representaciones más accesibles a partir de la computadora. Uno de los elementos básicos de estas tecnologías es el monitor, ya que es ahí donde se establecen los vínculos visuales de la información y de las instrucciones necesarias para su manejo.

#### **6.4 Principios básicos del audio**

La percepción del sonido, sin importar la cantidad de equipo electrónico que intervenga, depende de tanto el fenómeno acústico de las ondas de presión en el aire que llegan a los tímpanos como de la transmisión de esas ondas a través de información neuronal.

El sonido puede ser descrito así, como las oscilaciones en la presión del aire que estimulan los tímpanos. Para crear esta estimulación, las oscilaciones deben ocurrir en un rango de frecuencias y amplitudes.

Para comprender mejor las diferentes formas de audio digital, es bueno repasar algunos conceptos básicos.

La frecuencia y la altura son dos características del sonido que están relacionadas, sin embargo difieren de manera importante en varios aspectos. Primero, la frecuencia es una medida científica que corresponde a una característica física de la onda, mientras que la altura es una cualidad subjetiva que nuestros cerebros perciben de la frecuencia. La frecuencia es el número de oscilaciones por segundo (1 Hz equivalente a un ciclo en un segundo). En segundo lugar la relación entre altura y frecuencia es casi exponencial: la diferencia entre 200Hz entre 100Hz y 300Hz es significativamente perceptible, mientras que la misma diferencia de 200Hz entre 10Khz y 10.2 Khz no lo es. Finalmente, la frecuencia es una medida absoluta mientras que la altura no lo es.

Una octava es la medida más grande que hay de altura. La diferencia entre una octava y la superior corresponde a exactamente el doble de la frecuencia. Es decir, una octava tendrá dos veces la frecuencia de la anterior, y la mitad de la siguiente.

En la música occidental cada octava esta subdividida en 12 semitonos.

De la misma manera que derivamos la altura de la percepción absoluta de la frecuencia, se encuentra una relación similar entre la amplitud y el volumen. La amplitud es la energía con la que se emite un sonido. Nuestro oído percibe esta energía como el volumen. Sin embargo, la relación entre ambas es logarítmica, es decir, para que nuestro oído perciba el doble de volumen, necesitamos que la amplitud se incremente en un factor de diez.

La unidad de medida asociada con este incremento logarítmico es el decible (dB).

Como es una medida subjetiva, un punto de referencia es necesario. Por lo

tanto, 0 dB fue establecido en el umbral del oído humano, el sonido mas tenue que una persona promedio podía percibir.

Aun cuando una onda sencilla es fácil de definir, cada persona, instrumento y objeto en el mundo tienen su propia firma individual. Nunca dos personas van a sonar idéntico, esto se debe a que la onda se compone de elementos adicionales que le dan su timbre particular.

Casi todos los sonidos naturales tienen una serie de armónicos, ondas de una frecuencia mas alta que se entremezclan sobre de la onda fundamental (técnicamente el primer armónico) para crear una forma de onda mas compleja con un timbre mas rico.

En sonidos entonados, el segundo armónico es del doble de frecuencia que el fundamental. De la misma manera el tercero es del triple de frecuencia y el cuarto del cuádruple, y así en adelante. Cada sonido es una mezcla única y compleja de armónicos, y cada armónico tiene su propia amplitud, generando parte de lo distintivo de una nota.

Otras características que influyen en la firma distintiva de cada sonido son las transformaciones de todos los armónicos del sonido a lo largo del tiempo . Cuatro elementos temporales básicos existen con respecto al tiempo. **Attack** es el tiempo requerido por un sonido para alcanzar el pico mas alto de amplitud después de que fue aplicada la fuerza. **Sustain Level** es la amplitud que es mantenida mientras la fuerza inicial todavía es aplicada. **Initial Decay** es el tiempo que la lleva al sonido para caer de la máxima amplitud al nivel sostenido (sustain level). **Release** es el tiempo requerido para que la amplitud caiga desde al nivel sostenido a cero después de que fue quitada la fuerza inicializadora.

Una mezcla de todos estos elementos es lo que hace diferente una voz de otra y un ruido de otro. problemas en la reproduccion de los sonidos se encuentran cuando algunos de estos elementos son demasiado complicados. Por ejemplo algunos armónicos no pueden a veces ser reproducidos por aparatos caseros, quitándole naturalidad al sonido. la voz humana es un claro ejemplo de las dificultades que representa para una computadora reproducir este tipo de sonido por los cambios tan extremadamente complejos de frecuencias, armónicos y amplitudes que se mezclan.

Encima de estos principios básicos las ondas de sonido se pueden sumar , reflejar, amplificar, absorber, etc. Todas estas características contribuyen al resultado final que percibimos, de ahí que emular todas estas características por computadora resulta exponencialmente mas complejo conforme nos encontramos con situaciones mas difíciles.

### **6.5 Principios básicos de la imagen fija**

Hay que discutir primero el origen de la imagen fija, esta evidentemente requiere del uso de una máquina. Si la máquina es la computadora directamente sin la participación de otra máquina se habla de las imágenes de síntesis, donde con el uso del software de mayor o menor complejidad se genera la imagen fija. Si se usan más máquinas en la generación de esta imagen se habla forzosamente de un proceso de análisis o "escaneo" de la imagen. Este proceso consiste en ratrear la imagen con luz para obtener un determinado número de valores por centímetro cuadrado, a su vez cada uno de estos valores tiene un número de estados posibles, mientras mayor sea el número de valores mayor será la resolución de la imagen y cuanto mayor sea el número de estados mayor será la profundidad de la imagen.

En cuanto al proceso previo en la creación de la imagen se puede hablar de imágenes fotográficas o de imágenes creadas con instrumentos como pinceles por ejemplo. De cualquier forma generalmente es necesario el fotografiar las imágenes independientemente de su origen. Es cierto que cada vez más existen cámaras digitales, es decir que directamente captan la imagen en forma digital, pero aún la mayor parte de las imágenes digitales provienen del "escaneo"

### **6.6 Principios básicos de la imagen en movimiento**

Además de lo dicho para la imagen fija, la imagen en movimiento también puede ser generada sintéticamente o a través de la digitalización, pero otro punto importante aquí es la cantidad de cuadros por segundo y el tamaño del cuadro.

Lo que se conoce como *Full screen-Full motion* son cuadros de toda la pantalla (640x480 píxeles) y 30 cuadros por segundo. Este tipo de imagen en movimiento todavía resulta muy costosa en espacio y en tiempo de máquina por lo que generalmente se utiliza una fracción de la pantalla y de 5 a 15 cuadros por segundo. Aunque en menos de cinco años la mayoría de la imagen en movimiento será *Full screen-Full motion*.

### **6.7 Diferentes niveles de manipulación**

Una vez digitalizado el dato es posible manipularlo a diferentes niveles. Puede manipularse su resolución, su profundidad, su proporción y su secuencia. También se pueden hacer procesos de efectos para cada uno de sus elementos unitarios dando por resultado datos totalmente nuevos. También hay que destacar el proceso de compactación como uno muy importante por el papel central que ocupa el espacio de almacenamiento de los datos.

La manipulación de la resolución y profundidad no es una labor sencilla puesto que hay que suponer una serie de valores intermedios

## 7

## DIFERENTES SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

### 7.1 IMAGEN

En el caso de una fotografía el proceso básicamente se basa en dividir la imagen en secciones pequeñas y asignarles un número a cada una. Cada sección se conoce como pixel o elemento de la imagen (*picture element*).

Mientras mayor sea el número de secciones en que dividimos la imagen, mayor será la resolución o calidad de la misma una vez digitalizada. Esta resolución se mide en puntos por pulgada o dpi (dots per inch), y normalmente encontraremos dispositivos para manejar imágenes de 300 dpi y a 600 dpi.

Es necesario tomar en cuenta, igualmente, la cantidad de colores o matices de la imagen. Esto se conoce como profundidad y se refiere al número de bits que se ocupan para cada sección. En el caso de una imagen en blanco y negro, en alto contraste, se puede utilizar un bit por cada pixel, asignándole el número cero si es negro u el uno si es blanco. Esta imagen no tendría grises. Pero podemos representarla con 256 tonos de gris, si asignamos 8 bits por cada pixel, seleccionando tonos del 0 (negro) al 255 (blanco).

La misma imagen representada a cada color, a 24 bits por pixel, podrá contener hasta 16.7 millones de colores o matices diversos.

Debemos considerar que todos los puntos de la imagen tendrán el mismo valor o en otras palabras, que igualmente los espacios vacíos o blancos utilizarán 8 o 24 bits para ser representados. Esto quiere decir que los pixeles descoloridos también cuentan.

Si se digitaliza a una resolución de 300 puntos por pulgada (dpi) y la imagen mide 5 cm por lado (aproximadamente 2 pulgadas), en blanco y negro utilizará 45 mil bytes, en tonos de gris 360 mil bytes, y en color más de un millón de bytes.

La misma imagen, digitalizada a 600 dpi ocupará, en blanco y negro 180 mil bytes, en tonos de gris más de un millón 400 mil bytes, y en color más de cuatro millones.

Estas cantidades varían notablemente de acuerdo al formato utilizado para almacenar la imagen (TIF, GIF, PICT, PCX, etc). En realidad, se utilizan mecanismos de compresión que significan ahorros más o menos significativos de espacio de almacenamiento en disco. Sin embargo, al momento de desplegar la imagen en

pantalla, o de mandarla a impresión, es necesario descomprimir en memoria RAM para desplegar todos los pixeles es de 0.28 mm dot pitch.

## 7.2 IMAGEN FIJA

Hace miles de años, el hombre creó la comunicación gráfica a través de las imágenes, en un principio como dibujos rupestres, tallas, etc. Haciéndolo en diversos materiales como piedras, piletas hasta llegar a la invención del papel. En donde se realizaron representaciones gráficas en diferentes técnicas, el dibujo, la pintura y la escritura; ésta primero en caligrafía y posteriormente reproduciéndola con tipos móviles en la prensa de Gutenberg.

### 7.2.1 Evolución

Paralelo a la evolución de la reproducción gráfica durante el siglo pasado se desarrolló la tecnología para capturar de imágenes a través de la fotografía, que permitió contar con una imagen de la realidad de manera más o menos permanente en papel, y con el avance de esta tecnología llegó el cine. Posteriormente, como una forma masiva de transmisión de imágenes, vino la televisión.

Hoy la tecnología ha crecido a pasos agigantados y se integra a esta comunicación gráfica. La computadora uno de sus usos más fascinantes es crear gráficas e imágenes. Estos gráficos o imágenes son uno de los componentes principales de multimedia.

### 7.2.2 Origen de las imágenes

El origen de las imágenes puede ser muy variado, desde la creación de dibujos, digitalización de fotografía, video, cámaras electrónicas y CD ROM de imágenes.

Las imágenes se guardan en archivos gráficos que pueden ser procesados en la computadora. Dependiendo del formato de archivo de la imagen se salvará en tabla de pixeles o vectores.

En el momento que se tenga la imagen en forma de archivo gráfico en la computadora, esta se podrá manipular de diferentes maneras. Los dos formatos generales de gráficos son: gráficos de vectores y gráficos de mapas de bits.

### 7.2.3 Gráficos en mapa de bits

La digitalización de una imagen convierte la información análoga del original a información digital, dividiendo la imagen en secciones y asignándoles un valor binario a cada sección. A esa sección se la llama pixel.

El número de colores con el que la imagen se salva es especialmente importante. El máximo número de colores del formato de archivo es de 24-bit, que le permite

guardar una imagen con 16.7 millones de colores. El número mínimo es de 1 bit, en donde un pixel es negro (1) y otro blanco (0).

Una imagen en mapa de bits se despliega en la pantalla a mayor velocidad que un imagen de vectores. Uno de sus inconvenientes, sin embargo, es el efecto de escalera, producido al agrandar una imagen, ya que la imagen esta compuesta por puntos que crecen.

Este tipo de imágenes requieren de mayor capacidad de memoria que las vectoriales, ya que es necesario especificar la información de cada uno de los pixeles para poder desplegarlos en la pantalla.

Un programa para creación de imágenes que trabaja con bitmap es Paintbrush.

### **7.2.3 Gráficas de vectores**

Es un conjunto de instrucciones almacenadas como fórmulas matemáticas, que al ser leídas por el software se despliegan en formas, dimensiones y colores dentro de la pantalla.

Se han desarrollado programas orientados específicamente al trabajo vectorial como Corel DRAW!, que son indispensables para crear dibujos, y que almacenan la información de la imagen de forma separada a la resolución con que se despliega en pantalla o impresora. En este caso, el dibujo consiste en líneas, círculos, rectángulos y otras formas geométricas.

Cuando se agranda o reduce una gráfica de vectores, la proporción de la imagen se recalcula y no se pierde la calidad de la misma. Esto previene el efecto de escalera.

Cada programa tiene sus propios formatos de archivos gráficos. Sin embargo, todo buen programa tiene módulos extras para convertir gráficos de mapas de bits a gráficos de vectores.

### **7.2.4 Imágenes de CD-ROM**

Photo CD proporciona imágenes scaneadas de alta resolución, permitiendo importarlas a documentos con una calidad de color profesional. Kodak cuenta con Kodak Co's. Photo CD.

#### ***El CD KODAK Photo***

En septiembre de 1992, Kodak introdujo su CD. Con el que se pueden leer fotos e imágenes de vídeo dentro de la computadora.

EL CD de Kodak tiene la capacidad de memoria normal de un CD (600 Megas).

Una foto de color ocupa 18 megas, que mediante un proceso de comprensión darán 6 megas; esto quiere decir que la capacidad máxima de almacenamiento de un CD es de 100 fotos a color.

A la fecha es mas caro hacer impresiones directamente del CD que hacer transparencias o negativos. El contacto de una foto de 3.5" de CD cuesta entre 20 y 30 dólares.

Una de las ventajas que ofrece hacer un CD de imágenes, es que por aproximadamente 75 centavos de dólar por imagen, no solamente se puede tenerlas para ver y editar en la computadora, también se crea un nuevo espacio de almacenamiento, un método de archivo fotográfico, y el precio baja por volumen de fotos.

Las fotos en CD no sufren alteraciones como pudiera pasar con las impresiones y los negativos.

### **7.2.5 Dispositivos de digitalización**

Los *scanners* son los dispositivos externos de entradas de datos a la computadora. Su función es leer cada uno de los puntos que forman la imagen impresa del documento y convertirlos en información en forma de colecciones de bits.

Se pueden dividir en dos tipos: los de cama y los de mano (handheld).

El principio físico en el que se basa la mayor parte de los scanner es la propiedad de reflejar y absorber la luz de los distintos colores. Desde el blanco que refleja prácticamente toda la luz hasta el negro que la absorbe toda, se puede obtener una gama de colores o tonos de gris que reflejan y absorben la radiación en distintas medidas.

El scanner cuenta con dos elementos: el primero emite gran cantidad de luz sobre la imagen del documento; y el segunda esta compuesto por una gran matriz de puntos que recoge la información referente a los puntos impresos.

La luz es reflejada generalmente a través de una lente, por cada punto iluminado, sobre un sensor, compuesto de células fotoeléctricas microscópicas (conocido como dispositivo de acoplamiento de carga), que produce impulsos eléctricos con diferentes voltajes. Los colores mas claros producen los voltajes mas altos y los oscuros los interiores en la escala del sensor estas variaciones son interpretadas por el software de la computadora para generar los patrones de los pixeles que compondrán la imagen.

Un scanner se compone de:

Fuente de luz, que ilumina la imagen

Sistema mecánico, manual o automático para desplazar la imagen frente al foco de la luz

Cabeza digitalizadora, que genera los distintos voltajes

Convertidor analógico-digital que crea los pixeles.

En el scanner a color, la digitalización de la imagen se realiza en base al principio de

interpretar las densidades de luz reflejadas por los distintos puntos, incorporando para la toma del color filtros de tres colores básicos: rojo, verde y azul, obteniendo en realidad 3 digitalizaciones, una por cada filtro.

**Exploración:** Esta operación es la de barrido o desplazamiento de la imagen sobre el foco de luz del scanner. Según el tipo de scanner serán las pasadas que se efectúen, por ejemplo los hay de color que necesitan una pasada por cada color mientras que otros la realizan en una sola.

**Transmisión-Digitalización:** El dispositivo de control realiza la conversión de las intensidades de luz a valores de pixel y transmite el resultado a la memoria del ordenador en primera instancia y de esta al archivo de salida. Simultáneamente se emite un imagen sobre el monitor, lo que da el control del desarrollo del proceso.

**Ajuste:** Estas se utilizan para obtener el mejoramiento de la imagen, o su transformación, se realizan a través del software. Utilidades como el Zoom, control gamma, rotación, modificación de tamaño, etc. Hasta conseguir el efecto deseado, que será convertido al formato que pueda leer el programa de edición.

**Interpolación:** Técnica de software que genera nuevos pixeles intermedios entre puntos mediante métodos estadísticos. Su incorporación genera mejoras en la calidad sobre todo en curvas y detalles de la imagen. Esta técnica incrementa, vía software, la resolución que el hardware no puede conseguir.

La digitalización se obtiene por la combinación de las tres lecturas realizadas mediante el software que incorpora los modelos.

### **7.2.6 Formatos de archivo**

El formato de archivo es un factor muy importante en el proceso electrónico de la imagen. El determina el tipo y la cantidad de información que se salva.

Otro factor importante es el tipo de compresión, la profundidad del color, y el espacio requerido en disco. Es por eso que la manera en que se cree la imagen juega un rol decisivo en los requerimientos de memoria del almacenamiento medio.

Muchos de los programas para crear archivos de imágenes o gráficos tienen la opción de guardar la información en varios tipos de formatos. El formato que sea seleccionado depende de la aplicación dentro de la cual se usará.

Otro grupo de programas está diseñados exclusivamente para convertir formatos gráficos existentes a otros formatos y luego comprimirlos. Un ejemplo es Paint Shop Pro.

Si se guarda un archivo gráfico en un formato que no sea soportable por una aplicación multimedia, se puede usar un programa de conversión para cambiar

el formato de archivo por un formato soportado. De cualquier manera se perderá información.

Varios programas que procedan imágenes pueden guardarlas en diversos formatos. Para convertir a formato de imagen, se puede importar a uno de estos programas y salvar en el formato deseado. De cualquier manera el algoritmo para convertir el formato perderá información.

Como se ha mencionado anteriormente, hay dos tipos de formato para salvar imágenes: vectorial y por mapeo de bits.

**PCX.** Es un formato de archivo desarrollado por Zsoft para su programa de dibujo Paintbrush. Es quizá el más conocido para formatos de pixeles en el ambiente de las PC compatibles, todos los programas que corren bajo Windows pueden leerlo. Algunos procesadores de imagen tienen problemas con él porque al desplegar, la resolución máxima es de 1024 por 768 pixeles, con mapas de 8 bits.

**TIFF (Tagget Image File Format).** Es un formato extremadamente versátil, el problema que tiene es la existencia de diversos tipos de estándares TIFF, razón por la cual es probable que un programa no pueda leer una imagen salvada en TIFF en otro programa.

Una imagen tamaño A4 escaneada a 300 dpi con colores a 24 bit (colores reales) requiere aproximadamente 42 megas, pero la comprensión puede ser diferente según el TIFF desarrollado. Probablemente el mejor proceso de comprensión desarrollado para TIFF es el LZW de Aldus, que trabaja con Photo Style y Page-Maker.

**GIF.** Desarrollado por CompuServe, es un formato más versátil que TIFF, ya que se puede usar en diferentes sistemas. Desafortunadamente, GIF solo puede desplegar 256 colores (8-bits).

**EPS.** (PostScript Encapsulated). Desarrollado como lenguaje de descripción de página para las impresoras láser, PostScript se ha convertido en un estándar para el manejo de imágenes y textos. La mayoría de los procesadores de palabra pueden leer EPS, pero no pueden desplegarlo e la pantalla. Se pueden salvar imágenes en EPS y teniendo una salida en impresora láser se puede imprimir en cualquier programa de texto sin tener mucha pérdida de calidad.

Es en procesadores de imagen y desktop ya que tiene mayor resolución que un TIFF.

**BMP.** Es un formato para mapas de bits, que salva las imágenes de acuerdo al patrón de bits; Windows es el programa que más lo utiliza. Hay diferentes formatos de BMP, pero caso todos son muy similares. También tenemos el DIB, que es casi idéntico con BMP, y el RDIB que se usa en Windows Extensiones Multimedia. RLE es una versión para comprimir formatos DIB dentro de Windows.

**JPG.** (Joint Photographic Experts Group) Formato diseñado para obtener la máxima compresión. El procedimiento de compresión pierde parte de los datos para reconstruir la imagen a su estado original, pero se pretende que el ojo humano no sea capaz de notar la diferencia. En la sección 7.5.6 se explica a mayor detalle el procedimiento de compresión empleado.

**TGA.** Este formato fue el más popular de los primeros a 24 bits, debe su nombre a la tarjeta Targa, la primera con capacidad de manejar 16.7 millones de colores. Los requerimientos de memoria dependen de la resolución y la profundidad de color. Usando estos datos es sencillo crear una fórmula que calcula los requerimientos de memoria.

Es importante considerar que el cálculo de memoria requerida es aproximado, dependiendo del formato pueden existir variaciones de tamaño. Así como algunos formatos no guardan toda la información de la imagen, y otros usan algoritmos internos de compresión.

**Fórmula:**

**(píxeles verticales) (píxeles horizontales) (profundidad en bits) /8=requerimiento de memoria.**

Así, una imagen desplegada en la pantalla a 640 píxeles por 480 píxeles, con una profundidad de 1 bit /8=38 400 bytes.

En la siguiente tabla se puede apreciar el consumo de memoria de un archivo inicialmente con 9,578 colores que fue almacenado en diferentes resoluciones y formatos.

Resolución	sin formato	PCX	TIF	GIF	BMP	JPG	TGA
320 x 200 x 1	8.000	5 489	5.134	4 444	8.062	N/A	N/A
640 x 480 x 1	38.400	22.723	20.960	18.857	38.462	N/A	N/A
800 x 600 x 1	60.000	34.310	31 852	28 625	60.062	N/A	N/A
320 x 200 x 4	32.000	19.821	13 874	10 751	32.118	N/A	N/A
640 x 480 x 4	153.600	80.072	57.202	47 349	153.718	N/A	N/A
800 x 600 x 4	240.000	23.942	86.764	72 490	240.118	N/A	N/A
320 x 200 x 8	64.000	30.384	25 814	22.812	65.078	N/A	64.786
640 x 480 x 8	307.200	74.386	72.776	62 123	308.278	N/A	307.986
800 x 600 x 8	480.000	94.377	98.490	81 804	481 078	N/A	480.786
320 x 200 x 24	192.000	91.654	90.190	N/A	192.054	48.481	192.018
640 x 480 x 24	921.600	226.665	263.112	N/A	921 654	167146	921.618
800 x 600 x 24	1 440.000	287.915	369 376	N/A	1 440.054	244.270	1.440.018

### **7.2.7 Software**

Las características que nos permitirán evaluar un software para manejo de imágenes tiene que ver con el numero y la calidad de los filtros, así como con las funciones de retoque. Igualmente, se deben tomar en cuenta los formatos de almacenamiento (TIFF, PCX, BMP, GIF, TGA y EPS) y el soporte de colores originales.

**Aldus Photo Styler.** Esta considerado como un programa de procesamiento de imágenes estándar, que trabaja bajo el ambiente MS-Windows. Cuenta con los filtros necesarios, tiene una caja de herramientas muy potentes, cuenta con efectos de texto y corrección de colores. Quizá no es muy bueno en el área de dibujo, ya que sus herramientas son superadas por otros procesadores de imágenes.

**Image-in Color.** De Image-in Inc. Es uno de los primeros procesadores de imágenes y cuenta con un calibrador para el monitor. Simula escalas de grises, aunque no pueda imprimirlas en una láser común. Guarda en diferentes formatos y tiene un a buena caja de herramientas para dibujo. Ofrece diferentes efectos y funciones de perspectiva. Es mas barato que Photo Styler

**Micrografx Picture Publisher.** Corre en el ambiente Windows y es tan sencillo de usar como Photo Style, pero cuenta con menor numero de filtros y de efectos.

**PhotoFinish.** Es una excelente opción a bajo costo de Zsoft, comparable con los mas caros programas de procesamiento de imágenes del mercado. Contiene todas las funciones básicas. Permite cambiar el foco, contraste y brillo, cuenta con varios filtros para efectos, soporta numerosos scanners.

Otra ventaja es su Clone Tool, que permite manipular imágenes, copias segmentos de una imagen para pegar en otra. Desafortunadamente no cuenta con una herramienta para separación de colores.

### **7.3 Principios de la imagen en movimiento**

El efecto de retención de la retina es propiciado en el ojo humano por la excitación y distensión a la respuesta de la luz de las células fotosensibles, conocidas como conos y bastones. La excitación fotoquímica se reduce gradualmente para después tener otro nuevo estímulo en la retina. Siendo la luz mucho mas rápida que el estímulo causado a nuestros ojos, esta no permite un estado de reposo absoluto para las células de la retina.

#### **7.3.1 Medios consolidados:**

##### ***Técnicas y tecnologías predecesoras***

El almacenamiento de las imágenes en movimiento ha evolucionado del simple efecto de dibujar y dar la sensación del movimiento por 'poses plásticas, o mostrando figuras en una secuencia o bien implementando artificios de líneas, para

que en el siglo pasado se lograra por medio de la combinación de los avances en la química y la elaboración de artificios mecánicos que es lo que conocemos como cinematografía y en medio siglo por medio de los ingenios electrónicos como la televisión y el vídeo.

### 7.3.2 Efectos de cámara, cámara lenta y cámara rápida

En los inicios de la cinematografía se experimento y se encontró por casualidad en las primeras cámaras manuales de manivela la diferencia de velocidad entre la filiación y la proyección, creando con esto los primeros efectos de cámara que han servido para la investigación científica y la impresión artística, pero al implementar motores eléctricos para el arrastre de la película hubo la necesidad de estandarizar la velocidad de filiación y proyección en 24 fotogramas por segundo, que quedo como estándar mundial desde 1922.

La sincronización mecánica con el sonido se logró en 1927, en un inicio el registro del audio fue realizado por medio óptico, para posteriormente pasar al registro magnético corriendo a lado de los fotogramas en la década de los 40s.

### 7.3.3 Disección de canales de audio

En cuanto al manejo del audio para la producción de un medio audiovisual se tiene que discernir en la practica la función y separación de los sonidos incidentales, voces y el fondo musical el medio tecnológico a otorgado cierta flexibilidad para el manejo del audio en la producción dotándolo de muchos canales independientes de grabación para después entregar una sola pista de audio, en la actualidad esta la tendencia hacia la interactividad ha hecho de las limitadas opciones de audio para el usuario, una amplia gama de opciones de idiomas, filtros y relieves sonoros para la elección del usuario final.

## 7.4 Animación

Una imagen dice mas que mil palabras, pero una serie de imágenes en movimiento puede llegar a decir diez veces mas.

### 7.4.1. Conceptos

~~Animar consiste en dotar de vida a algún objeto que carece de ella. La vitalidad tiene como principal expresión al movimiento. El movimiento es considerado como una dimensión adicional de los objetos. Para crear la ilusión de movimiento en cine y televisión se recurre al fenómeno de la "persistencia de la visión) en la percepción. La ilusión de movimiento de se logra con una secuencia progresiva de imágenes compuestas por lo menos de 9 por segundo.~~

Para explicar este proceso nos valemos de los juegos ópticos; los cuales consisten en una serie de imágenes en distintas posiciones sucesivas en algún mecanismo

que permita visualizarlos en forma progresiva y consecutiva logrando la sensación de movimiento. De echo basta con un par de imágenes en dos hojas de cuaderno para la construcción de un juego de este tipo.

El cine proyecta 24 imágenes por segundo y la televisión 30. Las cámaras de cine y televisión registran imágenes separadas que al transmitirse sucesivamente producen la ilusión de movimiento.

En la computadora funciona de la misma manera; hay que crear muchas imágenes fijas y programas a la máquina para calcular los desplazamientos relativos de los objetos de una imagen a la siguiente, por ejemplo, los juegos de video.

#### **7.4.2 Tipos de animación**

"La animación puede clasificarse en tres apartados diferentes: **la animación gráfica, los dibujos animados y las simulaciones de la realidad**".

**La animación gráfica** utiliza un modo muy abstracto de movimiento, su objetivo principal es comunicar utilizando imágenes simbólicas. Un ejemplo de este tipo de animación es la utilizada por los noticieros para indicar el epicentro de un terremoto que irradica círculos concéntricos en un mapa. A las animaciones gráficas se les ha llamado *animatics* para distinguirse de los dibujos animados y las simulaciones de la realidad, generalmente un animatic consta de tres, cuatro imágenes que se repiten continuamente y se mantiene en pantalla durante el tiempo suficiente para informar su contenido. Se emplea con un tratamiento esquemático para la explicación de algunos procesos.

Para elaborar animatics se requiere de un sistema de pintura que permita dibujar las imágenes en registro; puesto que no se moverán todos los elementos de la imagen. Con los recursos de los programas de computación resulta fácil lograr registrar imágenes, debido a que los elementos que no sufrirán modificación pueden ser conservados en pantalla al empezar el siguiente dibujo; modificando sólo los objetos que estarán en movimiento.

Después de la elaboración de las gráficas se requiere de un programa que permita la **presentación sucesiva y en un lapso de tiempo adecuado para originar el movimiento**.

**Los dibujos animados** representan los modos particulares de movimiento de figuras y objetos mediante la exageración. Tradicionalmente los personajes son dotados de movimiento elaborado cientos de dibujos, manualmente registrados por una clavija y pasando por varios procesos y diversos especialistas en cada uno de ellos; por ejemplo el animador elabora los cuadro clave del movimiento de un personaje creado por él mismo, después los dibujantes elaboran los pasos intermedios para completar la secuencia; posteriormente se traspasan los dibujos a

una película para ser coloreados y obtener la transparencia que permita situar al personaje en algún paisaje que será pintado por otros artistas para ser utilizados como fondo en la secuencia, por medio de la fotografía se va registrando cada cuadro, para que finalmente al ser proyectados a una velocidad de 24 por segundo provoque la ilusión de movimiento del personaje. Dentro de las ventajas de trabajar con una computadora para realizar los dibujos animados están la automatización en la elaboración de los dibujos y el filmado. Para la realización de los dibujos existen programas graficadores que facilitan la tarea del dibujante en cuanto al registro y coloreado, así mismo existen programas que proyectan la secuencia de cuadros a gran velocidad ahorrando tiempo de filmación.

**Las simulaciones de la realidad** utilizan imágenes tridimensionales evitando la exageración. Presentan una escena con profundidad continua especificando fuentes de luz, calculando sombras y movimientos de cámara. La planificación y realización de una simulación comprende, según John Lewell, cuatro etapas de producción: **el modelado preliminar, la dirección del movimiento, el modelado completo y la conversión.**

**El modelado preliminar** es la construcción del objeto a manera de boceto en tres dimensiones a maqueta, con las ventajas de la computación no es necesario elaborar físicamente la maqueta, ésta puede ser realizada dentro de la computadora en un sistema de representación vectorial. Una vez construido, el modelo, se utiliza para hacer pruebas de movimiento, **la dirección del movimiento** controla encuadros, movimientos de cámara, posición de las luces y movimientos de otros objetos. Este trabajo lo facilitan en gran medida los sistemas vectoriales, dentro de los cuales podemos cambiar nuestro punto de vista con respecto al objeto tal como si portamos una cámara de cine al rededor de el, esto representa solo una serie de cálculos automatizados en cuanto a la posición de las coordenadas en la representación espacial de la computadora. Después de programar los movimientos el modelo se completa refinándolo en todos sus detalles. Finalmente y una vez programadas las especificaciones de movimiento se convierte cada imagen de la animación a un sistema de trama con un alto nivel de resolución para poder ser proyectados.

En los tipos de animación descritos por John Lewell, la animación se realiza imagen por imagen. Las imágenes logradas por la computadora requieren ser trasladadas a algún medio que pueda reproducir el movimiento, algunas posibilidades son:

- Disco rígido/ Disco óptico láser
- Diapositivas
- Película 16 mm. /35 mm.
- Cinta de vídeo...

### 7.4.3 Programas de animación

Los programas de animación podemos dividirlos en dos tipos; los bidimensionales y los tridimensionales. Ambos tipos requieren un equipo mayor al convencional.

Generalmente se considera:

- Computadora personal con procesador 80386 a una velocidad mínima de 25 mhz.
- Memoria RAM de 4 Kilobytes
- Coprocesador matemático
- Monitor VGA
- 80 Megabytes en disco duro
- Ratón o pizarra

Los programas bidimensionales constan de un sistema de pintura que permite elaborar las imágenes para la animación. El sistema de pintura consta de una área de dibujo, herramientas para el trazo diversos colores y tipos de tinta.

El área de dibujo está descrito por pixeles en forma horizontal y vertical con distintas resoluciones de acuerdo con los estándares en los monitores 320 X 200, 640 X 480, 1024 X 768 etc., así mismo las imágenes pueden ser almacenadas con los formatos más conocidos (TIF, PCX, GIF, EPS, etc.)

En este sistema se elabora cada uno de los cuadros; siendo otro sistema el que los controla el reinicio, compaginación, unión, efectos, ordenamiento y transición entre cada uno de los dibujos. Uno de los estándares en formatos de este tipo de animación es la extensión FLI.

Básicamente este tipo de programas permite 5 tipos de animación:

**La animación tradicional** que se realiza cuadro por cuadro con un gran control de registro, colocando líneas guías entre dos dibujos clave en una tercera pantalla que permite dibujar el paso intermedio a manera de una mesa de luz.

**La autoanimación** es en la que basta colocar la posición inicial y final de un desplazamiento para que el objeto siga la ruta marcada, permitiendo combinar operaciones tales como traslaciones, rotación y extensión. La animación poliforma es la que permite una transición de una forma a otra, algunos programas permiten la autoanimación poliforma marcando solo la forma inicial y la forma final calculando automáticamente los pasos intermedios. La animación de color crea un ciclo en alguna gradación, de tal forma que por cada cuadro de color se recorrerá en forma automática un espacio en la gradación hasta llegar nuevamente a su punto de origen. La animación de títulos puede ser realizada con movimientos hacia cualquier dirección sobre los ejes X, Y; la animación puede ser letra por letra o pixel por pixel, tomando en cuenta la posición, justificación y fuente.

Los programas de animación en tres dimensiones constan generalmente de cuatro partes:

**Un graficador bidimensional de rutas y patrones.** Un programa para extraer los patrones de acuerdo a las rutas definidas hacia una tercera dimensión. Un programa para dotar de características a los objetos tridimensionales tales como calidad de superficies, posición y tamaño, así como también permite incluir otros objetos simples como esferas, cubos, pirámides, etc; también permite colocar cámaras y fuentes de luz dentro de una escena. Y finalmente un programa que permita calcular los desplazamientos de cada uno de los elementos dentro de la escena en un determinado número de cajas, construyendo con cada una de las pistas un cuadro o fotografía para la proyección en un programa que las secuencias a una velocidad óptima para lograr la animación.

Los programas de este tipo trabajan con un sistema de representación vectorial (programas CAD); permitiendo el control de las formas a nivel de vértices o nodos.

Algunos de los problemas comunes en el desarrollo de este tipo de animaciones, lo constituyen el costo del equipo y de los programas. Para el traspaso a vídeo se requiere equipo adicional, de igual forma para incrementar la velocidad en los procesos se requieren aceleradores en los sistemas. La inclusión de audio representa de igual forma la adquisición de equipo adicional. Hay que tomar en cuenta que la edición para obtener el producto final o posproducción resulta ser por consecuencia bastante compleja. La planeación antes de la producción tiene que contemplar todos estos aspectos para evitar gastos innecesarios.

Ambos sistemas, aunque facilitan el trabajo requieren de mucho tiempo para elaborar una animación de calidad.

Es necesario conocer cada uno de los sistemas que permiten lograr una animación, para obtener un buen aprovechamiento de los recursos de la computadora en esta actividad. Solo la práctica y la experiencia en el manejo de estos sistemas permitirán el control de los mismos. No basta con tener el equipo para realizar una buena animación, la creatividad es lo más importante para este fin.

## 7.5 VIDEO

### 7.5.1 Sistemas de la televisión

Para entender los problemas que llevan una estandarización de la señal de vídeo en las computadoras es necesario entender un poco la estandarización precedente de la tecnología de la televisión, en sus distintos sistemas y e influencia en el

mercado que en aquel entonces tubo que ver con el orgullo nacional. Prácticamente los sistemas prevalecientes de la televisión electrónica a color son:

**NTSC** (National Television System Committee), la norma estadounidense fue creada en 1945 tiene 525 líneas de barrido restablecido a 30 cuadros por segundo, actualmente es utilizada la norma en Japón y en buena parte de los países latinoamericanos.

**PAL** (Phase Alternation Line), con 625 líneas de barrido a una velocidad de 25 cuadros por segundo, el sistema es adoptado por el Reyno Unido, Alemania, y Holanda, en el año de 1967, Brasil adopta una versión llamada PAL-M en el que se despliega a 30 cuadros por segundo con 525 líneas de barrido.

**SECAM** (Sequentia Couleur Avec Memoire). Este sistema provee un olor superior al NTSC. Esta norma es utilizada en Francia y en sus ex colonias, el antigua bloque oriental y países del medio oriente, para complicar esto existen dos versiones de la norma SECAM en barrido horizontal y barrido vertical.

La tecnología del cinescopio esta basada en la excitación del fósforo por medio de un cañón de electrones; el fósforo es colocado en una rejilla al frente del monitor donde el tamaño, dimensión, y distribución varia de cinescopio en cinescopio. El rayo de electrones que surge desde el cañón de electrones es desviado por medio de un yugo electromagnético que lo dirige hacia todos los puntos de la pantalla; en una secuencia uniforme a la que se denomina barrido coya función es reexcitar cada punto de la pantalla fosfórica, según el patrón entregado por la señal que recibe el cañón de electrones.

### **7.5.2 Sistemas de video**

**Anteriormente** la televisión se servia del cine para guardar los programas realizados pero a partir de la década de los 60s surgió una nueva forma de almacenar la señal de televisión. El vídeo surgió en un formato de 2 pulgadas de ancho de cinta magnética y con la limitación de grabar en blanco, en la década siguiente se perfecciono el sistema agregándole el color y surgiendo formatos mas pequeños adaptando pasa a paso la tecnología de las grandes televisoras hacia el uso domestico tal y como los conocemos.

Diferenciaremos los formatos profesionales como el de una pulgada y el semindustrial de \_ de pulgada de los formatos hogareños de \_ pulgada para abajo.

Dentro de este ultimo tamaño tenemos al formato betamax que fue inventado por la firma Japonesa Sonic, el Betamax fue lanzado en 1975. Este formato constituye en la actualidad el 10% del mercado mundial. VHS (VÍdeo Home System) fue presentado por la JVC en Octubre de 1975 y comercializado desde 1976. Ocupa en la actualidad una posición dominante en el mercado mundial con

mas del 80% en ventas. el 20 de Enero de 1982, Sony, Hitachi, JVC, Matsushita y Philips firman un acuerdo para definir en común las normas de un nuevo formato de \_ de pulgada, bautizado 8 mm. En 1988 se produce la firma de un acuerdo entre 10 sociedades Japonesas entre ellas Sony, Matsushita para desarrollar el formato super 8 mm.

En cuanto a los detalles técnicos la forma en que se grabo la señal de vídeo es Helicoidalmente, la razón es de origen mecánico porque si se grabara linealmente el vídeo como se hace con el audio se tendrían carretes de vídeo de tamaño colosal moviéndose a una gran velocidad ante la pastilla de reproducción.

### 7.5.3 Digitalización

La digitalización de vídeo desde una señal de televisión se realiza a través de la lectura de la onda electromagnética transmitida al aparato receptor. Las señales pueden ser recibidas en cualquiera de los estándares establecidos (NTSC, PAL, SECAM o HDTV) y, a partir de ahí, deben ser decodificados y convertidas a píxeles de acuerdo al número de líneas con que cuenta cada tipo de señal.

Por ejemplo, la señal NTSC, establecida en 1948 para la televisión blanco y negro, consiste en 525 líneas de rastreo, de las cuales 484 son visibles, desplegando 30 cuadros entrelazados por segundo, o 60 "medios cuadros". Los niveles máximos de la señal representan los puntos blancos y los mínimos los puntos negros que aparecerán en la televisión.

Cuando se desarrollaron los sistemas de televisión a color se decidió agregar una onda adicional de color a la ya existente, para que los receptores instalados pudieran seguir funcionando. De esta forma, la señal NTSC es en la actualidad una onda senoidal compleja, en la cual una onda principal transmite la imagen en blanco y negro, y sobre esta onda se monta la correspondiente a los niveles de color o **color burst**. La unión de ambas señales es conocida como vídeo compuesto. En realidad, la señal de vídeo compuesto tiene una frecuencia de 29.97 cuadros por segundo, por razones técnicas propias de la adición de ondas de color.

Además, la señal NTSC incorpora la información referente a la sincronización de ambas ondas y a la sincronización vertical y horizontal. A diferencia del audio, en el caso del vídeo: la información de sincronía es crítica para la integridad de la imagen y debe repetirse constantemente. La mezcla de dos señales sin sincronía puede significar una señal no distinguible como vídeo. La digitalización de vídeo es, entonces, algo más que la lectura de imágenes fijas en forma sucesiva.

Un segundo de vídeo, de 640 por 480 píxeles, a una profundidad de 24 bits por pixel, con una velocidad de 30 cuadros por segundo, representa cerca de 26 Mb de espacio en disco, sin incluir audio. Además de los problemas de espacio

que esto representa, es importante considerar la velocidad de transmisión de las imágenes del disco al monitor. una tarjeta controladora de discos transmite, en promedio, 2 Mb por segundo, lo cual es bastante reducido para manejo de vídeo. De hecho, en las plataformas de microcomputación no es posible, en nuestros días, desarrollar vídeo profesional *full motion* (30 cuadros por segundo), *full screen* ( a pantalla completa), *full fidelity* ( 24 bits de color).

#### **7.5.4 Técnicas de vídeo en las computadoras**

**Las técnicas de software**, permiten a los programas desplegar vídeo utilizando hasta 15 cuadros por segundo en una ventana pequeña. Generalmente, estas técnicas emplean compresión e intercalación (*interleaving*) para mover las grandes cantidades de información requeridas. Por desgracia, a medida que se incrementa el tamaño de la ventana, la calidad del vídeo se degrada significativamente ya sea en ejecución o nitidez de píxeles.

**La técnica de hardware** despliegue de vídeo utiliza chips de compresión que residen en su tarjeta de vídeo. Cuando utiliza chips de vídeo asistido por hardware, el vídeo que reproduce debe haber sido previamente grabado utilizando los mismos chips. Generalmente, los chips de grabación comprimen la información, mientras que los chips en la tarjeta de vídeo los expanden. En el futuro, los estándares permitirán a las tarjetas de vídeo soportar diferentes técnicas de grabación y compresión, lo que permitirá a todos los sistemas desplegar vídeo en movimiento completo.

Una técnica llamada **túnel analógico** (*analog pass-through*) permite a las señales de vídeo (como las de una televisión o videgrabadora) mezclarse con otras señales de despliegue en su monitor. Aunque esta técnica le permite tener una televisión con imágenes en movimiento en una ventana, no soporta fácilmente la captura de imágenes ni su edición. La tarjeta que le permite desplegar televisión en su pantalla contienen los elementos electrónicos necesarios para recibir señales de televisión. Las tarjetas evitan pasar a través del CPU y mezclan su salida de despliegue directamente con la señal de vídeo enviada a su monitor. De esta manera, el despliegue de televisión no afecta el rendimiento del sistema.

#### **7.5.5 Control de interactividad del vídeo digitalizado contra el vídeo analógico**

##### **CD-LASER como periférico de imagen en movimiento.**

Por medio de la técnica del túnel analógico es posible pasar la señal de vídeo compuesto de una videocasetera o un videodisco, por lo que si estos aparatos dedicados al almacenamiento de señal de vídeo tienen un sistema de recuperación

digital y es posible conectarla a una computadora, es posible usar el aparato dedicado como periférico auxiliar al acceso del vídeo, obviamente el acceso a un sector de un disco es más inmediato que el de una cinta.

Esquemas de comparación entre el video ejecutado desde un aparato dedicado es mucho más depurado que lo que se consigue actualmente con el sistema de recuperación y restitución del vídeo guardado digitalmente en los sistemas personales accesible.

### **7.5.6 Digitalización y comprensión de imagen en movimiento; sincronización, tamaños**

Para la digitalización de la imagen en movimiento es necesario poner de acuerdo a los fabricantes y desarrolladores actuales en una norma que se respete internacionalmente es por que cumpliendo con sus funciones la ISO (International Standards Organization) y la CCITT (Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy) encargaron a un grupo interno de trabajo la creación de la estandars para el manejo de imagen digitalizada fija y en movimiento.

**JPEG** (Joint Photographic Experts Group) ISO/CCITT standar fue finalizado en el verano de 1992. Una imagen a color es convertida a renglones de puntos, llamado pixeles, cada uno con un valor numérico que representa la brillantes y el color. La imagen es segmentada en bloques, cada uno de 16 por 16 pixeles y entonces son reducidas a 8 X 8 pixeles por sustracción de cada u no de los pixeles. El software usa una formula en la que promedia los valores de los elementos de bloque. Permiéndole representarlo con menos datos.

**MPEG** (Motion Picture Expert Group) ISO / CCITT standard. Un esquema de comprensión de imágenes para el vídeo propuesto por Motion Picture Expert Group, un grupo de trabajo de ISO, el esquema de MPEG ofrece mas compresión que el JPEG, por que toma ventaja del factor que el video esta hecho sobre grandes áreas que no cambia como el fondo azul del cielo, este formato de comprensión encuentra las diferencias entre cuadros consecutivos. Si dos cuadros consecutivos son idénticos, el segundo puede ser guardado con los mínimos elementos de información. Logrando un factor de comprensión de tres a uno en comparación con el JPEG.

**MPEG** maneja una relacion de compresion de hasta 50:1 sin que se aprecie una degradacion notable en la imagen y puede llegar a alcanzar relaciones de 200:1 pero ya es considerable la degradacion.

Estos estándares pueden ejecutarse a nivel del hardware o del software y se implementan con ciertas variantes según arquitecturas. A nivel hardware montados sobre procesadores Motorola tenemos como representante a la **commodore Amiga** donde la ejecución esta a cargo de los chips AGA, por otro lado tenemos

a la tecnología DVI propuesta en procesadores Intel. A nivel del software sobre Motorola tenemos la aplicación Quicktime de Macintosh, mientras del lado de intel el modulo de programación AVI de Microsoft para windows.

En la siguiente tabla se pueden apreciar las necesidades de memoria por segundo que implicaria una digitalizacion si no se aplicara la compresion de imagenes :

RESOLUCION	TAMAÑO CUADRO	NUMERO DE COLORES	CUADROS POR SEG.	MEMORIA (BYTES)
320 x 200	1/4 PANTALLA (80 x 50)	8 BIT	8	32.000
			15	60.000
			24	96.000
	1/2 PANTALLA (160 x 100)	16 BIT	8	256.000
			15	480.000
			24	768.000
	PANTALLA	24 BIT	8	1.536.000
			15	2.880.000
			24	4.608.000
640 x 480	1/4 PANTALLA (160 x 120)	8 BIT	8	153.600
			15	288.000
			24	460.800
	1/2 PANTALLA (320x240)	16 BIT	8	1.228.800
			15	2.304.000
			24	3.686.400
	PANTALLA	24 BIT	8	7.372.800
			15	13.824.000
			24	22.118.400
800 X 600	1/4 PANTALLA (200 x 150)	8 BIT	8	240.000
			15	450.000
			24	720.000
	1/2 PANTALLA (400x300)	16 BIT	8	1.920.000
			15	3.600.000
			24	5.760.000
	PANTALLA	24 BIT	8	11.520.000
			15	21.600.000
			24	34.560.000

Sin la compresion de imagen no seria posible para las computadoras actuales realizar la transferencia de datos necesaria para poder ver animaciones de 30 cuadros por segundo y de un tamaño adecuado.

Los algoritmos de compresion se fundamentan en tres conceptos:

**La Relación de compresión.** Es el tamaño original de la imagen dividida entre el tamaño de la imagen comprimida. El resultado depende del contenido de la imagen, una figura con muchos colores tendra una relacion de compresion baja y una imagen con pocos colores tendra una relacion de compresion alta.

**La Calidad de la Imagen.** La compresion puede ser con perdidas o sin predidas de informacion. La compresion con perdidas ignora informacion de la imagen que el usuario pudiera no notar pero que implica datos perdidos despues de la decom-

presión. La compresión sin pérdidas conserva los datos originales. La relación de compresión generalmente afecta la calidad de la imagen ya que usualmente a mayor relación de compresión menor calidad de decompresión.

**Velocidad de Compresión y de Decompresión.** Para quien digitaliza video es importante que la velocidad de compresión sea alta pero para el usuario lo importante es que la velocidad de decompresión sea rápida.

### **7.5.7 Despliegue de Vídeo por Hardware y software**

#### *POR HARDWARE*

**COMMODORE AMIGA 1200 y 4000 AGA (Advance Graphic Adapter)** Esta arquitectura desarrolla el manejo de procesamiento compartido en donde el procesador central envía toda información de video a los chips especializados de despliegue de vídeo AGA (Advance Graphic Adapter), incrustados de manera nativa en la tarjeta madre.

**INTEL DVI (Digital Video Interactive) ActionMedia de IBM**

Desarrollado por los laboratorios de investigación de la RCA "Samoff Research Labs" en Princeton, Intel lo adquiere en 1988.

La compresión de video puede hacerse de dos formas:

**RTV (Real-Time Video)** donde un cuadro es guardado dentro de 7 a 10 kilobytes

**PLV (Production-Level Video)** donde el promedio es de 5 kilobytes por cuadro, en este formato de compresión se guardan las diferencias entre los cuadros en una resolución de 256x240 píxeles. Es necesario mencionar que para la producción de este formato es necesario mencionar que para la producción de este formato es necesaria la participación de computadoras fuera del ámbito personal.

#### *POR SOFTWARE*

**MACINTOSH (Quicktime)**

Extensión del sistema 7 de Macintosh. Quicktime trabaja a través de dos diferentes formatos, el primero es de la película, que graba datos en forma dinámica utilizando tracks (pistas) de audio y vídeo. La sincronización entre ambos se realiza de forma automática (gracias al Movie Manager) de acuerdo a las características del equipo que se utiliza (esto se determina por medio del Component Manager).

El segundo formato es una extensión del formato tradicional de imágenes PICT, que permite por un lado comprimir las imágenes PICT y por otro incorporarlas a las diferentes aplicaciones. Todo esto con la conocida facilidad de uso Macintosh, de forma que el usuario no deba preocuparse acerca del método de compresión de imágenes en movimiento y otros algoritmos por el estilo. Podemos mencionar de paso que el algoritmo básico de compresión en Quicktime es el JPEG (controlado a través del Image Compression Manager).

Es posible alterar la ventana de video de Quicktime, aunque se produce el fenómeno de pixelizacion.

Entre los algoritmos de compresion y decompresion que maneja Quicktime se encuentran los siguientes :

**Apple Photo-JPEG.** la compresion aplica un algoritmo basado en el manejo de imagenes por JPEG (Joint Photographic Experts Group). Este procedimiento generalmente arroja relaciones de compresion en un rango de 10:1 hasta 25:1 sin una degradacion visible de las imagenes.

**Apple Video Codec.** La compresion emplea un algoritmo desarrollado por Apple. Maneja relaciones de compresion que van de 5:1 a 25:1 y se despliega en ventanas de 160 x 120 pixeles a 15 cuadros por segundo. La relacion tiempo compresion/decompresion es de 3:1.

**Apple Animation Codec.** La compresion de animaciones se basa en Run Length Encoding (RLE). Puede comprimir con perdidas o sin perdidas de informacion. La relacion de compresion depende del contenido de las imagenes. La relacion tiempo compresion/decompresion es de 2:1

**Apple Graphics.** Aplica para 8 bits cuando se considera mas importante la relacion de compresion que la velocidad de decompresion.

**Raw Compressor.** Reduce los requerimientos de almacenamiento de la imagen , su accionar depende de la profundidad de los pixels entre el archivo fuente y el archivo destino.

Ademas de los algoritmos anteriormente citados Quicktime maneja tambien Kodak Photo CD Codec, Compact Disc Video Codec y SuperMac Codec.

**MICROSOFT.** (Audio Video Interleave)

La especificación crea una ventana de video de 160 x 120 pixeles a 15 cuadros por segundo con un audio de 8 bit.

Esta tecnologia desarrollada para Windows permite desplegar secuencias de video y audio en uan pequeña ventana a 15 cuadros por segundo sin tener que emplear hardware especial y con una aceleradora de video se puede tener despliege a 30 cuadros por segundo.

Microsoft Video for Windows emplea los controladores para comprimir y decomprimir video que a continuacion se enlistan.

-Indeo

-Cinepak

-Microsoft Video 1

-RLE

Por lo general el usuario indica que calidad de imagen deseada y en funcion de ello

resulta la relación de compresión, obviamente que a mayor calidad menor relación compresión, los controladores con mejores resultados son Indeo y Cinepak, reduciendo archivos a un rango del 80-90 % de su tamaño original con una calidad mas que aceptable.

## 7.6 MONITOR

### 7.6.1 La visualización en las computadoras

La tecnología del cinescopio utilizada en la televisión es la misma que se emplea en los monitores de computadoras, pero su manejo esta limitado a las capacidades de los cañones de electrones, pantalla de fósforo, frecuencia de restitución, así como el control digital de los cañones.

El elemento básico del monitor es un cinescopio o tubo de rayos catódicos utilizado tanto en las televisiones como en osciloscopios, radares y monitores de video. El tubo de rayos catódicos consiste básicamente en un a superficie cubierta con puntos de fósforo y en una emisor de partículas negativas o cátodo. Las partículas se disparan del cátodo y hacen impacto sobre la pantalla de fósforo, lo que provoca que éste brille momentáneamente.

La fuerza con que sean disparadas las partículas del cátodo determinará la intensidad del brillo del fósforo. Esto se controla de acuerdo al voltaje con que se alimenta al circuito. El barrido de partículas se ejecuta por líneas de izquierda a derecha, comenzando por la línea superior y terminando en la última línea de abajo. Este movimiento se repite varias veces por segundo y se mide en Hertz. Actualmente se considera que un buen monitor debe tener una frecuencia mayor a 60 Hz.

En los monitores con señal **no-interlaced** el barrido se realiza en todas las líneas del monitor, mientras que en los monitores **interlaced** el barrido se ejecuta una vez en las líneas nones y otra en las líneas pares. Si en un monitor interlaced cada grupo de líneas pares o nones es barrido a 60 Hz., entonces el barrido completo de la pantalla se realizará 30 veces por segundo.

Además de la frecuencia, un monitor se define por la **resolución de pixel o número de puntos**, y la profundidad o resolución de color.

La **resolución de pixel** es el número de puntos horizontales y verticales que conforman la pantalla, a mayor cantidad de puntos mayor nitidez de la imagen.

Un monitor SVGA, por ejemplo, tiene 1024 puntos horizontales por 768 puntos o pixeles verticales.

Un monitor a color RGB (Red, Green, Blue) contiene tres cátodos. La capa de fósforo contiene puntos rojos, verdes y azules, y una rejilla o "Shadow Mask" con aperturas

ras alineadas a cada grupo de tres puntos de color.

Cada disparador electrónico o cátodo se activa por una señal diferente. El haz de partículas disparadas pasa a través de la rejilla y activa al fósforo del color correspondiente. Todos los colores se obtienen por la combinación de estos tres tipos de fósforo brillando.

La profundidad o capacidad de color se refiere al número de colores que pueden desplegarse simultáneamente en el monitor, estos colores se pueden seleccionar de una paleta mayor. La resolución de color-dot pitch- se refiere a la distancia entre puntos de fósforo rojo, verde y azul. Mientras menor sea la distancia, mayor será la calidad de la imagen. Los monitores de baja resolución mantienen una distancia de 0.60 mm o mayor. Un monitor de alta resolución de color tendrá una distancia de 0.32 mm o menor.

Una tarjeta de video de 8 bits puede manejar hasta 256 colores diferentes ( $2^8=256$ ) para la pantalla, mientras un adaptador de 24 bits maneja 16.7 millones de colores. Por ejemplo, un monitor 8513 para IBM-PS/2 cuenta con una resolución de 640 por 480 pixeles, con capacidad para desplegar 256 colores, ocupa un byte por cada punto, en total 307'200 este es el espacio que ocupara la imagen al archivarse.

Su frecuencia es de 70 Hz y su resolución de color es de 0.28 mm dot pitch.

### 7.6.2 Clasificación de monitores

La siguiente tabla nos refiere la resolución de la parrilla fosfórica en pixeles y la capacidad de combinación cromática entre los cañones de electrones con los tipos de monitores usados en las computadoras personales.

<b>320X200</b>	<b>4-Color</b>	<b>VGA</b>	<b>EGA</b>	<b>CGA</b>	<b>MCGA</b>
320X200	16-Color	VGA	EGA	CGA	MCGA
<b>640X620</b>	<b>2-Color</b>	<b>VGA</b>	<b>EGA</b>		
640X200	16-Color	VGA	EGA		
<b>648X350</b>	<b>2-Color</b>	<b>VGA</b>	<b>EGA</b>		
648X350	16-Color	VGA	EGA		
<b>648X480</b>	<b>2-Color</b>	<b>VGA</b>			
648X480	16-Color	VGA			
<b>320X200</b>	<b>256-Color</b>	<b>VGA</b>			
1024X768	256-Color	SVGA			

*MCGA (Multicolor Graphics Array) CGA (Color/Graphics Adapter)*  
*EGA (Enhanced Graphics Adapter) VGA (Video Graphics Array)*  
*SVGA (Super Video Graphics Array)*

## 7.7 Tarjetas de video. Clasificación y estructura

El complemento para el monitor es la tarjeta de video en ella se colocan el convertidor digital-analógico y una memoria de paso para la señal de video que se coordina con el procesador central.

Las tarjetas que se añaden a una computadora personal para un desempeño extra en lo que a video se refiere; se clasificaban; en un principio, por permitir alguna función extra como lo eran:

**Tarjetas aceleradoras;** donde buffer para el despliegue o memoria de paso es aumentado en tamaño y depurado para la optimización del mismo.

**Tarjetas de digitalizadora:** permita la captura de imágenes por medio de señales de video compuesto o video RGB.

**Tarjeta Gen lock** que permite añadir a la señal de video compuesto una señal originada en la computadora.

**Tarjeta de analog pass-through** permite desplegar una área de video analógico dentro del monitor.

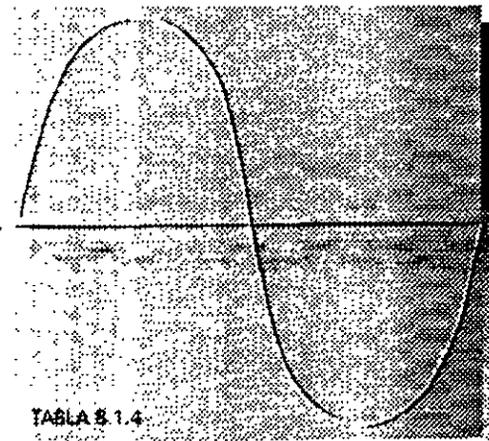
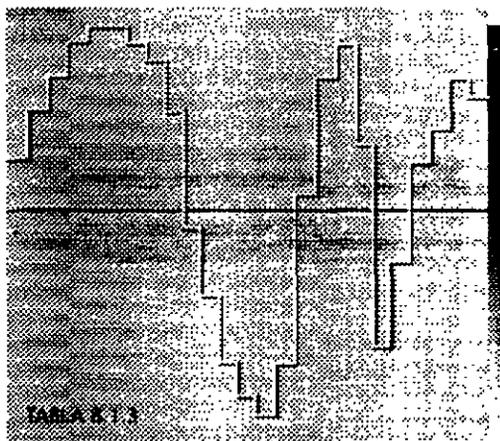
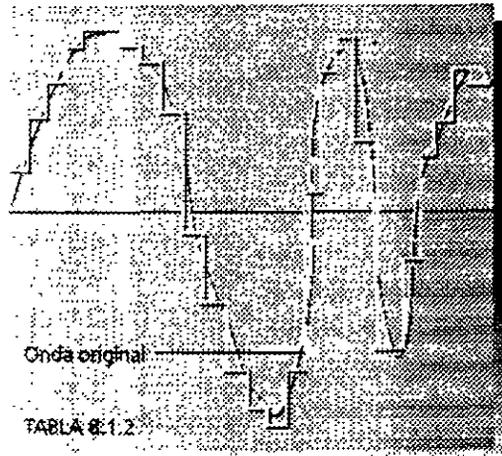
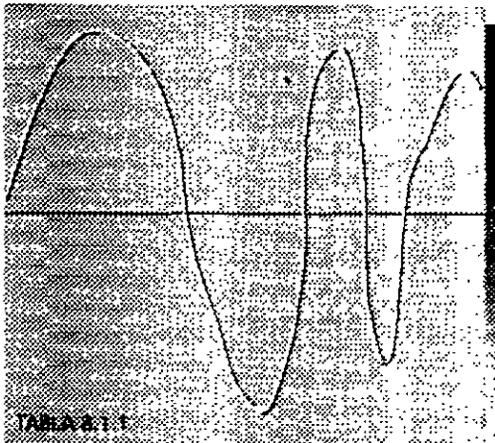
Actualmente en el mercado se pueden encontrar tarjetas híbridas que conjuntan una o mas de las funciones expuestas. Añadiendo a es-o el uso del software propio para la tarjeta que permite un manejo mas depurado o excéntrico de la imagen en movimiento.

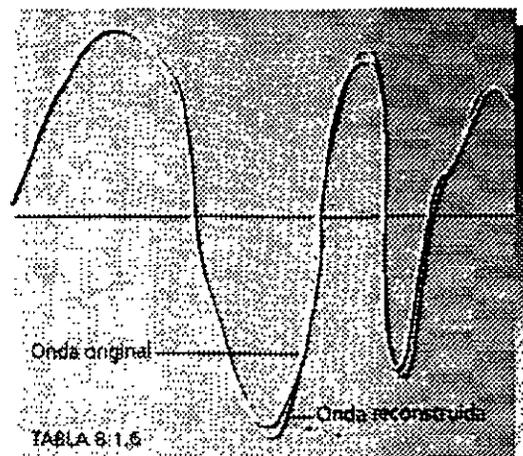
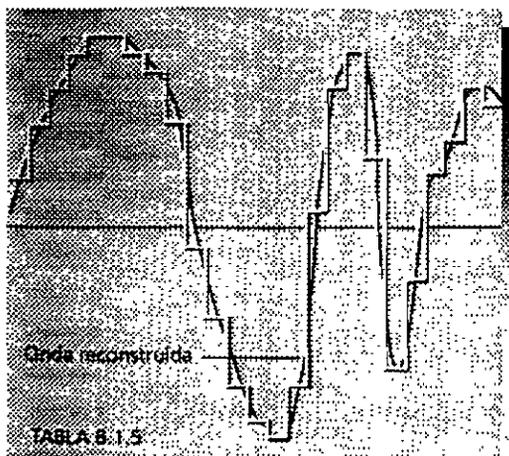
En este punto tendremos que diferenciar entre el equipamiento que se requiere para lograr una señal de video compuesto dentro de las normas de calidad de televisión profesional, y el equipamiento para la utilización de imagen en movimiento en una aplicación restringida a la computadora. Es decir utilizar a la computadora como medio de comunicación ( multimedia) y utilizarla como herramienta para otro medio de comunicación (trasmedia), en este caso la televisión y los videocasetes es importante señalar que los recursos de hardware mas onerosos son los destinados para alcanzar las normas de calidad en video industrial mientras que para ejecutar una aplicación de imagen en movimiento en multimedia los requerimientos son más accesibles.

# DIFERENTES SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE AUDIO

## 8.1 CONCEPTOS

En la gráfica 8.1.1 se observa la representación analógica de una onda sonora., al tomar muestras cada determinado tiempo (resolución) se obtienen valores como se muestra en la grafica 8.1 2, por lo que se almacena digitalmente es una gráfica como la que se muestra en la 8 1.3, que al utilizar metodos de suavización basados en curvas sinusoidales, como la mostrada en la figura 8.1.4 se reconstruye como se muestra en la figura 8.1.5 quedando finalmente una onda como la mostrada en la gráfica 8.1.6.





El procedimiento para digitalizar una voz consiste básicamente en tomar una muestra (sampling) de la onda de sonido cada determinado tiempo, y asignarle un valor numérico a cada muestra. La resolución del sonido se refiere a la cantidad de bits con que se representa la amplitud de la onda. Así, un sonido digitalizado a 8 bits cuenta únicamente con 256 posiciones diferentes para representarse. Los compact disc de audio trabajan normalmente con una resolución de 16 bits, y pueden representar la onda de sonido con 65,536 posiciones.

## 8.2 RESOLUCIÓN Y PROFUNDIDAD

Además de la amplitud de onda, debemos considerar la frecuencia. La medida utilizada se conoce como **hertz**, en honor al físico alemán Heinrich Hertz. un Kiloherz (Khz) es igual a mil hertz o ciclos por segundo, y un millón de ciclos es un Megahertz (Mhz). El oído humano puede apreciar sonidos con frecuencias que van desde los 20 Hz hasta los 17 Khz, en promedio.

La profundidad de digitalización en el caso del audio se refiere a la cantidad de muestras que se toman en un segundo. Mientras mayor sea la cantidad de muestras, mayor será la cantidad del sonido digitalizado. El teorema de Nyquist establece que la frecuencia de muestreo (sampling rate) debe ser del doble de la frecuencia mas alta que se representa. La razón es que un ciclo completo de la onda requiere de por lo menos dos valores: uno positivo y uno negativo. La calidad de audio de un compact disc es de 44.1 Khz, por lo cual la frecuencia más alta que puede reproducirse es de 22.05 Khz, que es suficiente para el oído humano.

Algunos de los dispositivos para digitalizar sonido en la computadora trabajan a 22.01 Khz, con una resolución de 8 bits. Un minuto de sonido monoaural con esta

calidad ocupa aproximadamente 1.25 Mb. un minuto de sonido estéreo, a 44.1 KHz y con resolución de 16 bits, ocupa cerca de 10Mb.

El principio para la manipulación electrónica del audio es sencillo. Las ondas de sonido provenientes de voces, instrumentos u otras fuentes naturales es traducido a impulsos eléctricos a través de un micrófono. Una vez que esta en forma de impulsos eléctricos, el sonido puede ser manipulado, combinado selectivamente con otros sonidos y / o almacenado para futura búsqueda. Los sonidos pueden también ser creados completamente por medio electrónicos. Finalmente, las ondas eléctricas son traducidas de regreso a presión del aire a través de una bocina.

Pasar de esta fase electrónica a la digital es relativamente sencillo. En principio basta con tener una interface digitalizadora que permita tomar la información en forma de impulsos eléctricos y codificarla a su equivalente digital. Una vez en formato digital la información puede ser manipulada, transmitida, almacenada y copiada sin sufrir ninguna degradación.

Sin embargo el audio digital no es creado todo de la misma manera. El numero de bits de resolución determina el rango dinámico (dynamic range, el espacio entre el silencio y la amplitud mas alta). Cada bit contribuye con 6dB de rango dinámico. De ahí que el audio digitalizado con muestras de 8 bits tiene un rango de 48dB (aproximadamente lo que un cassette de audio ). De la misma manera 12 bits equivale a 72db (el rango dinámico de una grabadora de cassette). El audio de 16 bits tiene un rango de 96 db, ( el rango de un CD de audio que es casi el rango máximo que puede percibir un ser humano.

### 8.3 SAMPLING Y FRECUENCIAS

La frecuencia con que se toman las muestras determina la calidad de la muestra.

Una calidad baja es de 11 KHz, una calidad intermedia es de 22 KHz y una calidad alta, como la del CD, es de 44.1 KHz (44,100 muestras por segundo).

La relación entre 8 bits y 16 bits es del doble de información, igual que entre 22 KHz y 44.1 KHz o en la diferencia entre mono y estéreo, por lo que la cantidad de recursos utilizados crece al doble con cada característica. Es por ello que una misma digitalización en mono, 8 bits, 22.05 KHz que solo consume 1.25 Mb por minuto de audio, equivale a 10 Mb por minuto de audio si la digitalización se hiciese a 44.1 KHz, 16 Bits, estéreo. Esto es un factor importante a considerar en la contabilización de nuestros recursos:

Algunas veces se requiere transmitir, en tiempo real, audio en formato digital entre

dos aparatos. Los protocolos mas comunes en el área de la multimedia son: AES/EBU (desarrollado en conjunto por Audio Engineering Society y la European Broadcast Unión que es la más común en los sistemas profesionales de audio, SDIF-2 (Sony Digital Interface Format= que es un formato basado 2n videocaseteras para aparatos de grabado PCM, y por último S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface Format) que es básicamente una versión inferior de AES/EBU que usa cables RCA o conexiones de fibra óptica. Este ultimo se usa con cassetteras DAT y reproductores de Cds.

## 8.4 ANÁLISIS

Todo lo anterior fue descrito para procesos de análisis de sonido, es decir de un proceso físico dado se buscan modelos de realidad que los representen y así poder almacenarlos para su posterior reproducción, obviamente estos procesos requieren de mucho mayor espacio que los de síntesis pues representan totalmente la realidad en cuestión

## 8.5 SINTESIS

Como se ha repetido en diversos puntos el análisis y la síntesis son dos procesos radicalmente diferentes. Además de la reproducción sintética de voz que tiene una importancia vital para el manejo de sistemas interactivos la tecnología MIDI es el punto mas importante en este rubro.

### **8.5.2 Modelos de síntesis**

La base de estos modelos es la selección de un parametro o una serie de estos que distingan a lo que se pretende reproducir en su momento, lo importante es que estos parametro base de clasificación a su vez sean modificados por otros parametros cuyops valores dan los matices suficientes como para generar una sensación de realidad.

### **8.5.3 Voz de síntesis**

La voz de síntesis basada en los procesos de análisis lingüístico que utilizan la base de los fonemas permite actualmente la reproducción de voz, tan solo con texto y una serie de valores que dan el timbre y el acento de la voz humana, hay sistemas tan avanzados al respecto que resulta difícil diferenciar la voz resultado de la síntesis de una humana y además hecho todo en tiempo real. Hay que

**TABLA 8.4.4**

PROGRAM NUMBER	DESCRIPTION
18	Rock Organ
19	Church Organ
20	Reed Organ
21	Accordion
22	Harmonica
23	Tango Accordion
24	Acoustic Guitar (Nylon)
25	Acoustic Guitar (Steel)
26	Electric Guitar (Jazz)
27	Electric Guitar (Clean)
28	Electric Guitar (Muted)
29	Overdriven Guitar
30	Distortion Guitar
31	Guitar Harmonics
32	Acoustic Bass
33	Electric Bass (Finger)
34	Electric Bass (Pick)
35	Fretless Bass
36	Slap Bass 1
37	Slap Bass 2
38	Synthesizer Bass 1
39	Synthesizer Bass 2
40	Violin
41	Viola
42	Cello
43	Contrabass
44	Tremolo Strings
45	Pizzicato Strings
46	Orchestral Harp
47	Timpani
48	String Ensemble 1
49	String Ensemble 2
50	Synthesizer Strings 1
51	Synthesizer Strings 2
52	Choir Aahs
53	Voice Oohs
54	Synthesizer Voice
55	Orchestra Hit
56	Trumpet
57	Trombone
58	Tuba
59	Muted Trumpet
60	French Horn
61	Brass Section
62	Synthesizer Brass 1
63	Synthesizer Brass 2
64	Soprano Sax
65	Alto Sax
66	Tenor Sax

distinguir entre esta tecnología y la de el reconocimiento de voz, en esta no solo se analiza sino se utilizan las técnicas de reconocimiento de patrones, labor azas difícil y que en definitiva aún no encuentra un verdadero desarrollo que permitiese reconocer cualquier voz humana, sin aprendizaje previo del sistema.

### 8.5.4 MIDI

La inclusión de un microprocesador en instrumentos fue el factor clave para MIDI (Musical Instrument Digital Interface= un protocolo de comunicaciones serial diseñado especialmente para aparatos musicales. Antes de esto los equipos se podían comunicar solamente entre productos de la misma compañía. MIDI revoluciono la industria musical al permitir que, de la noche a la mañana, se pudiesen conectar muchos instrumentos y equipo como una gran orquesta electrónica. MIDI, sin embargo, no es audio digital. Envé, es un formato que contiene instrucciones de como y cuando dispositivos como un sintetizador produce sonido. Lo que hace MIDI es guardar la relación de los elementos de la música. Con lo que la calidad del resultado final de la producción de sonido no depende de la información digital, sino del instrumento o sintetizador que interpreta las instrucciones.

En la tabla 8.4.4 se muestran algunos valores de MIDI actualmente estándares en todo el mundo.

La forma básica de conectar el MIDI es en donde un aparato es conectado a otro en una relación amo-esclavo, lo que hace el amo lo repite el esclavo. Por lo que si se toca

una nota el otro también la va a tocar. El beneficio inmediato es de encimar los timbres de diferentes instrumentos. La habilidad excepcional nace de poder hacer esto mismo en sus 16 canales simultáneos.

La importancia del MIDI se hace evidente cuando se le agrega un secuenciador, que puede ser hardware o software; y que graba, edita y toca información MIDI en tiempo real.

Los mensajes que maneja el protocolo son muy variados y solamente dependen para su ejecución de que el aparato final pueda interpretar la instrucción. Los diferentes mensajes pueden ser: el modo de operación, nota prendida o apagada, velocidad con que se activo la nota, (para darle mas o menos volumen), la presión posterior a la nota, controladores de continuidad, el bend de una nota (el cambio de frecuencia a partir de una nota que esta sonando), cambio de programa, un reloj, un apuntador, etc.

Los sonidos que podemos obtener después de trabajar con la tecnología actualmente disponible, podrán encender en nosotros las imágenes poéticas de la música clásica; de la naturaleza, como el florecimiento de un bosque; o simplemente un grito de rock en el centro del trafico cotidiano. Será importante, entonces, que la integración de los medios electrónicos nos permita, en la medida de lo posible, recuperar la capacidad humana para sentir y crear nuevos mundos.

## 8.6 ALMACENAMIENTO

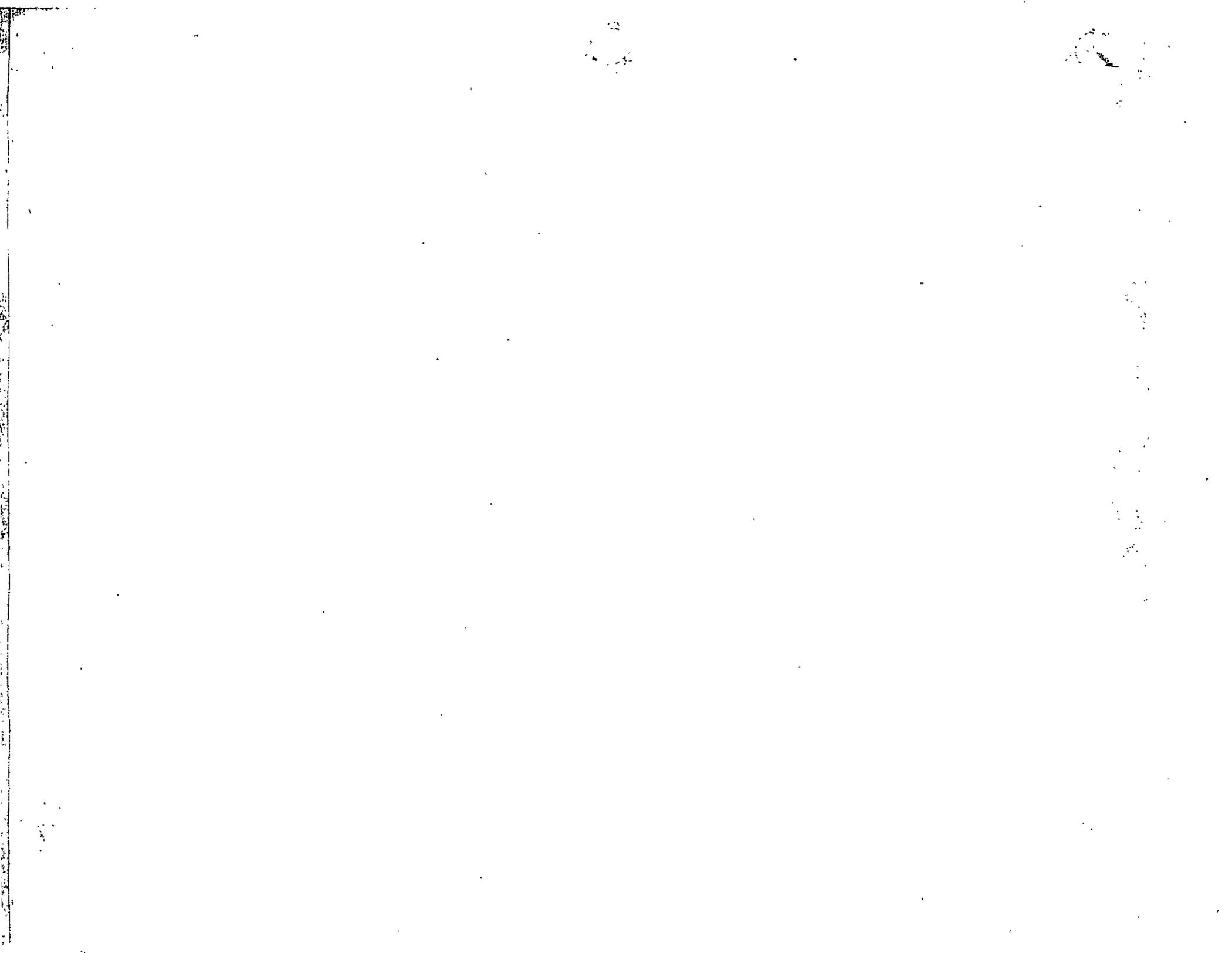
La cantidad de almacenamiento necesario depende de varios valores. Primero hay que determinar cual es la máxima velocidad posible de acuerdo a el modo y el tipo de procesador con que se cuenta, estos valores se pueden obtener de la tabla 8.5.1. Luego si se agrega el dato de la resolución se puede obtener cuanta

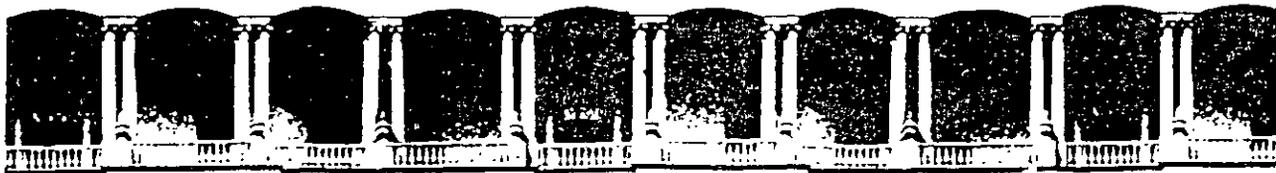
VELOCIDAD MÁXIMA DE GRABACIÓN EN CPU TABLA 8.5.1		
CPU	MODO	VELOCIDAD MÁXIMA DE GRABACIÓN
286	mono	44KHz
286	stereo	22KHz
386SX	mono	44KHz
386SX	stereo	32KHz (velocidad no standard)
386	mono	44KHz
386	stereo	44KHz
486	mono	44KHz
486	stereo	44KHz

RANGOS DE GRABACIÓN		TABLA 8.5.2	
VELOCIDAD DE GRABACIÓN	RESOLUCIÓN	MODO	RANGO/MINUTO ESCRITURA/DATOS
11KHz	8 bit	mono	661k
11KHz	8 bit	stereo	1.3M
11KHz	16 bit	mono	1.3M
11KHz	16 bit	stereo	2.6M
22KHz	8 bit	mono	1.3M
22KHz	8 bit	stereo	2.6M
22KHz	16bit	mono	2.6M
22KHz	16bit	stereo	5.3m
44.1KHz	8 bit	mono	2.6M
44.1KHz	8 bit	stereo	5.3M
44.1KHz	16 bit	mono	5.3M
44.1KHz	16 bit	stereo	10.5M

es la cantidad de espacio disponible que se requiere para almacenar un minuto valor de la cuarta columna de la tabla 8.5.2

Hay que distinguir muy bien cual es el objetivo del audio, no tiene caso grabar voz humana a la máxima calidad, incluso con la mínima calidad es bastante legible, el audio es uno de los aspectos de mayor peligro dentro de las presentaciones pues su velocidad y sincronización muchas veces no es tan sencilla como parece, además que como se ve el espacio requerido no siempre es de poca monta por lo que para el objeto del curso hay que utilizar en forma muy discreta el sonido.





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**MODULO I**

**LA COMPUTADORA COMO MAQUINA DE TRANSMISION DE  
CONOCIMIENTO Y SUS DIFERENTES TIPOS DE  
DATOS**

20 - 24 MAYO 1996

**COMPLEMENTO**



---

CAPÍTULO I  
11

---

CAPÍTULO II  
29

---

CAPÍTULO III  
34

---

CAPÍTULO IV  
40

---

CAPÍTULO V  
48

---

CAPÍTULO VI  
50

---

CAPÍTULO VII  
62

---

CAPÍTULO VIII  
85

---

CAPÍTULO IX  
92

# EL USO DE MÁQUINAS EN LA EDUCACIÓN

Para analizar el uso de la máquinas en la educación es importante hacer referencia a algunos tópicos de la educación, para después analizar como se pueden integrar las máquinas al proceso de enseñanza.

## 2.1 METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

La metodología es una parte de la lógica, su finalidad es señalar el procedimiento para alcanzar el saber de un orden determinado de objetos. El conjunto de los procedimientos adecuados para lograr esos fines se llama método.

La enseñanza tiene su metodología y su técnica. Los métodos y las técnicas constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los medios para la realización de esta.

Un método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. Todo método realiza sus operaciones mediante técnicas. Las técnicas de enseñanza, en consecuencia, son también formas de orientación del aprendizaje.

## 2.2 CLASIFICACION GENERAL DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA

Los métodos de enseñanza pueden ser clasificados tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales intervienen directamente en la organización misma de la institución. Estos aspectos son:

### A. MÉTODOS EN CUANTO A LA FORMA DE RAZONAMIENTO

**a) Método deductivo.** Razonamiento deductivo es aquel en el cual la derivación o conclusión es forzosa. La conclusión se obtiene por la forma del juicio o juicios de que se parte. El profesor presenta conceptos o principios generales que, explican y fundamentan los casos particulares: El tema estudiado va de lo general a lo particular.

**b) Método inductivo.** El método es inductivo cuando el curso del razonamiento procede de lo particular a lo general. Al contrario del método deductivo, no parte de la conclusión, sino que se presentan los elementos que originan la generalización y se tiene que "inducir"; se tiene que llegar a la generalización.

**c) Método analógico o comparativo.** En el método analógico el razonamiento va de lo particular a lo particular. Datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

### B. MÉTODOS EN CUANTO A LA COORDINACIÓN DE LA MATERIA

**a) Método lógico** Los datos o los hechos pueden ser presentados en un orden determinado: de lo simple a lo complejo; desde el origen a la actualidad, es decir, cuando

son presentados en orden de antecedente a consecuencia, el método se denomina lógico. Pero la principal ordenación es de causa y efecto.

**b) Método psicológico.** En este caso el método no sigue un orden lógico, sino que el orden es determinado por los intereses, necesidades, actitudes y experiencias del educando. El método psicológico puede mezclarse con el lógico.

#### C. MÉTODOS EN CUANTO A LA CONCRETIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA.

**a) Método simbólico verbal estadístico.** Cuando la labor de enseñanza es realizada principalmente a través de la palabra, decimos que esta usando el método verbal estadístico. Este Método utiliza como técnicas medios de comunicación en clase, el lenguaje oral y el escrito.

**b) Método intuitivo.** Cuando la enseñanza se realiza mediante experiencias directas, objetivas, concretas, el método se denomina intuitivo. Se trata esencialmente de que el estudiante se forme su propia visión de las cosas, sin intermediarios.

#### D. MÉTODOS EN CUANTO A LA SISTEMATIZACIÓN DE LA MATERIA.

**a) Métodos de sistematización.** Se refiere al esquema de organización de la clase; puede ser de dos tipos: **RÍGIDO**— Cuando el esquema de la clase no permite flexibilidad alguna y carece de espontaneidad el desarrollo de la misma, se ha empleado una sistematización rígida. Es sinónimo de sistematización programista: no se puede atender aquello que no esta, en el programa o que distrae el mismo. **SEMIRÍGIDO**— El esquema de la clase es flexible, permite hacer algunas adaptaciones a las condiciones reales de la clase. Este tipo de sistematización es más creativo y realista.

**b) Método ocasional.** El método ocasional aprovecha la motivación del momento y todos los acontecimientos del medio. Toma en cuenta las inquietudes y preocupaciones de los alumnos y promueve la actividad creativa.

#### E. MÉTODOS EN CUANTO A LAS ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS.

**a) Método pasivo.** Cuando los alumnos permanecen pasivos (no se comprometen) ante una experiencia de aprendizaje, se dice que el método es pasivo. Aunque existen ciertos procedimientos tales como el dictado, las lecciones marcadas en el libro de texto, aprender de memoria preguntas y respuestas y la exposición dogmática, que se considera propiamente como pasivos, cualquier método que no de importancia a la participación del estudiante es pasivo.

**b) Método activo.** Cuando se tiene en cuenta la participación del alumno en las experiencias del aprendizaje se dice que el método es activo. En este caso, el método funciona como dispositivo que hace que el estudiante actúe física y mentalmente. El profesor deja de ser simple transmisor y se convierte en un coordinador, un líder, un guía en la tarea del aprendizaje. Entre los procedimientos que favorecen la actividad están los siguientes: interrogatorio, argumentación, trabajos en grupo, debates, discusiones, etc.

#### F. MÉTODOS EN CUANTO A LA GLOBALIZACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

**a) Método de globalización**

Cuando se parte de un centro de interés y se relaciona la enseñanza o un tema específico con otras disciplinas, se dice que el método es de globalización. Se presta también importancia a las necesidades que surgen en el transcurso de las actividades; así, sería un ejemplo de globalización el estar dando una clase en un salón donde hace mucho calor y relacionar esta necesidad con la evaporación, la fabricación de aparatos de aire acondicionado, la electricidad, etc.

**b) Método no globalizado o de especialización.** Con este tipo de método se conserva la información en un solo terreno, y las necesidades que surgen en el transcurso de las actividades conservan su autonomía.

#### G. MÉTODOS EN CUANTO A LA RELACIÓN ENTRE MAESTRO Y ALUMNO

**a) Método individual.** Esta destinado a la educación de un solo alumno: un profesor para un alumno.

**b) Método recíproco.** El maestro encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos.

**c) Método colectivo.** El método es colectivo cuando un profesor enseña a muchos alumnos al mismo tiempo: es un método masivo.

#### H. MÉTODOS EN CUANTO A LA ACEPTACIÓN DE LO ENSEÑADO

**a) Método dogmático.** Lo dogmático no admite discusión: el método dogmático impone al alumno aceptar sin discusión ni revisión lo que el profesor enseña.

**b) Método heurístico.** (Del griego heurisko = yo encuentro ) Este método consiste en que el profesor motive, incite al alumno a comprender, a encontrar razones antes de fijar. El alumno debe tener la oportunidad de descubrir justificaciones o fundamentaciones, y debe investigar para ello.

#### I. MÉTODOS EN CUANTO AL TRABAJO DEL ALUMNO

**a) Método de trabajo individual.** Este método permite establecer tareas diferentes de acuerdo con las diferentes capacidades de los alumnos. Hace que la enseñanza sea individualizada.

**b) Método de trabajo colectivo.** Este método se apoya en el trabajo de grupo. Se distribuye en una determinada tarea entre los componentes de un grupo, y cada subgrupo debe realizar una parte de la tarea.

**c) Método mixto de trabajo.** El método de trabajo es mixto cuando se planean actividades socializadas e individuales. Es un método muy aconsejable; ya que da oportunidad a la acción socializada e individual.

Cada procedimiento didáctico tiene su propio valor y sus limitaciones. La adecuada selección y combinación va a promover un aprendizaje más eficiente. Algunos criterios que podemos tomar como normativos en la selección de los procedimientos a utilizar son:

- . La naturaleza del contenido del aprendizaje (de que ciencia o técnica se trata).
- . Los aprendizajes que se desean obtener (conocimiento, habilidades, actitudes, destrezas).
- . El tiempo real de que se dispone (clase, semana, mes, semestre, año).

- . Las características de los alumnos (capacidades, necesidades, expectativas, nivel de preparación, hábitos de estudio).
- . El número de alumnos que integran el grupo. Los recursos disponibles.

## 2.3 MEDIOS O RECURSOS DIDACTICOS

**Medio.-** Es un término genérico que incluye los materiales, y, si así lo requiere, el equipo asociado a dichos materiales. Y ya que la función del profesor es asesorar al alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario que cuente con recursos que le ayuden a proporcionar al alumno medios de observación y experimentación; a ilustrar temas de estudio, a facilitar la comprensión, a comprobar la información adquirida, a iniciar el interés de los alumnos por temas que parezcan ser de poca utilidad e importancia, y a acercar al alumno lo más posible a la realidad. Este es el objetivo de cualquier recurso didáctico.

Entre los principales medios didácticos se encuentran los siguientes:

**Ilustraciones:** Son representaciones visuales de dos dimensiones de personas, lugares o cosas. Comúnmente son fotografías, pero también pueden ser dibujos.

Su finalidad es estimular el interés por el tema de estudio, propiciar la observación, interpretación y comentario sobre un problema, así como, facilitar la comprensión de un hecho o fenómeno.

Se recomienda seleccionarlas cuidadosamente, a fin de usar sólo las que posean verdadero valor didáctico; ordenarlas previamente según los fines y temas, con el objeto de favorecer la organización mental de los alumnos. Además, debe orientarse a los alumnos a observar detalles y valorar los diversos aspectos que encuentren en ellos.

**Gráficas:** Se utiliza para representar cualitativa o cuantitativamente un hecho o proceso, y para favorecer la interpretación reflexiva y fundamentada de los cambios de un fenómeno.

Para su elaboración y manejo, debe aplicarse lo que el alumno ha aprendido, y deben confeccionarse de diferente forma (circular, de barras, pictórica, como diagramas, organigramas), de acuerdo a las necesidades que se tengan.

**Mapas:** Se usan para representar gráficamente la realidad, para ubicar al alumno en un espacio determinado, para facilitar la comprensión de hechos y complementar el entendimiento del alumno.

Se debe usar fotografías e ilustraciones diversas, los mapas deben ser claros y exactos, y de diferentes tipos (en relieve, planos, mudos y/o explicativos).

**Material auditivo:** Radio, discos y cintas. Sirven para enseñar idiomas, música y literatura entre otros contenidos. El profesor debe elegir debidamente el material

**Material programado:** El éxito de una computadora que auxilie en el proceso de enseñanza aprendizaje, depende del material que en ella se utilice. Mientras que en los libros pueden dejarse pasajes algo oscuros, porque esta el profesor para aclararlos, el material de la computadora debe ser completo y autosuficiente, desde el

punto de vista explicativo. Comúnmente, no son ordenaciones lógicas sino procedimientos estratégicos eficientes para determinados casos escolares y se puede ir directamente al grano.

El primer paso es delimitar el campo de estudio. El segundo, reunir términos técnicos, hechos, leyes, principios y casos de aplicación. Estos elementos hay que desarrollarlos en un orden plausible, siguiendo, cuando se pueda, una sola línea que nada más se interrumpa con disgresiones cuando haga falta. El material se distribuye en cuadros de un programa para obtener una densidad arbitraria. Cuando se han compuesto ya un conjunto de cuadros, sus términos y datos se diseminan mecánicamente en otros grupos de cuadros, cuidando que el repertorio inicial siga activo.

Para diseñar un buen programa, eficiente, se requiere en gran proporción de arte, habilidad y práctica. Una revisión somera de la primera versión de un programa muestra en seguida que algunos cuadros necesitan cambios, o que se deben mejorar secuencias enteras.

Es necesario recordar que los recursos didácticos facilitan el aprendizaje siempre que se hayan preparado o seleccionado con anterioridad, que aproximen al alumno a la realidad, que no obstaculicen el razonamiento del alumno, y que sean ágiles y variados. Además, debemos tener presente que el valor didáctico de dichos recursos, no depende de ellos en si mismo, sino del correo uso que se les de y del apoyo que proporcione la actitud de alumnos y del profesor.

## 2.4 EVALUACION DEL APRENDIZAJE

Para iniciar este tema se puede empezar por definir el termino evaluación del aprendizaje como un proceso integral, sistemático, gradual y continuo que valora los cambios producidos en la conducta del educando, la eficacia de las técnicas empleadas, la capacidad científica y pedagógica del educador, la calidad del plan de estudios y todo cuanto converge en la realización del hecho educativo.

La evaluación es un proceso difícil porque en esencia la prueba se hace al método mismo de adquisición de conocimientos, el formato, la forma y al educador mismo. Por lo que la evaluación debe de contemplarse mas como parte del proceso que como un asunto terminal.

## 2.5 DIFERENTES TIPOS DE MAQUINAS

Como ya se vio en 1.4 y 1.5, las máquinas de comunicación o de transmisión de conocimiento tienen diferentes formas de clasificarse, de acuerdo a las diferentes metodologías expuestas anteriormente, se pueden deducir facilmente las diferentes formas de incluir las máquinas en la educación.

## 9

## MARCAS Y MERCADO

## 9.1 TARJETAS DE AUDIO

**9.1.1 Generalidades**

Los efectos sonoros, la música y la voz, son elementos básicos de la multimedia, por lo que se hace necesario contar con un dispositivo que capture y reproduzca (con cierto grado de calidad) estos datos. Esta función la desempeña la tarjeta de audio o sonido. En un principio la capacidad de emitir señales sonoras de la PC se limitaba a zumbidos a través de el pequeño altavoz interno de la misma, obvia decir que estos sonidos eran muy limitados y de poca calidad. Conforme creció la capacidad técnica de los fabricantes fue posible ofrecer al usuario más y mejores dispositivos para grabar y reproducir sonidos.

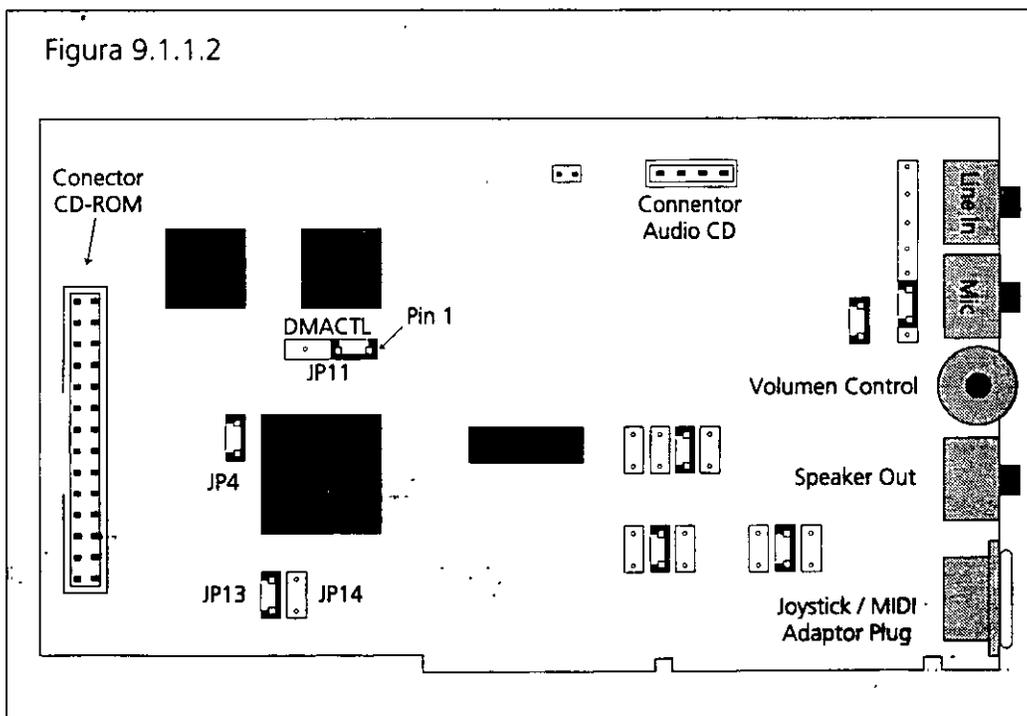
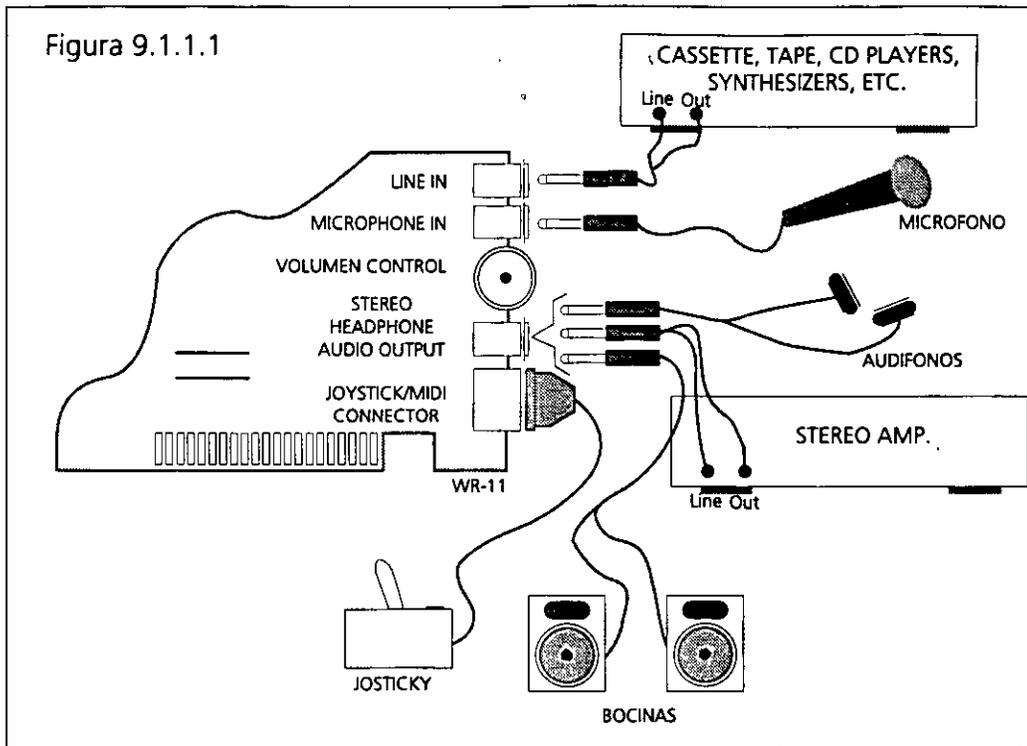
Una de las primeras propuestas de los fabricantes fue la tarjeta de sonido AdLib, que si bien hoy día nos parece muy limitada, en su momento fue de gran utilidad ya que aventaja considerablemente la capacidad de reproducción de audio de el altavoz interno de la computadora. Posteriormente surgió la tarjeta de sonido Sound Blaster, esta marca a su vez superó en mucho a su antecesora, empero mantuvo total compatibilidad con ella. La tarjeta de sonido Sound Blaster llegó a convertirse en todo un estándar en el mercado y muchas marcas guardan total compatibilidad.

La función de la tarjeta de sonido es capturar y reproducir (con la mayor fidelidad posible) los efectos sonoros, además de ello tiene capacidad para capturar y reproducir música a través de un conector MIDI (Musical Instrument Digital Interface), en donde también es posible conectar un Joystick o palanca de juegos. Actualmente las tarjetas de sonido ofrecen además capacidad de poder controlar un lector de CD-ROM, obviamente que esto implica disponer de otro IRQ (Interruption Request, canal de acceso al sistema) libre, pero permite liberar el uso de una ranura de expansión.

Los sistemas de procesamiento de audio se explicaron debidamente en el anterior capítulo, veremos ahora los formatos usuales para el almacenamiento de sonido.

**WAV.** Es un formato de archivo definido por Microsoft, este es el tipo de sonido más común en Windows. Incluye sonido digitalizado y una cabecera con las características que se emplearon a la hora de su digitalización.

**VOC.** Formato de archivo generalizado por Creative Labs (creadores de Sound Blaster), de características similares a el anterior.



**SND.** Formato nativo de Macintosh

**RAW.** Formato que contiene sonido digitalizado.

**MID.** Este tipo de archivos no contiene una representación de digital de sonido, sino una serie de comandos que indican a la tarjeta que sonidos tocar y cuando tocarlos.

**MOD.** En este tipo de formato se guarda una tabla de notas con las digitalizaciones de los instrumentos que en su momento aplicaran. Nativo de las computadoras Commodore Amiga.

### 9.1.2 Marcas

La tarjeta de sonido mas popular en el mercado es Sound Blaster, de Creative Labs, misma que desde su aparicion al mercado ha ido evolucionando y ha ido a la par que el avance tecnologico en este ramo. Desde la primera y sencilla Sound Blaster, pasando por Sound Blaster De Luxe, Sound Blaster Pro 1 y 2, Sound Blaster 16, Sound Blaster 16 ASP Multi CD y hasta la Sound Blaster AWE 32, Creative Labs ha mantenido un producto competitivo en el mercado y ha orillado a otras marcas comerciales a guardar compatibilidad y emulacion con su producto.

Aztech Labs maneja la linea de tarjetas de sonido Sound Galaxy, guardando compatibilidad con Sound Blaster, Media Vision maneja la linea Pro Audio y Pro Sonic tambien compatibles con Sound Blaster, Roland Corporation US produce la Audio Producer (RAP-10), GS Sound Card SCC-1 y Sound Cavas SCD-1, que si bien no guardan compatibilidad con Sound Blaster si lo hacen con la norma general MIDI, Turtle Beach Systems libero Montecarlo, Monterey, Tropez y Tahiti.

Tambien existen en el mercado una serie tarjetas complementarias o adicionales que incrementan los alcances de las dispositivos originales como son Turtle Beach Maui, Wave Leader Pro y Wave Blaster, proporcionan sintesis por tabla de onda a las tajetas que no poseen esta carateristica, incrementan el numero de voces simultaneas y proporcionan soporte MIDI.

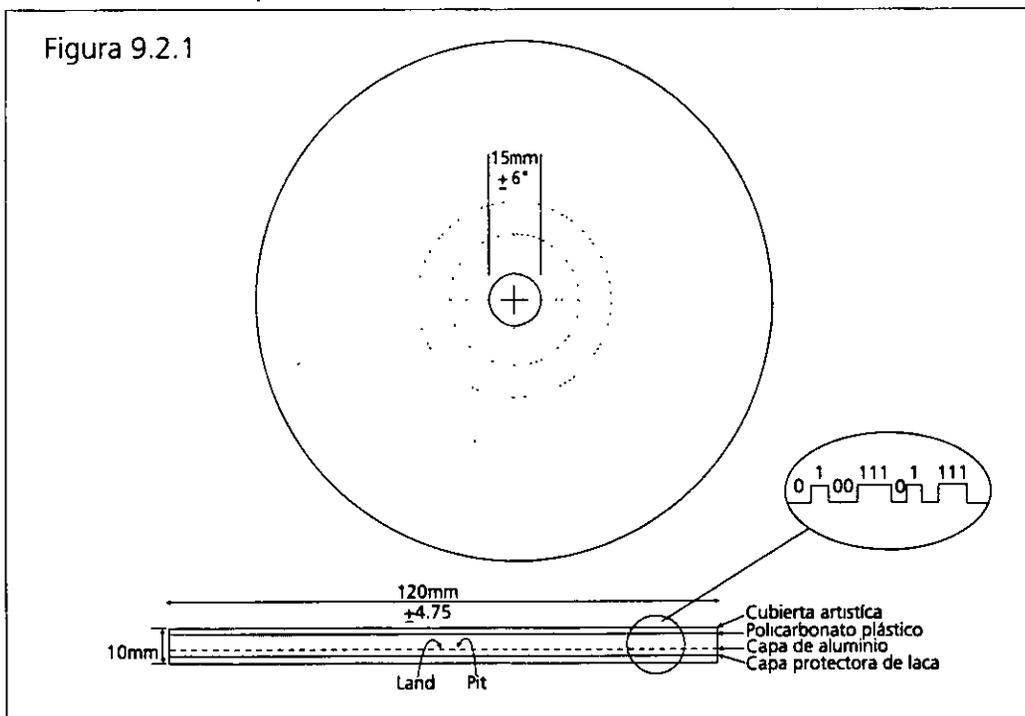
### 9.1.3 Tabla

TABLA 9.1.3 TARJETAS DE SONIDO							
Tarjeta	Comp. SB	bits	FM	No. Voces	MIDI	Conec. CD	Precio
Sound Blaster De Luxe	si	8	si	12	si	no	129 usd
Sound Blaster 16 bit	si	16	si	20	si	si	269 usd
Sound Blaster 32 AWE	si	16	si	52	si	si	391 usd
Sound Galaxy Orion 16 bit	si	16	si	20	si	si	249 usd
Sound Galaxy Nova 16	si	16	si	20	si	si	-usd
Pro Sonic 16 bit	si	16	si	20	si	si	103 usd
Pro Audio 16 Basic	si	16	si	20	si	si	-usd
Pro Audio Studio 16 Pro	si	16	si	20	si	si	242 usd
Genius Sound Maker 16	si	16	si	20	si	si	- usd

## 9.2 Lectores de CD-ROM

### 9.2.1 Generalidades

La Multimedia se compone de texto, sonido y video. En especial las dos ultimas partes consumen fuertes cantidades de memoria y por ende requieren de espacios notables de almacenamiento, el tener limitantes de guardar informacion limitaria los alcances de un proyecto. La solucion a esto la vino a dar el CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory), un CD puede almacenar hasta 680 Megabytes, esto es hasta 150,000 paginas de texto o bien 2,200 imagenes con una resolucio de 640x480 de 256 colores sin comprimir. Esta capacidad de almacenamiento permite que en un disco de 12 cm de diametro se almacenen libros, enciclopedias, videos y hasta peliculas. Esto ha permitido la elaboracion de programas educativos, culturales, recreativos y de difusion que antes eran inaccesibles por este conducto.



Un disco compacto no es sino un disco de plástico de 4.74 pulgadas de diámetro (12 cm) con un agujero central de 15 mm y con un espesor de 1 mm incluyendo una capa protectora de laca y una capa de aluminio; en donde se codifican los datos en una sola pista que corre a lo largo del disco en forma de espiral, esta pista está dividida en sectores de idéntico tamaño.

La unidad lectora emite un haz láser que atraviesa la capa protectora de laca y la misma capa de plástico para posteriormente reflejarse en el aluminio e incidir en un fotodetector que genera una señal binaria en función la luz reflejada.

conforme a lo detectado en la superficie del disco. La información que se lee es transmitida a una tarjeta controladora que su vez suministra al programa la información solicitada. La transferencia de datos del disco a la computadora inicialmente fue de 150 Kb/seg (usualmente llamada velocidad sencilla), posteriormente se incremento a 300 Kb/seg (velocidad doble) y actualmete existen unidades que transfieren información a cuádruple (600 Kb/seg) y sextuple velocidad (900 Kb/seg).

Actualmente las unidades lectoras de CD tienen la capacidad de reproducir música y acceder los Kodak Photo CD.

### 9.2.2 Marcas

Los mismos fabricantes de unidades de Compact Disc para audio han lanzado al mercado unidades de CD-ROM, por lo que es muy comun encontrar marcas como Phillips, Sony, Toshiba, Hitachi y Pioneer. Además de ellos algunos fabricantes de hardware también ofrecen unidades lectoras de CD, es por ello que marcas como Creative Labs y Aztech compiten en el mercado (aunque no son precisamente ellos los fabricantes).

### 9.2.3 Tabla

TABLA 9.2.3 UNIDADES LECTORAS DE CD-ROM					
Modelo	Proveedor	Acceso (ms)	Vel. (k/s)	Conexion	Precio
Omni 4X	Creative Labs	230	600	interna	238 usd
Omni 6X	Creative Labs	230	900	interna °	366 usd
Omni 8X	Creative Labs	230	1200	interna	449 usd
CDS-435	Chinon	230	300	interna	° 389 usd
CDS-435	Chinon	230	300	externa	399 usd
CDS-545	Chinon	230	600	interna	°574 usd
CDS-545	Chinon	°230	600	externa	879 usd
CDA 486-011	Aztech	250	600	interna	329 usd
ZETA	Aztech	60	300	interna	—
CDA 268-031	Aztech	60	300	interna	—
CRMC-FX400.	Mitsumi.	200	600	interna	127 usd
CSD-760E	Sony	350	600	interna	385 usd

## 9.3 Kits Multimedia

### 9.3.1 Generalidades

Para considerar a una computadora como multimedia se hace necesario que esta llene ciertos requisitos, hoy día existen dos niveles para clasificar a una MPC (Multimedia Personal Computer).

En la tabla 9.3.1 se indican los requisitos para MPC nivel I:

<b>Procesador:</b>	386sx
<b>Memoria RAM</b>	2 Mb
<b>Disco Duro</b>	30 Mb
	Drive 3 1/2" HD
	Teclado 101 teclas
	Raton
<b>Video</b>	VGA 4 bit
	CD-ROM (150 Kb/seg)
	Tarjeta de Sonido 8 bit

En la tabla 9.3.1.2 se indican los requisitos para MPC nivel II:

<b>Procesador:</b>	486sx/25
<b>Memoria RAM</b>	4 Mb
<b>Disco Duro</b>	160 Mb
	Drive 3 1/2" HD
	Teclado 101 teclas
	Raton
<b>Video</b>	VGA 16 bit
	CD-ROM (300 Kb/seg min)
	Tarjeta de Sonido 16 bit

Como se puede apreciar la diferencia entre una PC y una MPC son la unidad lectora de CD y la tarjeta de sonido. Esto ha ocasionado que hayan surgido al mercado los Kits de Multimedia que no son sino la conjugacion de una tarjeta de sonido y una unidad lectora de CD. Quien ya tiene una computadora y ahora quiere actualizarla a multimedia solamente tiene que adquirir uno de los diferentes-kits que existen en el mercado.

### 9.3.2. Marcas

Diversas firmas comerciales han puesto a la venta sus paquetes de actualización a multimedia, debido a la competencia es muy comun que se incluyan accesorios complementarios dentro de los paquetes, tal es el caso de títulos de CD y uno que otro paquete de software que no precisamente fue desarrollado por los mismos. Creative Labs (si, los creadores de Sound Blaster) ha puesto a la venta diversos kits de multimedia, mismos que ha ido renovando y actualizando con el paso del tiempo, obvia decir que en todos los casos la tarjeta de sonido ha sido marca Sound Blaster y la unidad lectora Creative Labs. Media Vision, Inc. da la opción de adquirir sus componentes de actualización en forma conjunta o separada, al

igual que Aztech Labs, y por supuesto que se puede actualizar a multimedia una PC adquiriendo por separado la tarjeta de sonido y el CD-ROM; en esta caso habria que cuidar que la tarjeta de sonido tenga capacidad de controlar la marca de CD-ROM elegida, o bien emplear una controladora adicional para tal efecto, salvo que sea una unidad con conexión IDE (se maneja como disco duro desde la tarjeta controladora).

### 9.3.3 Tabla

TABLA 9.3.3 KITS DE MULTIMEDIA						
Modelo	Tarjeta Sonido	bits	CD	Vel.	Titulos	Precio
Explorer	Sound Galaxy Nova 16	16	Aztech CDA Externo	300	3	611 usd
Voyager	Sound Galaxy Nova 16	16	Aztech CDA 268-01A	600	33	648 usd
Value CD 2X	Sound Blaster 16	16	Creative Double Speed	300	12	360 usd
Value CD 4X	Sound Blaster 16	16	Creative Cuad. Speed	600	11	405 usd
Discovery 2X	Sound Blaster 16	16	Creative Double Speed	300	19	360 usd
Discovery 4X	Sound Blaster 16	16	Creative Cuad. Speed	600	15	539 usd
Performance 6X	Sound Blaster AWE 32	16	Creative Sext. Speed	900	15	747 usd
Performance 8X	Sound Blaster AWE 32	16	Creative CD-ROM 8X	1200	15	782 usd
Deluxe MV-1100 S	Pro Sonic	16	CD-ROM 2X	300	4	420 usd
Family Deluxe MV-2100 S	Pro Sonic	16	CD-ROM 2X	300	10	588 usd
Super Deluxe MV-3100 IE	Pro Audio Studio 16	16	CD-ROM 2X	300	15	685 usd

## 9.4 Scanners

### 9.4.1 Generalidades

En la seccion 7.2.5 se dio la descripcion y explicacion del funcionamiento de estos dispositivos por lo que ahora nos limitaremos a la exposicion de marcas comerciales, sus características y una comparativa entre ellas.

### 9.4.2 Marcas

Logitech Inc, ofrece dos opciones de scanner para windows, ScanMan 256 (256 tonos de gris) y el ScanMan Color (24 bits), ademas Logitech ofrece el producto FotoMan Plus que no es un scanner sino una especie de camara fotografica que una vez utilizada se conecta a la PC y se transfieren las imagenes capturadas para su manejo y edicion. Hewlwt Packard, Epson, Genius y Agfa ofrecen tambien algunas alternativas de solucion como se puede apreciar en la tabla 9.4.3.

### 9.4.3 Tabla

TABLA 9.4.3 SCANNERS						
MARCA	COLORES	GRISES	DPI	TAMAÑO MAXIMO	ANCHO	PRECIO
ScanMan 256 (Logitech)	n/a	256	400	15"x22"(*)	4"	149 usd
ScanMan color (Logitech)	24 bits	256	400	15"x22"(*)	4"	299 usd
StudioScan (AGFA)	24 bits	256	2400	8"x10"	n/a	980 usd
HP ScanJet 4c	24 bits	1024	2400	8.5"x14"	n/a	1680 usd

\*mediante varias pasadas

## 9.5 Digitalizadoras de video

### 9.5.1 Generalidades

La digitalización de video combina dos tipos de datos: imágenes y sonido. Además esta captura debe realizarse conforme el evento ocurre, es decir la captura de imágenes tiene lugar en el momento que se exhibe una de ellas e inmediatamente se está capturando la imagen que le sucede además del audio, esto no deja de ser impresionante si se compara con la digitalización de imágenes fijas con scanner en donde la captura de una sola imagen lleva segundos y a veces hasta minutos. Esto implica el uso de hardware adicional y también el contar con mayores recursos por parte del hardware existente, es decir, se hace necesario disponer de mayor memoria para el manejo de muchas imágenes. También es necesario que el espacio libre en el disco duro sea considerable (aprox. 100 Mb) para poder grabar periodos notables de video, además de ello la velocidad de acceso del disco duro debe ser tal que permita al procesador grabar oportunamente las imágenes procesadas.

La digitalización de video desde una señal de televisión se realiza a través de la lectura de la onda electromagnética transmitida al aparato receptor. Las señales pueden ser recibidas en cualquiera de los estándares establecidos (NTSC, PAL, SECAM o HDTV) y, a partir de ahí, deben ser decodificados y convertidos a píxeles de acuerdo al número de líneas con que cuenta cada tipo de señal.

Las características de la tarjeta digitalizadora determinan la resolución y calidad (número de colores y cuadros por segundo) con que puede ser capturado el video.

### 9.5.2 Marcas

Una de las tarjetas digitalizadoras más populares es la Video Blaster de Creative Labs, esta permite capturar video y combinarlo con animaciones y gráficos de computadora, permite la manipulación y edición de los gráficos resultantes y su posterior exportación a otros formatos, no guarda compatibilidad con algunas tarjetas SVGA, requiere un mínimo de 16 MB de memoria para su adecuado

funcionamiento. Creative Labs ofrece también la Video Spigot, diseñada para capturar video con Video for Windows, puede capturar video a 30 cuadros por segundo con una resolución de 160 x 120 o bien cuadros individuales de 640 x 480. Intel Corporation maneja la Smart Video Recorder, esta tarjeta permite capturar video con una resolución de 320 x 240 a 15 cuadros por segundo (la mayoría se limitan a 160 x 120 a 15 cuadros por segundo), es decir, ofrece compresión a tiempo real. Truevision, Inc. maneja la serie de tarjetas Targa, que también tiene la característica de convertir la señal de la PC a TV. Media Vision maneja la tarjeta Pro MovieStudio, que permita capturar video a 160 x 120 (30 cuadro/seg) o bien 320 x 240 (15 cuadro/seg) y también permite capturar cuadros individuales a 640 x 480. XingIt Technology sacó al mercado la XingIt!, la primera tarjeta que produce un archivo MPEG (Motion Picture Expert Group), es decir, ofrece compresión en tiempo real con un estándar de compresión de video muy sofisticado y efectivo. Existen además otras marcas comerciales que ofrecen este producto, algunas de ellas pueden apreciarse en la tabla 9.5.3.

### 9.5.3 Tabla

TABLA 9.5.3 DIGITALIZADORAS DE VIDEO				
Marca	Resolución	CPS	Overlay	Precio
Genius Hi Video			si	310 usd
Pro Movie Spectrum		24	no	
Video Galaxie		30	si	243 usd
Video Blaster		15	si	383 usd
Video Blaster SE-100	640x480	20	si	414 usd
Video Blaster RT-300	320x240	30	si	596 usd
Video Spigot	160x120	30	no	249 usd

## 9.6 Tarjetas Varias de video

### 9.6.1 Generalidades:

Se pretende englobar en la presente sección aquellas tarjetas de video que permiten llevar a cabo funciones complementarias como lo son el convertir la señal de la PC a señal de TV (es decir a la inversa de las tarjetas digitalizadoras de video) y las que permiten desplegar en el monitor de la PC la señal de video originada en la TV.

Tarjetas Gen Lock. Son aquellas que convierten la señal VGA a NTSC (National Television System Committee), esto nos permite grabar en cintas comerciales de video animaciones, ediciones de video, presentaciones corporativas o comercia-

les para su posterior reproducción sin necesidad de una PC. Este tipo de dispositivos se limitan a convertir la señal de un formato a otro, no permiten la manipulación o edición de imágenes. En el mercado existen algunas tarjetas que realizan ambas funciones, permiten la digitalización de video (captura y edición) convirtiendo la señal VGA a PC y además pueden convertir la señal de PC a VGA. Las características propias de cada tarjeta determinan la resolución y profundidad con que pueden realizar esta función.

**Tarjetas Analog Pass-Through.** Este tipo de dispositivos permiten desplegar una área de video analógico dentro del monitor de la PC como se explicó en la sección 7.5.4.

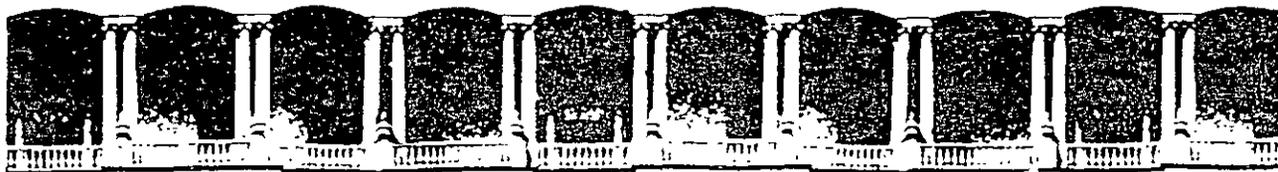
### 9.6.2 Marcas

En el mercado existen infinidad de dispositivos para convertir la señal VGA a TV, se ha aplicado el término dispositivo ya que en este caso es muy común que estos periféricos sean externos. Creative Labs ofrece la TV Coder VGA a VCR/TV en dos presentaciones, interna y externa. ADDA Technologies, Inc. presenta la ADDA Aver 1000-V, ADDA Aver Key y ADDA AVGA-AVer. Aitech International Corp, maneja Aitech ProPC/TV y Aitech ProVGA/TV Plus, siendo la primera externa y la segunda interna. Genius ofrece el HiEncoder VGA/TV.

En lo que se refiere a las tarjetas de túnel (Analog Pass-Through), Videomail, Inc. ofrece la DigiTV, New Media Graphics tiene la Supervideo Windows y la WatchIt. Existen además algunas otras que combinan esta función con la captura y edición del video.

### 9.6.3 Tabla

TABLA 9.6.3 TARJETAS VARIAS DE VIDEO				
<b>a) Tarjetas Gen Lock</b>				
Marca	Max. Resolución	Colores	Conexión	Precio
Genius Hi Encoder	800x600	256	externa	209 usd
Creative TV Coder Int.	640x480	256	interna	220 usd
Creative TV Coder Ext.	640x480	256	externa	292 usd
Aitech ProPC/TV	640x480	256	externa	299 usd
<b>b) Tarjetas Analog Pass Through</b>				
Genius Hi Tuner				209 usd



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO EN MULTIMEDIA**

**MODULO I**

**LA COMPUTADORA COMO MAQUINA DE TRANSMISION DE CONOCIMIENTO**

**Y SUS DIFERENTES TIPOS DE DATOS**

**MATERIAL DIDACTICO  
A N E X O**

**1**

**MAYO - 1996**

# 4

## LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACIÓN

Como se vio en apartados anteriores, el uso de máquinas en la educación es posible y deseable. Con las grandes potencialidades que tiene la computadora por tratarse de una máquina de propósito general, de programa almacenado en memoria, su implementación en la educación resulta natural. Primero se procede a plantear las mas importantes teorías del aprendizaje, para despues analizar los diferentes tipos de software para la educación actualmente en uso. Con estos antecedentes se clasificaron las diferentes maneras en que se ha enfocado el uso de la computadoras en la educación. Por último se dan algunas conclusiones sobre este tema.

### 4.1 TEORIAS DEL APRENDIZAJE

A través del tiempo y en diferentes lugares han ido surgiendo teorías que pretenden explicar como aprenden las personas.

Algunas teorías son mas profundas y otras más superficiales. Algunas se refieren al proceso de aprendizaje total y otras estudian algun aspecto específico del proceso. Tambien las hay que se enfocan a diferentes edades.

Dentro de todas estas posibilidades, se han generado dos grandes vertientes de explicaciones del fenómeno de enseñanza-aprendizaje: la conductista y la cognoscitiva. Estas vertientes no son dos bloques consistentes y congruentes, todo lo contrario son diferentes enfoques y abarcan diferentes escuelas; lo que ocurre es que plantean dos bases diferentes para entender la educación humana, de hecho tienen cada una una definición diferente para lo que es el aprendizaje. Dada la importancia de esta base, a continuación se exponen ambas definiciones

#### **4.1.1 Conductismo y cognoscitivismo**

Para el conductismo el aprendizaje se define como un cambio de conducta a partir de estímulos externos. Por lo mismo su objeto de estudio es la modificación de las conductas. Aunque se reconoce el procesamiento intrínseco dentro del cerebro, este no se estudia por considerarse no científico este abordaje, además tampoco se estudia por que lo importante es el cambio de conductas por lo que solo se contempla el efecto observable del aprendizaje.

La otra gran vertiente de enfoque sobre el aprendizaje define a éste como una reestructuración interna del conocimiento, a partir de estímulos externos y una actividad mental del sujeto.

Los estudios dentro de éste enfoque consideran de vital importancia realizar análisis acerca de la estructura cognoscitiva interna del sujeto, las significancias personales, las aptitudes personales, el modo de procesamiento de la información y las motiva-

ciones internas del estudiante. Su objeto de estudio es el proceso interno del aprendizaje. En general se trabaja por modelos y por inferencia.

#### **4.1.2 Diferentes teorías**

Dentro de las dos ramas teóricas principales (conductismo y cognoscitvismo), encontramos varias teorías. En el siguiente cuadro se señalan las más importantes, que se explican posteriormente.

**CONDUCTISMO:** - *clásico*  
- *cognoscitivo*

**COGNOSCITIVISMO:** - *gestalt*  
- *PHI. Procesamiento humano de información*  
- *IAT. Interacción entre aptitud y tratamiento*  
- *Psicología Genética.*  
- *Modificabilidad cognitiva.*

##### **4.1.2.1 Teoría conductista.**

Principales representantes:

Pavlov, URSS

Thorndike, 1898

Skinner, USA, 1953

##### **ENFOQUE.**

Modelo de caja negra. No se considera el proceso interno del organismo que aprende.

Solamente los estímulos externos y su consecuencia en acciones.

Pavlov estudia el esquema estímulo-respuesta

Skinner se dedica a aplicaciones de tipo instruccional y agrega el reforzamiento (positivo y negativo) al esquema.

Los principios básicos del conductismo han sido la base de la llamada enseñanza programada y la tecnología educativa.

- Un individuo aprende, o modifica su modo de actuar, observando las consecuencias de sus actos. Dicha consecuencia es llamada refuerzo.
- Cuanto más inmediatamente siga el reforzamiento a la ejecución deseada, tanto más probable será que se repita la conducta de que se trata, y a la inversa.
- Cuanto más frecuentemente se produzca el reforzamiento, tanto más probable será que el estudiante continúe realizando las actuaciones asociadas.
- El reforzamiento intermitente de un acto aumenta el tiempo que el alumno dedicará a una tarea sin recibir más reforzamiento

- Además de hacer más probable la repetición de una acción, el reforzamiento aumenta las actividades de un estudiante, acelera su ritmo e incrementa su interés por aprender. Puede decirse que éstos son los efectos de motivación del reforzamiento.
- La conducta de un estudiante puede convertirse en un patrón complejo, moldeando los elementos simples de dicho patrón y combinándolos en una secuencia de cadena. Aunado a estos principios, los materiales de enseñanza se desglozan en sus términos más simples, y de allí, se va enseñando, uniendo elementos simples y aumentando la complejidad.

#### **APORTES A LA ENSEÑANZA**

- Ofrece un método sencillo de aplicar y de buenos resultados para los aprendizajes de tipo memorístico.
- Valor de que el alumno sienta la consecuencia de sus acciones.

#### **LIMITACIONES**

- Repetir secuencias de palabras es un aprendizaje superficial. (Repetir de memoria) Se aprende fácilmente y se olvida fácilmente, como un número telefónico.
- El aprendizaje superficial se conecta y se aplica solamente a las situaciones en que ha sido aprendido.
- La motivación que genera el refuerzo intencional es de tipo externo. No corresponde a la búsqueda de conocimiento sino al reconocimiento de otro.

#### **4.1.2.2 Teoría gestalt**

Principales representantes.

Kohler, Alemania, 1947

#### **ENFOQUE.**

Define el aprendizaje como "un cambio en las estructuras del campo vital del aprendiz, que transfiere su mundo propio, no se desliga de la experiencia previa ni de sus expectativas, ligado a el contexto psíquico y físico del sujeto."

Considera que la información es guardada en la memoria en forma de esquemas, que contienen totalidades y no partes separadas de la realidad.

#### **PRINCIPIOS BASICOS DE LA GESTALT.**

1. La percepción es relativa a cada sujeto.
2. Cada persona, de forma intencional, trata de dar significado y usar los objetos de su ambiente de forma ventajosa.
3. Isomorfismo. Las personas imponen siempre una organización particular al campo perceptual que conforma sus experiencias.

4. Contemporaneidad. Significa ver todo a la vez, como un todo, y no por partes simples y luego sumándolas.
5. Aprendizaje por *insight* (discernimiento repentino). Kohler define el *insight* como el descubrimiento repentino de relaciones o características que salen de lo que antes habíamos observado. En México existe la frase "se me prendió el foco" o "me cayó el veinte" para dar a entender esta idea.
6. Significancia. Para que exista un cambio en el campo vital de sujeto, debe tener significado.

#### **APORTES A LA ENSEÑANZA:**

- Podríamos señalar que el primer aporte es devolver importancia al sujeto que aprende, en todos los momentos del proceso, al considerar aspectos como:
- La necesidad de una motivación intrínseca. Cuando el sujeto tiene necesidades insatisfechas, ello le mueve a buscar solución. Una situación de aprendizaje es motivante si da respuesta a una pregunta del sujeto.
- La adquisición de aprendizajes está ligada al *insight*. Como descubrir una relación.
- La retención de información está determinada por la significancia, el *insight* y la motivación intrínseca original.
- La transferencia de aprendizajes de un campo a otro depende de similitudes perceptuales entre situaciones.

#### **LIMITACIONES.**

- Aún no se logra explicar el proceso de *insight*.
- A pesar de que se inicia el manejo del concepto de esquema, no se explica su funcionamiento y se concibe como una totalidad estática.

### **4.1.2.3 Teoría del procesamiento humano de información**

Principales representantes.

(Lindsay y Norman, USA, 1984)

#### **ENFOQUE.**

Tomando como analogía la estructura de la computadora, se elabora un modelo de cómo los sujetos reciben, procesan, guardan y contestan acerca de ítems de información. Esta línea de estudio se centra básicamente en la memoria: qué se selecciona, qué y de qué forma entra, cómo se almacena, cómo se busca la información y cómo sale. Considera que en la memoria hay tres grandes almacenes de memoria: la memoria sensorial, la memoria de corto plazo y/o de trabajo, y la memoria a largo plazo. El estímulo sensorial afecta al almacén sensorial y allí dura aprox. medio segundo. Durante este tiempo puede desvanecerse o pasar a la memoria a corto plazo.

En la memoria a corto plazo la información es trabajada, ya sea como repetición, o poniéndose en contacto con el tercer almacén, de la memoria a largo plazo.

La repetición, mientras más tiempo se realice, puede durar más tiempo en perderse. En el caso de que la información se procese junto con datos de la memoria a largo plazo (que son traídos a la memoria de trabajo), se aprende y pasa a formar parte de la memoria a largo plazo.

La memoria a largo plazo es la que contiene toda aquella información permanente, que no se olvida en el transcurso de la vida, como puede ser el lenguaje.

#### **PRINCIPIOS.**

- Acrecentamiento. Se refiere a que las estructuras de memoria permiten acumular conocimientos.
- Estructuración. Formar las estructuras conceptuales apropiadas.
- Afinamiento. Se refiere al uso eficiente del conocimiento.

#### **APORTES A LA ENSEÑANZA**

- Explica los diferentes niveles de información. La repetición sin comprensión se ubica dentro del almacén de corto plazo, y por ello se olvida fácilmente, no así la información que es comprendida, que se ubica en el largo plazo.
- La información previa del alumno influye en los nuevos aprendizajes, ya que en la memoria de trabajo procesa información previa (largo plazo) con la nueva (corto plazo), y ésta tiene un lugar en la estructura de información para ser recordada.
- Se centra en el procesamiento interno de la información.

#### **LIMITACIONES**

- Se centra básicamente en el modelo de almacenamiento de memoria. Por ello, no es una teoría completa y se debe recurrir a otras que completen la información faltante.

#### **4.1.2.4 Teoría de interacción entre aptitud y tratamiento. IAT.**

Principales representantes.

( MCKeachie, USA, 1980)

#### **ENFOQUE.**

Se realizan estudios detallados acerca de los diferentes modelos de estudiante que hay, en cuanto a la actitud y a su forma personal de abordar el conocimiento y el estudio, y desprendiéndose de ello se busca la forma ideal de trabajar con cada uno de ellos.

Se centra en el estudio de la aptitud, que en este campo tiene que ver con las diferencias individuales en el proceso del aprendizaje.

Los atributos personales, que se manejan como pares opuestos de características son, entre otros:

- **Habilidad verbal- Habilidad analítica.** La habilidad verbal se refiere a todo aquello que hemos aprendido a decir, a repetir. La habilidad analítica, en cambio, se refiere a la capacidad de razonar y de abstraer.
- **Dependencia- independencia del campo perceptual.** La persona dependiente de campo requiere de una organización externa para su mejor funcionamiento (materiales estructurados, clases organizadas, profesores que dirijan su aprendizaje.) La persona independiente de campo posee una estructura interna que le permite organizar los estímulos externos, aunque estén en desorden o incorporados a totalidades complejas.
- **Ansiedad- No ansiedad.** Se refiere a la disposición o no a sentirse amenazado ante experiencias diferentes.
- **Logro de metas.** puede verse como un proceso creativo e independiente, o bien como algo organizado y preestablecido.
- **Localización del control.** Puede verse como un proceso de análisis de los propios errores, o bien como ubicado en factores externos que los provocan.

#### **APORTES A LA ENSEÑANZA:**

Diferenciación de los estilos cognitivos, que influyen en la forma de aprendizaje.

#### **LIMITACIONES.**

Aborda solamente un aspecto del aprendizaje.

### **4.1.2.5 Teoría de la psicología genética**

Jean Piaget (Suiza, 1952 inicios)

#### **ENFOQUE.**

Jean Piaget estudia la evolución de la inteligencia, desde el nacimiento a la edad adulta, explicada como la conjunción de la maduración neurológica, las experiencias del sujeto, la transmisión social y el proceso de equilibración de estructuras cognoscitivas. Indica que el conocimiento del sujeto no es una copia de la realidad, sino una reconstrucción de la realidad, creada a través de la experiencia y de la organización interna de la información.

Considera que un estímulo sólo lo puede ser en la medida en que el sujeto pueda comprenderlo, que le sea significativo.

Amplía el concepto de esquema, como la forma flexible en que se organiza el conocimiento en la memoria, que se amplía y reestructura con cada nuevo aprendizaje.

Propone el modelo de asimilación-acomodación-equilibración como el proceso fundamental del aprendizaje.

De acuerdo a sus estudios encuentra que la organización mental del sujeto pasa por varias etapas de desarrollo, donde la forma de manejar el conocimiento es fundamentalmente diferente: estas etapas son el pensamiento sensorio motriz, el preoperacional, el operacional concreto y el operacional formal. En cada uno de ellos el nivel de abstracción y el tipo de operación mental que se realiza tiene un diferente nivel, y por lo tanto, los conocimientos que se logren en esa etapa son congruentes con ello.

#### **APORTES A LA ENSEÑANZA**

Es muy importante la consideración de la participación activa del sujeto en el aprendizaje, no como receptor, sino como selector y elaborador de conocimiento.

Se valora la actividad de descubrimiento por parte del sujeto y se descubre que existen diferentes lógicas en el niño, de acuerdo a su desarrollo.

#### **LIMITACIONES**

Básicamente se refieren a la dificultad de llevar directamente a la práctica educativa sus principios.

#### **4.1.2.6 Teoría del conductismo cognoscitivo.**

Principales representantes

Gagné, USA, 1977

#### **ENFOQUE.**

Para Gagné, el aprendizaje es un proceso de cambio en las capacidades del individuo, el cual produce estados persistentes y es diferente de la maduración o el desarrollo orgánico.

Retoma para estructurar su teoría, retoma y reorganiza el modelo de procesamiento humano de información, y lo conjunta con el análisis de estímulos y respuestas (conductista), que él llama eventos y aprendizajes esperados.

Integra nuevos elementos al modelo de PHI, como son las expectativas y el control ejecutivo.

El control ejecutivo es la estructura que permite aprender estrategias para aprender y dirige la atención.

Las expectativas están dentro del proceso de autoaprendizaje y lo dirigen, de acuerdo a los logros que desea el sujeto lograr.

Maneja además varias fases en el aprendizaje:

- **Expectativas.** Fase de motivación.
- **Atención.** Percepción selectiva de estímulos. Fase de comprensión
- **Cifrado.** Acceso a memoria. Fase de adquisición
- **Acumulación en la memoria.** Fase de retención.

- **Recuperación.** Fase de recordación.
- **Transferencia.** Fase de generalización.

**Respuesta.** Fase de desempeño.

**Afirmación.** Fase de realimentación.

Clasifica los resultados de aprendizaje en varios tipos:

- Información verbal.
- **Habilidades intelectuales**
  - *discriminación.*
  - *conceptos*
  - *uso de reglas*
  - *solución de problemas*
  - *estrategias cognoscitivas*
  - *actitudes*
  - *habilidades motoras.*

#### **APORTES A LA ENSEÑANZA**

Se realiza un modelo mas completo del proceso del aprendizaje. Se integra el nivel metacognoscitivo, de manejo de estrategias de aprendizaje por parte del mismo sujeto.

#### **4.1.2.7 Teoría de la modificabilidad cognitiva**

Principales representantes

(Reuven Feuerstain, Israel, 1995)

#### **ENFOQUE.**

La inteligencia no es estática, y puede ser modificada si se trabaja intencionalmente sobre ella. Este proceso intencional es llamado MEDIACION, donde un educador interviene entre el sujeto que aprende y el objeto de estudio. Estudia también las funciones cognitivas que intervienen en el procesamiento humano de información, retomando el modelo general de esta teoría, y también estudios de Piaget y Vygotsky.

Retoma de J.Piaget 3 conceptos:

- **La interiorización.** (manipulación mental)
- **Reversibilidad.** (el camino y la explicación, partiendo del estado final y llegando al inicial, la justificación)
- **Paso de lo real a lo posible.** (Avanzar en el nivel de abstracción, de lo concreto visible a lo probabilístico, de acuerdo a las condiciones actuales).

De Vygotsky (1959) retoma su posición interaccionista: " Todo aprendizaje del niño tiene una prehistoria (zona de desarrollo próximo), la única buena enseñanza es la que se adelanta al desarrollo (zona de desarrollo potencial).

La teoría de la modificabilidad cognitiva retoma la posibilidad de avance gracias a la

intervención de una persona en la forma adecuada (mediación) para alcanzar cada vez esta zona de desarrollo potencial.

### **APORTES A LA ENSEÑANZA**

Realiza un estudio detallado de las formas de mediación para el desarrollo de la inteligencia.

Realiza un estudio organizado y jerárquico de las funciones intelectuales, vinculado con los modelos de PHI.

### **CONCLUSIÓN**

Cada una de las teorías del aprendizaje ha ido aportando datos significativos a este proceso tan complejo. Es difícil que una teoría logre abarcar a profundidad todos los aspectos, y eso es notorio en algunas de ellas, que si centran en algunos aspectos y olvidan otros.

Existen más teorías que en este momento no se integran aquí, pero es importante señalar su existencia, por ejemplo, las llamadas teorías ecológicas, donde se pone énfasis en que la realidad es mucho más compleja que lo que pretenden los manuales de enseñanza y los programas escolares, y se propone el abordaje de la realidad de una manera directa, más global y menos desglosada; una idea cercana a la Gestalt.

Adicionalmente a las teorías, hay una pregunta de fondo que debe ser realmente directa cuando se realizan materiales educativos de cualquier índole, y es el tipo de sujeto que se tiene en mente: ¿Se le quiere modificar para que sea de cierta manera? ¿Se pretende que cada uno sea diferente, y que busque lo que desea personalmente? ¿Debe saber hacer...? Y finalmente, sobre todo, si la influencia del material realmente sería capaz de cambiar a los sujetos, o si ellos tienen un desarrollo interno que lo dirija.

## **4.2 TIPOS DE SOFTWARE**

Dentro del software existente para la educación existen diferentes tipos, de acuerdo a sus objetivos educativos y a su técnica de desarrollo.

### **4.2.1 Definición (1)**

Nos referiremos con el término software educativo a todos aquellos programas realizados con la intención de lograr algún tipo de aprendizaje en los usuarios.

### **4.2.2 Diferentes tipos**

Los tipos de software educativo que podemos reconocer hasta el momento son los siguientes:

- Tutoriales simples
- Ejercitación
- Mecanos y de resolución de problemas

- Simuladores
- Laboratorios
- Consulta (hipertextos)
- Tutoriales expertos

#### **4.2.2.1 Tutoriales simples**

Este tipo y el de ejercitación fueron los primeros que se realizaron.

El tutorial simple consiste básicamente en información de texto en pantalla, donde el usuario puede consultar un índice y de allí a diferentes páginas. Algunos también tienen dibujos.

Ejemplos de este tipo son los programas que dan instrucciones para manejar algún procesador de texto, o los que dan información de un tema, como libros.

#### **4.2.2.2. Ejercitación.**

Este tipo de programas plantea ejercicios, el usuario resuelve y la computadora indica si estuvo bien o mal. Generalmente tienen un contador de aciertos y/o errores.

Los más usuales dentro de este tipo son los que presentan operaciones aritméticas, el usuario dá el resultado y la computadora indica si fué o no correcto. En ocasiones estos programas se presentan en forma de competencias en que se gana a otr o bien, se ganan puntos. También es usual la forma directa de juego, donde por cada operación bien resuelta se dispara a una nave espacial o se escala una montaña.

#### **4.2.2.3 Mecanos y de resolución de problemas**

Presentan un problema que se debe resolver con los elementos que ofrece el programa.

Generalmente permiten que el usuario pruebe formas diferentes de resolver y tiene libertad de estrategia. Se valora el producto o respuesta final. Un ejemplo clásico de este tipo es el de reproducir un modelo dado, a partir de mecanismos y objetos del programa, o bien, el de llenar un tanque de agua de cierta capacidad, con otros de menor.

#### **4.2.2.4 simuladores**

En la computadora se representa una situación que corresponde a un aspecto de la realidad, como puede ser un avión o un automóvil, donde el usuario es el conductor, y puede observar el efecto de lo que hace. Los más conocidos son los simuladores de vuelo.

#### **4.2.2.5 laboratorios**

En la computadora se tienen las herramientas y otros objetos necesarios para realizar experimentos de algún aspecto de la realidad. El usuario determina las condiciones en que se realiza el experimento, y de acuerdo a ellas se simula en pantalla los efectos. Generalmente cuenta con instrumentos de medida y observación (reloj, metro, zoom) y se pueden solicitar las gráficas para analizar los experimentos. Son

ejemplos de ellos laboratorios donde el sujeto puede realizar diferentes siembras y controlar las características de su crecimiento (clima, agua, fecha de siembra, lugar y abonos).

#### **4.2.2.6. Consulta (hipertextos)**

Son programas más elaborados que los tutoriales simples. También consisten en texto informativo, pero adicionalmente, el usuario puede seleccionar palabras del mismo texto y obtener información adicional de la palabra seleccionada. De ese texto puede ir a otro y de ese a otro, según lo desee, o bien regresar.

#### **4.2.2.7. Tutoriales expertos.**

El tutorial experto es un programa que contiene varios módulos que interactúan para dar instrucción al usuario.

Hay un módulo que evalúa el nivel de rendimiento del usuario o su forma de pensamiento, o bien los errores que comete. Otro módulo valora e indica el tipo de información o ayuda que requiere y la da. Otro módulo genera ejercicios de acuerdo a la información previa y los da al alumno.

#### **4.2.4. Conclusión.**

Como se puede observar, existen diversas formas de desarrollos de software educativo. Cada una de ellas cumple una función diferente, y su calidad educativa depende fundamentalmente de su buen diseño educativo y el aprovechamiento óptimo de las características de cada tipo.

### **4.3 ENFOQUES DEL USO DE LAS COMPUTADORAS EN LA EDUCACIÓN**

Así como existen diferentes formas de desarrollar software educativo, existen enfoques diferentes en la filosofía de su aplicación. En las siguientes páginas se abordan los de mayor importancia. Algunas de estas formas implican necesariamente el desarrollo de software educativo específico, y otras, del uso de paqueterías generales y lenguajes de programación.

#### **4.3.1 Definición**

Nos referimos como enfoques en el uso de computadoras en educación a aquellas propuestas que contienen cierto objetivo de uso y plantean una línea de desarrollo de software, de métodos o de estrategias de enseñanza. La pregunta guía puede ser ¿Para qué sirven las computadoras en la educación? Su respuesta da lugar a dichos enfoques.

Es importante señalar que existen muchas propuestas específicas, pero nos referimos aquí a las que dan línea en su enfoque y no a todos los proyectos que se han desarrollado hasta el día de hoy.

### **4.3.2 Diferentes tipos**

#### **4.3.2.1 La computadora como máquina de enseñanza de listas de datos y de mecanización.**

Derivados directamente de la instrucción programada que se generó con la teoría y estudios del conductismo.

La idea central es realizar software que sirva para aprender definiciones y aplicar formas de resolución, a partir de dar información desglosada y detallada al usuario, y poder tener una retroalimentación inmediata a su ejecución (refuerzo).

Se elabora software en el que la función básica del alumno consiste en memorizar información y responder correctamente.

Tal es el tipo de programas para aprender países y capitales.

#### **4.3.2.2 La computadora como tema de clase.**

Se ubica como un contenido más de clase, y se enseñan las partes de la computadora, sus características, su estructura interna, la lógica booleana, el sistema binario y definiciones. En esta forma de aplicación es usual integrar al modelo de trabajo y exámenes el tema de la computación.

#### **4.3.2.3 La computadora para la enseñanza de la programación, como herramienta para el desarrollo de la inteligencia.**

Se han realizado múltiples propuestas en relación a la posibilidad de desarrollar habilidades intelectuales al aprender a programar. Se ha realizado aportes en relación a habilidades como: explicitar y describir procedimientos, orden en las instrucciones, uso de variables, identificación de regularidades (ciclos iterativos, recursividad), detección y arreglo de errores. Se han utilizado básicamente los lenguajes BASIC y LOGO para ello.

#### **4.3.2.4 La computadora como herramienta.**

Es el enfoque más dirigido a usos prácticos. Se refiere a la inserción de la enseñanza de la computación para el trabajo. Su currículum incluye el uso de bases de datos, hojas de cálculo y procesadores de palabra. A veces se enseña también programación, con la finalidad de tener en el futuro una herramienta de trabajo.

#### **4.3.2.5 La computadora para aprender, como tutor experto.**

El área de inteligencia artificial realiza un importante aporte a la educación, aún cuando no se le considere como una "escuela" de desarrollo de software, por:

- la necesidad de detallar bases de conocimientos específicas, para la educación. Muchos desarrollos educativos suelen realizarse con gran conocimiento del tema y muy poco del pensamiento del usuario, o justamente al revés.
- la necesidad de conocer las estrategias de resolución de niños y de novatos en el tema, así como las que utilizan los expertos

#### **4.3.2.6 La computadora para aprender conceptos y procesos.**

Enrique Calderón plantea la necesidad de crear software que presente escenarios/laboratorios de diferentes aspectos de la realidad, donde el usuario pueda probar modificaciones de las variables del sistema, y observar y analizar los efectos, para aprender por medio del descubrimiento y la experimentación.

#### **4.3.2.7 La computadora para aprender, como Espejos intelectuales.**

Judah Swartz plantea el desarrollo de software que permita al usuario reflejar los efectos de sus ideas y de su lógica, al representar por diferentes medios sus decisiones. Para ello se diseña y desarrolla software específico, dentro de un contexto específico y con las herramientas necesarias para observar o medir.

### **4.4 RELACIÓN ENTRE TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE SOFTWARE.**

Dado que se desarrolla software educativo y existen teorías acerca del aprendizaje, todos esperaríamos que las teorías de educación fueran las que guiaran los desarrollos educativos: libros, programas de estudio, materiales didácticos, y al día de hoy, software educativo en diferentes medios.

A pesar de que podemos relacionar los desarrollos existentes y vincularlos con teorías o aspectos de ellas, debemos de ser realistas y ver que la gran mayoría de personas que desarrollan estos materiales no son expertos en teorías de aprendizaje y suelen recurrir a su propia experiencia en educación, tanto en el campo educativo personal (porque personalmente se ha vivido en un sistema educativo y así se conoce), como del área específica profesional de quien quiere enseñar.

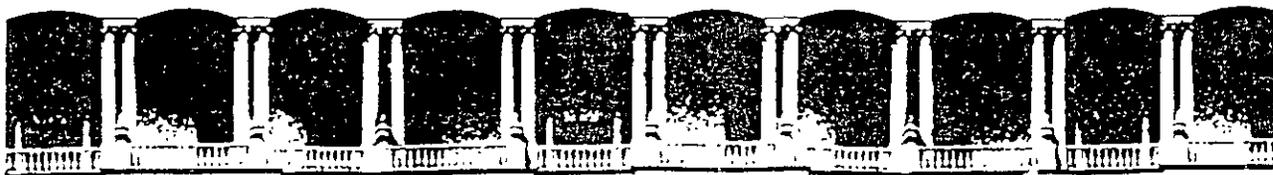
La información profesional suele ser más o menos completa, pero la educativa se refiere al propio recuerdo. Digamos que es un conocimiento empírico.

Esto no quiere decir que las ideas y materiales generados sean malos. En ocasiones encontramos excelentes desarrollos, porque contienen nuevas ideas y frescura, y a veces una visión más amplia del mundo o del área académica de la que son especialistas. Suele también suceder que una persona muy rígida, ubicada dentro de una teoría de aprendizaje, produzca materiales de baja calidad, porque se dirigen a técnicas de enseñanza y estrategias que olvidan la complejidad y riqueza del mundo y sobre todo, los procesos creativos, tanto los necesarios al crear un material como los que debería el niño poder desarrollar al aprender.

Esto hay que tenerlo presente cuando se habla de desarrollos de software educativo y se comparan con teorías de aprendizaje. A veces no corresponden a ninguna, pero comparten ideas de varias.

Sería también conveniente que al crear desarrollos educativos se conocieran aspectos importantes acerca del aprendizaje del individuo, que permitieran mejorar la eficiencia de los materiales, sin limitarlos.

En relación a las escuelas primarias, secundarias y aún superiores, el esquema frecuente de trabajo es MAS PARECIDO a los modelos CONDUCTISTAS, pero no se realizan a partir de dicha teoría ni de las muy finas y detalladas técnicas de enseñanza que se generaron a la luz de esta teoría. Igualmente, se han generado empíricamente y es importante visualizarlo de esta forma, ya que es el punto de partida también de cualquier proyecto educativo tecnológico que se desarrolle dentro de ellas, y que abarca las ideas de directivos y profesores, y la experiencia educativa de los niños, y aún las expectativas de los padres de familia.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO EN MULTIMEDIA**

**MODULO I**

**LA COMPUTADORA COMO MAQUINA DE TRANSMISION DE CONOCIMIENTO  
Y SUS DIFERENTES TIPOS DE DATOS**

**MATERIAL DIDACTICO**

**A N E X O**

**2**

**M A Y O - 1 9 9 6**

## 1.4 MÁQUINAS DE TRANSMISIÓN

Se escogen 5 enfoques diferentes para clasificar las máquinas de comunicación: funcionamiento, ubicación, acceso, "inteligencia" y latencia.

Según su funcionamiento pueden ser explícitas o implícitas, por ejemplo la cascada de máquinas que fue usada para elaborar estas notas (scanner-computadora-fotocopiadora) esta implícita al proceso de comunicación. En el caso de una conversación telefónica, son explícitos los aparatos en ambos nodos del proceso, pero la central telefónica y todas las máquinas alrededor de esta son implícitas. El ejemplo del cinematógrafo contrastado con los videocasetes, deja claro que no solo es cuestión de ubicación de las máquinas sino su funcionamiento, el que dicta normas en el proceso de comunicación.

La ubicación de las máquinas resulta otro parámetro interesante a destacar. Se plantean tres vertientes de ubicación: de infraestructura, in situ y personal. En el primer caso el usuario necesita de una infraestructura especial para comunicarse, ésta no es irreplicable pero si lo suficientemente costosa como para que el individuo tenga que encontrarse ligado a ella para que el proceso surja, el mejor ejemplo es una red corporativa de computo, el usuario necesita toda esta infraestructura para efectuar el contacto.

Otra situación diferente son las máquinas in situ, aquí el entorno y la máquina constituyen una unidad inseparable para que se realice la comunicación, el caso de las salas de cine y el cinematógrafo es la imagen mas clara para esta vertiente. Por último las máquinas personales, si bien requieren de una infraestructura, esta por estar inbuida en un concepto de productos de consumo, es lo suficientemente económica como para plantear un uso individual, la computadora multimedia es el ejemplo más cercano para visualizar este fenómeno.

El acceso es un parámetro que define el contacto con la máquina, los tres niveles son: operador, usuario y máquina. En el primer caso la cantidad de conocimientos que se requieren para utilizar la máquina hacen que el individuo que la usa, se aconcebido mas como un especialista. Este caso es dado para todos los fenómenos de comunicación de cardinalidad 1:n, como la televisión. Sin embargo hay que acotar que algunos usuarios de computadora, a pesar de estar usando la máquina como personal pueden tener un grado de experiencia similar al de un operador. Por último hay máquinas que sólo pueden ser accesadas o principalmente lo son por otras máquinas, como el caso de la central telefónica o algunas computadoras de una red.

La latencia de una máquina es un aspecto muy profundo, basicamente esta orientado a destacar si se requiere de un almacenamiento intermedio en la

comunicación y si este se puede considerar un "quantum". El caso de los CD-ROM es el ejemplo de vanguardia mas adecuado para exhibir claramente el proceso de comunicación cuántica, el de Internet como ejemplo de comunicación continua.

Por último la inteligencia de la máquina puede ser explicada facilmente en cuanto a su programación, es decir en la configuración de procesos definidos por el usuario. Se distinguen cuatro niveles: no programables, programación propietaria intransferible, programación propietaria transferible, programación abierta. El último caso habla de una mayor posibilidad de almacenar "inteligencia" en una máquina, en este caso se encuentra la computadora.

Los enfoques anteriores, son en realidad herramientas para analizar el tipo de comunicación que se ve a efectuar con máquinas, en el detalle de estos conceptos y su desglose se encuentra la adquisición de mayor conciencia de las implicaciones del proyecto que se este estableciendo. Con ese motivo y no con otro se plantea este ligero ejercicio de abstracción.

## 1.5 DIFERENTES PROCESOS DE TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTO POR MÁQUINAS

En todos los procesos de transmisión de conocimientos por máquinas, es central el fenómeno del cambio en la percepción del espacio-tiempo en la comunicación. Y es que en si el proceso de comunicación depende grandemente de la coincidencia o no del espacio y el tiempo en los nodos de la comunicación.

Originalmente para que se efectue el proceso de comunicación es necesario coincidir en espacio y en tiempo, ya sea una platica interpersonal o una arenga política o una pieza teatral, la coincidencia de los que participan en el fenómeno, tienen que ser en espacio y tiempo, esta es la comunicación natural. Otras formas de comunicación, tambien antiguas, plantearon la independendencia del tiempo, las pinturas rupestres son un ejemplo de coincidencia en espacio pero no en tiempo. La independendencia del espacio; antes del uso de cualquier máquina, forzosamente implicaba la independendencia tambien en tiempo; es decir no se podia plantear una simultaneidad sin coincidencia en espacio. Es el caso de los codices, libros manuscritos, correspondencia escrita y finalmente los libros impresos, aunque estos últimos implican la existencia de máquinas que permiten la replicación multiple en poco tiempo; todos ellos son independientes del espacio pero también del tiempo.

Todo el fenómeno de la tele-comunicación (tele=distancia), donde hay simultanei-

dad sin coincidencia espacial es un fenómeno de este siglo, es un fenómeno de máquinas de comunicar. Actualmente, además de ser posible la independencia del espacio, las máquinas posibilitan independencia de tiempo solamente o bien independencia de tiempo y espacio. Y no sólo eso sino que también exponen las posibilidades de la comunicación con coincidencia en espacio y en tiempo, que es justamente el caso de las presentaciones multimedia como apoyo didáctico.

Otro aspecto central en lo tocante a las máquinas de comunicar es que no solo permiten la independencia en los aspectos de espacio y tiempo, sino que también permiten una difusión amplia de mensajes, el simple ejemplo de la replicación de libros con la imprenta de Gutemberg deja claro este aspecto. Con el avance de nuevas tecnologías de comunicación, además de lograr audiencia también permite seleccionarla, dándose un doble poder de amplitud y selección, en lo que en aspecto publicitario se conoce como publicidad de rayo laser. Utilizando las herramientas de análisis de los puntos 1.3 y 1.4 es posible desmenuzar cualquier medio de comunicación o transmisión de conocimientos con máquinas o por máquinas; si a esto se suma el análisis de espacio-tiempo de los párrafos anteriores, se cuenta con poderosos enfoques para implementar procesos de comunicación con máquinas.

Las computadoras como máquinas de comunicar, tienen tres importantes vertientes, de acuerdo a su uso y si bien todas son conocidas como Multimedia, hay que limitar claramente cada uno de estos aspectos para ubicarse adecuadamente en el campo de acción a pisar.

El uso de la computadora en los procesos de comunicación puede ser entendido genéricamente como Multimedia, Transmedia e Intermedia. La última vertiente representa el uso de la computadora dentro de procesos de comunicación que no se consolidan como medio propiamente, bien por que no han adquirido la robustez necesaria, bien por que no persiguen sino un propósito efímero, momentáneo. Este es el caso de todos los espectáculos teatrales con efectos especiales reproducidos en el momento por la computadora, los intentos de algunas expresiones pasadas y actuales.

También se pueden utilizar clasificaciones de la transmisión por máquinas basadas en la intensidad del proceso. Por ejemplo de nivel bajo, medio y alto de intensidad, para el primer caso se asocian todas las transmisiones que sólo impactan un sentido, para el segundo caso dos sentidos, para el tercer caso dos sentidos e interactividad.

## 1.6 EDUCACIÓN Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Sólo desde el punto de vista de inversión realizada, el equipo de computo resulta uno de los rubros más importantes de cualquier escuela de cualquier nivel de cualquier país. Si se tratara de resumir en una frase la preocupación mas grande de los educadores en todo el mundo en los últimos diez años, sin duda se podría simplemente decir "las computadoras en la educación".

No es para menos, el uso de la computadoras en la educación transtoca el concepto mismo de escuela, convirtiéndola más en una abstracción que en un recinto. De los cinco acuerdos al que un grupo destacado de pedagogos llegaron, reunidos por Arthur C. Clark hace casi una década, todos están ligados con lo que actualmente conocemos como computadora, estos son:

- 1) **Educación permanente**, desde muy temprana edad hasta su jubilación laboral el ser humano normal permanecerá en constante capacitación.
- 2) **Educación omnipresente**, el proceso de enseñanza-aprendizaje podrá realizarse en casi cualquier lugar, gracias al apoyo de las máquinas de comunicación. Desde el simple videocasete que se estudia en el hogar hasta la teleconferencia interactiva a nivel global el estudiante podrá decir su ámbito de aprendizaje.
- 3) **Empresas escuelas**, cada vez con mayor frecuencia se encontrarán universidades hasta con postgrado que son parte de una empresa. La cultura empresarial y la especialización son cada vez más demandantes en la calidad, cantidad y precisión del contenido de lo aprendido.
- 4) **Educación individual**, el ritmo, la profundidad, el formato y el enfoque del contenido a aprender podrán ser confeccionados por el estudiante.
- 5) **Elitismo y libertad**, si bien el acceso a las máquinas de información de hecho constituyen una suerte de castas, también es cierto que la movilidad en ellas se verá incrementada gracias a la rápida difusión de logros y avances individuales.

## 1.7 CONOCIMIENTO Y NAVEGACIÓN

### 1.7.1 Elementos

Si se parte de las bases planteadas en el punto 1.1, el conocimiento puede ser almacenado. Luego se distinguen tres elementos centrales en el conocimiento cuando este es depositado en algún medio: contenido, continente y la interfase. En realidad estos tres elementos constituyen un todo integrado que tiene su propio lenguaje y universo. La diferenciación de estos elementos se acentúa

cuando se utilizan máquinas en el proceso de almacenamiento y recuperación del conocimiento; por esta razón en lo que sigue se consideran los casos para el uso de máquinas; ya que si bien este análisis es válido para otras formas de almacenamiento como el libro o la pintura, el enfoque resulta más adecuado para el uso de dispositivos.

### **1.7.2 Contenido**

El contenido es la sustancia de lo que se desea transmitir del conocimiento, hay que considerar que éste proviene de diferentes lenguajes, por lo mismo en forma intrínseca tiene estructuras que pertenecen a otros ámbitos, por lo que al mezclarlos y usarlos pueden ocurrir distorsiones que deben de tomarse en cuenta.

Otros aspectos a considerar para el contenido son: origen, pertenencia, calidad y cantidad. El origen es un aspecto muy importante pues entre mayor sea el número de pasos para llevar el conocimiento al medio dado mayor será el tiempo y el costo. La pertenencia es un álgido aspecto de todos los productos con contenido, tanto la pertenencia de los datos o información originales como la propiedad del producto final son materias que ahora ocupan la investigación legal en todos los países.

La calidad y la cantidad del contenido son dos aspectos torales para definir, planificar y presupuestar los productos para la transmisión de conocimientos. Muchas veces se escogen calidades muy altas para formas de transmisión de conocimiento que no son acordes a dicho nivel y un fenómeno similar ocurre con la cantidad. Debe de tomarse en cuenta que el equilibrio entre estos dos aspectos son los que dan la resultante adecuada para el propósito buscado en la transmisión del conocimiento. Por último hay que destacar que el contenido es una postura frente a la realidad y como tal siempre resulta parcial.

### **1.7.3 Continente**

El continente es el medio de almacenamiento, a este se encuentra muy ligado el dispositivo de lectura que se utiliza para acceder al medio. Obviamente existe un contenido para un continente y viceversa, sin embargo resulta adecuado deslindar contenido y continente y suponer que el contenido incluye el lenguaje mismo que es transmisible por un continente dado.

Es muy importante destacar que la masificación de plataformas de lectura y decodificación de conocimientos almacenados en medios de almacenamiento, está basado en estándares de mercado, por lo que en este aspecto, la transmisión de conocimiento, se encuentra muy ligado a fenómenos de mercado.

### 1.7.4 Interfase

- 1. La interfase puede ser considerada como la máquina virtual que permite la transmisión de un contenido dado en un continente dado para un propósito específico.
- 2. Si bien el todo tiene su propio lenguaje, la interface representa la parte mas evidente de este lenguaje.

Hay que considerar que la interfase es en sí misma información muy medular del contenido pues en forma intrínseca lleva la taxonomía usada para interpretar el contenido y la taxonomía es el hilo conductor en la transmisión del conocimiento.

### 1.7.5 Navegación

- 1. Se utiliza el concepto de navegación por la gran cercanía conceptual que existe entre el fenómeno físico y la forma en que los conocimientos son aseguibles por los productos diseñados adecuadamente. El usuario puede escoger diferentes direcciones, velocidades y atributos de su "viaje" por el contenido. Es de desatacarse que al igual que en el fenómeno físico de surcar un cuerpo de agua, el "navegante" no debe de perder nunca su ubicación en el espacio conceptual del contenido, siempre debe de saber: 1) donde está, 2) a donde puede ir, 3) de donde viene, 4) dentro de que ruta está y 5) cuales son las rutas generales que puede seguir.

- 2. De no contemplarse que al igual que un navegante físico, el virtual requiere de ubicación en el espacio, se pueden cometer graves errores al interpretar el contenido. Por otro lado hay que apuntar la gran importancia que tiene la libertad en seguir una u otra ruta al recibir los conocimientos, por lo que el contenido mismo y la interfase deben de permitir diversos viajes en forma sencilla.