



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**  
**SISTEMA UNIVERSIDAD ABIERTA Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**



**AUTORA: ESTHER LABRADA MARTÍNEZ**

<b>MULTIMEDIA</b>		Clave:	0256
Plan:	2005	Créditos:	8
Licenciatura: Informática		Semestre:	5º
Área:	Informática (Área de sistemas)	Horas de asesoría:	4
Requisitos:	Ninguno	Horas por semana:	4
Tipo de asignatura:	Obligatoria ( )	Optativa ( x )	

**Objetivo general de la asignatura**

Al finalizar el curso, el alumno utilizará las herramientas multimedia más avanzadas para lograr diseños novedosos, con base en la metodología de desarrollo de multimedia interactiva en CD-ROM y elaborará un proyecto final de semestre para evaluar los conocimientos adquiridos.

**Temario oficial (64 horas sugeridas)**

1. Plataforma teórico-conceptual (6 h)
2. Metodología de desarrollo multimedia (18h)
3. La producción multimedia (18h)
4. Pruebas (Evaluación de los sistemas multimedia) (10 h)
5. Distribución (12 h)

## **Introducción a la asignatura**

El curso de multimedia es un componente esencial en la formación del alumno del área de informática a consecuencia de que la mayor cantidad de recursos computacionales hacen uso de un compuesto de elementos que podrían no ser considerados bajo el concepto propio de multimedia, pero que, sin embargo, requieren de los conocimientos básicos de tratamiento de cada uno de los medios y de un procedimiento o metodología de producción. Bajo ese enfoque, el curso cubre el objetivo de conocer las herramientas de producción de cada medio y sus características. Con ello el participante adquiere el conocimiento básico para identificar las cualidades y el tratamiento de cada medio que puede ser aplicado no solo en una propuesta multimedia.

## **TEMA 1. PLATAFORMA TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **Objetivo Particular**

El alumno reconocerá la evolución del término bajo diversos enfoques teóricos, sus aplicaciones, las características que definen esta tecnología, los diversos elementos que lo integran y algunas características sobre el derecho de autor de la obra.

### **Temario detallado**

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Definición de multimedia
- 1.3. Aplicaciones multimedia
- 1.4. Características del multimedia
- 1.5. Herramientas de desarrollo
- 1.6. Derechos de autor

### **Introducción**

El concepto actual de multimedia, como todas las formas de evolución, ha sido reorientado y conceptualizado a lo largo de la historia. Se debe establecer la diferencia entre terminologías para posteriormente abordar los diferentes campos de acción y la clasificación conveniente mediante el apoyo de diversos autores. Resulta fundamental definir sus características y conocer los campos de orientación en los que se aprovecha, además de las herramientas de desarrollo a nivel libre o comercial para su producción.

Un factor determinante de la producción se refiere a la interrelación de los medios con los contenidos, para ello se trata cada uno de los componentes de multimedia para saber cómo es, lo cual posibilita la identificación de la potencialidad de cada medio para aprovechar sus cualidades de expresión. Con esa intención se provee de las herramientas convenientes para la creación y manipulación de cada medio.

Un aspecto relevante es el derecho de autor de las obras. En el caso de los productos multimedia, -un conjunto de varios medios-, implica mayor cuidado ya que se trata de hacer uso correcto de los derechos de autor de música, textos e imágenes que tengan ya un derecho de autor propio. Es común ver que algunos productos multimedia no ponen el interés debido a este factor, lo cual puede en ciertos casos ocasionar el fracaso o la modificación completa del producto. En este sentido es importante asesorarse por quienes conocen la legislación, sobre todo, cuando se trata de obras multimedia que no figuran bajo ese término en la legislación correspondiente.

### **1.1. Antecedentes**

El concepto elemental de multimedia se refiere al uso o combinación de diversas formas o medios para el intercambio de información. Bajo este enfoque, el registro histórico es largo, porque se tendría que remitir a la época de las cavernas donde la necesidad de comunicación provoca la creación de formas expresivas creadas por el hombre como la articulación fonética, la gesticulación, la representación actuada y la participación de otros en esa representación.

Entonces se puede entender que la utilización de los diferentes recursos que se han mencionado podrían ser cobijados como principio de la combinación de medios, así es que una presentación, un performance, una exposición o un espectáculo, por mencionar algunos, se considera, bajo una descripción breve y abierta, como expresiones multimedia.

Existe, sin embargo, otro tipo de multimedia que es el que se definirá y trabajará a lo largo de este documento, se trata de aquella forma de integrar los diversos recursos de comunicación en un solo soporte que funciona mediante una computadora, dejando el control de la presentación para cada medio en manos del usuario, es decir, se habla del involucramiento de la persona en la toma de decisiones sobre el uso de los medios. Este concepto es el que define al multimedia interactivo controlado por una computadora.

La riqueza del multimedia radica en la conjunción de los recursos electrónicos orientados a un objetivo común que los aprovecha en conjunto para clarificar ideas o transmitir información aprovechando las características propias de cada recurso comunicativo. Por lo que no se debe olvidar el contexto de ellos mismos, valorando los principios expresivos de cada uno. Con ello se ha pretendido lograr educación y aprendizaje efectivos y asertivos.

Para abordar el tema debe quedar claro que la composición de un multimedia informático tiene que ver ciertamente con la convergencia de diversos modos de expresión y que cada uno de ellos ha tenido su propia evolución al paso del tiempo; en ese transcurrir, algunos de ellos se han combinado, es así que se debe considerar la transformación del *lenguaje* de los medios visuales, de los audiovisuales y de los textuales cada uno por sí mismo. El término *lenguaje* se utiliza como lo plantea Manovich (2001): “como un término global para referirse a una diversidad de convenciones que utilizan los diseñadores de los objetos [...] para organizar los datos y estructurar la experiencia del usuario.”

Los antecedentes del multimedia informático inician con la digitalización de la información que es sin duda el principio de lo que se conoce como *era digital*.<sup>1</sup> Ésta se caracteriza por procesos tecnológicos que permiten una contribución activa para su producción mediante la codificación y decodificación constante de la

---

<sup>1</sup> Se recomienda leer la trilogía de Manuel Castells *La Era de la Información*.

información con nuevos procedimientos y lenguajes, especialmente el denominado lenguaje visual, inherente a esa era.

La tecnología ha sido el gran motor que orienta la tendencia de esos cambios. La penetración de la computadora como una herramienta de trabajo y entretenimiento se considera el punto de inicio para marcar el nacimiento de multimedia como tal. Es como lo dice Forester (1992, p. 161) "...la computadora personal se ha transformado de juguete de aficionados en una omnipresente herramienta de trabajo".

### **Del hipertexto al hipermedia**

En los sesenta, el lujo de tener computadoras era para grandes organizaciones; en los setenta, secciones o departamentos de las organizaciones eran quienes podían comprarlas, pero es en los ochenta cuando las personas empiezan a adquirirlas y a operarlas con lo que se convirtió en realidad en el "reparto" del procesamiento. Estos son los elementos fundamentales de un nuevo tipo de sociedad (Forester, 1992, p. 161). Las computadoras influyen muchísimo en lo que la gente piensa de sí misma, de los demás y de la sociedad en general (Forester, 1992, p. 185). Como muestra de ello se tiene al hipertexto, que su puesta en marcha y evolución es otro antecedente más del multimedia.

Hacia 1965 nace el concepto "hipertexto" acuñado por Theodore Holm Nelson quien dio forma también a la palabra "*hipermedia*". La Real Academia Española define el hipertexto como "Texto que contiene elementos a partir de los cuales se puede acceder otra información".

Como se mencionaba, la historia cuenta que el término lo gestó Theodore Holm Nelson cuando estaba tomando un curso en computadoras como parte de su maestría en Sociología en la Universidad de Harvard. Todo inicia cuando Nelson diseña un sistema para manejo de textos que permitía revisar, comparar y corregir, con facilidad, el trabajo de los escritores. Nelson lo definió en su libro "Literary



Machines” (Máquinas Literarias) como “lectura no secuencial” de la siguiente manera:

Con hipertexto me refiero a una escritura no secuencia, a un texto que se bifurca, que permite que el lector elija y que se lea mejor en una pantalla interactiva. De acuerdo con la noción popular, se trata de una serie de bloques de texto conectados entre sí por enlaces que forman diferentes itinerarios para el usuario (Literary Machines, 0/2). (Landow, 2008, p. 25)

Bajo el enfoque de otro autor, el hipertexto:

[E]s una tecnología que organiza una base de información en bloques discretos de contenidos llamados nodos, conectados a través de una serie de enlaces cuya selección provoca la inmediata recuperación de la información destino. (Díaz, 1996, p. 3)

La principal innovación que aporta el concepto y la creación del hipertexto no es el método de organización en sí, fiel reflejo de la estructura asociativa empleada por la mente para relacionar conceptos, sino más bien su automatización. La organización hipertextual permite enlazar información que esté relacionada, por lo que se puede navegar por el entramado de nodos según las preferencias o necesidades de adquisición de conocimiento que se tengan en cada momento.

Los avances tecnológicos de esas décadas expandieron la noción de Hipertexto que incluye características de navegación, anotación y configuración no lineal; apoyadas en la estructura de los nodos y los enlaces para ayudar a los autores y a los lectores a la mejor comprensión de la información.

La definición original de hipertexto como texto no lineal concibe a los nodos como unidades de información exclusivamente textuales, entendiendo que éste, como sinónimo de documento proviene desde épocas remotas del códice escrito e ilustrado con imágenes.

El enlace es una conexión entre dos nodos que permite una navegación entre un origen y un destino. Los enlaces se indican generalmente por medio de palabras remarcadas, gráficos o íconos fáciles de identificar y de activar para producir una rápida respuesta; si no es así, el usuario tenderá a no utilizarlos, minimizando el valor del hipertexto. Todo enlace se considera un elemento activo en cuanto que provoca una reacción (Díaz, 1996, p. 12).

Muchas personas consideran que los términos Hipertexto e Hipermedia son sinónimos. Aunque originalmente cada uno describe información enlazada, el Hipertexto se refiere a elementos de texto relacionados, mientras que Hipermedia, que es un acrónimo que combina las palabras Hipertexto y Multimedia, incluye relaciones entre elementos de cualquier tipo de medio (texto, imágenes, sonidos, animaciones, videos, etc.). Ahí es donde radica la diferencia.

Algunos autores consideran al multimedia sencillamente como la agrupación de los recursos comunicativos en un solo soporte, bajo un sentido lineal y la virtud de estos sistemas depende de la forma en que se construya, siendo la participación del usuario final una de las condiciones de la tecnología multimedia, esa participación logra un intercambio de acciones entre el equipo y quien lo usa, recibiendo el nombre de *interacción*.

Cuando la tecnología multimedia presenta una estructura compleja de tipo arbóreo tienden a utilizar el término hipermedia para denominarlo. Por ejemplo, Manovich (2001) hace referencia al término hipermedia de la siguiente manera:

En el hipermedia, los elementos multimedia que componen un documento están conectados por medio de hipervínculos, de manera que son independientes de la estructura en vez de quedar definidos de un modo inamovible, como en los medios tradicionales. (p. 85)

Multimedia se conceptualiza por la relación histórica que se identifica, como tecnología intermedia entre el hipertexto y la hipermedia. Hipermedia es el



resultado de la combinación del hipertexto y multimedia. Se ha hecho tradición la idea de que el hipertexto se asocia con la información puramente textual, o en todo caso gráfico, por lo que al incluir otro tipo de información como el audio y el video suele denominarse hipermedia. Sin embargo, no existe una diferencia clara para muchos autores con respecto a los términos multimedia e hipermedia. Bajo las definiciones encontradas ambos términos se refieren al tipo de tecnologías que se componen de elementos particulares como el texto, el audio, etc. los cuales tiene funciones establecidas y coordinadas entre sí con una finalidad narrativa; en este sentido los medios se vuelven programables (Manovich, 2001, p. 73) como actores en escena.

Hay que insistir en que cada uno de estos medios mantiene su principio e identidad, inclusive para ser denominados y diferenciados nace el término <<medios digitales>> que comienza a usarse junto a <<gráficos por ordenador>> (Manovich, 2001, p. 47) o “gráficos por computadora”, un término adecuado para Latinoamérica.

Culturalmente lo electrónico transforma las cosas para la concepción de otras, sin pasar de alto que esta modificación del lenguaje también ocurre a nivel social, principalmente la producción visual se transforma poderosamente con la evolución de la informática para dar pie a la cultura visual que hasta nuestros días conocemos. Mucho se ha teorizado sobre esta cultura electrónica y siempre habrá mucho que decir sobre ella, sobre todo alrededor de la cognición del ser humano frente a ella ya que se trabaja con una interfaz para la realización de diversas tareas (Manovich, 2001, p. 18).

Este sentido reflexivo da pauta para identificar aciertos y al parecer también “errores”. Es en los “errores” que dos problemáticas llaman la atención: la desorientación y los problemas de sobrecarga de conocimiento. El primero relacionado con el diseño del sistema y la segunda que refleja el esfuerzo que supone adquirir el conocimiento adicional requerido para utilizar el sistema. De ahí

que se proponga el uso de metodologías que permitan mejorar la producción y calidad de esta tecnología. Cada metodología puede implicar diferencias semióticas pero no de procedimientos.

Otro aspecto que ayuda en la mejora de la comunicación de los medios electrónicos y cabe ser destacada en multimedia como producto comunicacional, es no perder de vista el objetivo para el cual ha sido planeado.

## **1.2. Definición de multimedia**

Hablar de multimedia es adentrarse, por su concepto, a una temática largamente discutida. La forma cambiante en que se concibe y define obedece, en primer término, al origen mismo de la palabra y en segundo, al uso que de él se hace para denominar diversas actividades culturales.

Etimológicamente, el prefijo *multi* tiene un solo significado que es ‘varios’; puede hacer uso de dos sufijos, uno es *medium* que significa ‘medio’ (singular) y otro es *media* que significa ‘medios’ (plural). De ahí que se forme el término multimedia o multimedios.

El término multimedia se refería, en los años 70 y 80, a la combinación de equipo que controlaba proyectores de diapositivas, reproductores de audio, y efectos de iluminación. Esta concepción continúa en vigencia al referirse a los espectáculos que integran “luz y sonido”, por ejemplo en algunas zonas arqueológicas o en presentaciones artísticas.

La diferencia fundamental de los multimedia informáticos con respecto a los espectáculos culturales multimedia se aprecia principalmente en dos aspectos. El primero, al dar por hecho que referirse a multimedia es hablar de computadoras personales debido a que la tecnología informática ha predominado culturalmente,

incluyéndose en gran parte dentro de la vida social mediante terminologías y artefactos. El segundo aspecto se refiere a la integración del término interactivo para evidenciar la actitud participativa, quedando entonces reconocido como multimedia interactivo, aspecto que lo restringe igualmente a la tecnología informática.

En la búsqueda por definir el término multimedia se encuentra que existen diversos términos que utiliza cada autor o experto en el área para hacer referencia a este tipo de tecnologías. Algunos son: multimedia interactivo, hipermedia, multimedia computacional, producto interactivo, desarrollo multimedia, programa multimedia, programa interactivo, publicación digital, publicación interactiva, multimedia digital, sistema digital, sistema interactivo o sistema multimedia, sistema multimedia interactivo o aplicación multimedia interactiva.

Estos términos suelen asignárseles indistintamente a tecnologías *on-line* u *off-line* por lo que se entiende que se refieren a formas semejantes pero distintas en su producción y distribución. Sin embargo, los términos comunes son multimedia e hipermedia como lo propone Isidro Moreno (2002, p. 27).

En el contexto de este documento se denominarán Multimedia o Aplicaciones Multimedia Interactivas (AMI)<sup>2</sup> que es el término empleado por el grueso de los grupos expertos que las desarrollan al interior de la UNAM.

Otro término que hace referencia a este tipo de tecnología es el de hipermedia. En sí los términos Hipermedia y Multimedia se utilizan en forma indistinta porque, como se veía en párrafos anteriores, ambos se refieren a una tecnología informática que converge en un lenguaje de comunicación donde confluyen complejas multimodalidades semióticas -visuales, auditivas, verbales- con

---

<sup>2</sup> Término acordado por los participantes del Programa Transdisciplinario en Investigación y Desarrollo de la UNAM "Definición, validación y difusión de un Proceso de Producción Multimedia" que proponen la creación de la Especialización en Desarrollo de Aplicaciones Multimedia Interactivas (EDAMI) en el año 2007 donde formalmente aplican el término.

características hipertextuales es decir, se refiere a una “combinación de distintas acciones comunicativas (ver, oír, hablar y escribir) en un solo canal de comunicación” (Ràfols, Colomer, 2003, p. 110), generando con ello una cultura visual que implementa nuevas formas tecnológicas de aprovechamiento.

Para G. Bou Bauzá (1997), un sistema multimedia es el que “transmite una información mediante imagen, sonido y texto de forma sincronizada, y que hace uso adecuado de la capacidad de usar los diferentes canales de comunicación” (p. 33).

Paloma Díaz (1997) define a la multimedia como “[U]na combinación de informaciones de naturaleza diversa, coordinada por la computadora y con la que el usuario puede interaccionar” (p. 22).

En los entornos mediáticos predomina la comunicación visual, el sonido y el movimiento, lo que genera un nuevo medio, o más bien una nueva combinación de medios y tecnologías reconocidos como multimedia. La unión o coordinación de los elementos o modos comunicativos [imagen, sonido, texto, video y animación] debe formar un discurso; crear parte de una unidad comunicativa con sentido, donde lo importante es la significación global.

Cada uno de estos elementos o unidades de significación, que lo constituyen, está en función de un discurso organizado de una intención bien planteada, que es una unidad superior de la cual forma parte. Así es como los signos se articulan en sistemas de signos (Ràfols y Colomer, 2003).



**Figura 1.1. Conformación del sistema de signos para la creación del multimedia**

### **1.3. Aplicaciones multimedia**

Las aplicaciones multimedia simulan la realidad a través de metáforas que motivan la realización de procesos intuitivos en la aplicación. La comunicación se crea mediante el uso de pantallas, por lo tanto cada pantalla es un problema (Bou, 1997, p. 61) ya que cada recurso comunicativo cumple una función específica orientada al objetivo del proyecto.

La orientación dada en un principio a la multimedia correspondía a criterios como multimedia educativo y multimedia de entretenimiento. Al paso del tiempo el uso de multimedia se ha diversificado a consecuencia de la experimentación en la producción de elementos multimedia como es la imagen, el sonido, el video y la animación. Este progreso abre pautas distintas para una clasificación más adecuada y que no supone un trabajo sencillo.

El desarrollo de las tecnologías denominadas Aplicaciones Multimedia y su taxonomía es un trabajo de enfoque que cada autor puede determinar de distinta manera, por ejemplo, Isidro Moreno recopila en su texto las clasificaciones de algunos autores como se presenta a continuación:

La complejidad de los géneros hipermedia no se plasma en las aproximaciones taxonómicas, casi siempre orientadas a la funcionalidad social de los contenidos. Bob Cotton y Richard Oliver (1993<sup>a</sup>, pp. 86-130) siguen esta tendencia [de la teoría moderna y los criterios acientíficos] planteando las siguientes divisiones: educación, formación, puntos de información, información corporativa, infoeducación y entretenimiento.

Tony Feldman (1994, págs. 71-112) repasa las aplicaciones hipermedia agrupándolas en cuatro confusos apartados: educación y formación, negocios y aplicaciones profesionales, entretenimiento y ocio, y edición, venta en librerías y bibliotecas...

... se observa una tendencia a retomar los supergéneros televisivos (educativo-culturales, informativos y de entretenimiento), reflejo de las funciones sociales atribuidas al medio: informar, divertir, formar y persuadir. (Moreno, 2002, p. 133)

Es evidente que no existe una clasificación consensada sobre los tipos de aplicaciones multimedia. Cada autor determina bajo su enfoque las categorías en las que cabe un cierto tipo de análisis sobre las Aplicaciones Multimedia. Lo más importante para la clasificación es tomar en cuenta la orientación de los objetivos de la Aplicación Multimedia. Sin embargo con fines de hacer un trabajo de mayor profesionalismo y con bases teóricas, se tomará el trabajo de aproximación taxonómica de Isidro Moreno sobre las aplicaciones multimedia con la especificación de que es susceptible de numerosas subdivisiones (Moreno, 2002):

Las categorías son las siguientes:

- Informativos
- Culturales
- Lúdicos
- Publicitarios
- Propagandísticos

Y continúa marcando con énfasis una mezcla entre ellas.

- Educativo-informativo
- Culturales
- Informativo-documentales
- Infoentretenimiento
- Lúdico-recreativos

- Ficcional narrativos
- Publicitarios
- Propagandísticos. (pp. 133-134)

La descripción de las categorizaciones que se presentan a continuación, han sido tomadas en esencia de lo que señala Isidro Moreno, pero con una explicación modificada y ampliada, en algunos casos con la intención de mejorar la comprensión de cada una, si se desea conocer el texto original se recomienda buscar la obra del autor para su consulta.

**Educativo-informativo.** Se refiere a aquellos programas formativos donde el receptor realiza actividades orientadas al aprendizaje de algún campo o tema. Se orientan a la capacitación de colectivos concretos, sin embargo es posible encontrar algunas aplicaciones generales que se focalizan en el público infantil y juvenil.

**Culturales.** Las actividades culturales como las enciclopedias, el arte, las exposiciones en museos, etc., hacen buen uso de las aplicaciones multimedia. La implementación de la multimedia permite el apoyo visual de elementos que dan claridad a las explicaciones, además es común al agregado de glosarios que permiten la consulta de términos relacionados.

**Informativo-documentales.** La capacidad de almacenamiento permite el uso de documentos y bases de datos relacionadas, con o sin ayudas hipertextuales para ser consultadas. Su rapidez, flexibilidad y fácil acceso las caracteriza. Llevan una enorme carga educativa.

**Infoentretenimiento.** Esta categoría es para la descripción de aquellas aplicaciones multimedia que conllevan una carga informativa importante y que es presentada a través de un estilo lúdico-ficcional. Bajo este criterio es importante enfatizar el riesgo que se corre por la trivialización con que se pueden percibir los temas. El trabajo del guionista, investigador experto y del diseñador es relevante.



**Lúdico-creativos.** La orientación de diversos juegos que ponen en práctica las habilidades del participante como son las destrezas mecánicas y las simulaciones de todo tipo se integran con otros, específicamente con aquellos que muestran una carga de ficción y narración (Ficcional-narrativos).

**Ficcional-narrativos.** Referido a aquellos que son representaciones de historias conocidas, por lo general provenientes de la industria cinematográfica o de obras literarias que son auténticas ficciones multimedia.

**Publicitarios.** La publicidad ha aprovechado el recurso visual como el atractivo primordial. Esto ha profesionalizado la actividad. Destaca el trabajo de artistas, diseñadores y creativos en general para la producción publicitaria.

**Propagandísticos.** Se refiere a aquellas aplicaciones producidas por organismos, asociaciones, congregaciones, partidos políticos, etc. y que les son útiles para difundir sus ideas.

En principio los soportes para las aplicaciones multimedia eran aquellos discos portátiles de antaño que contenían la aplicación y se instalaban en la máquina para trabajarlo, o en el caso de los kioscos multimedia, el disco duro de la misma computadora. A la fecha, el desarrollo de Internet ha provocado el traslado de las aplicaciones multimedia a *on-line* con lo que la expansión ha sido mayor. Aún así la producción en soporte de CD continua en vigencia aunque no con el mismo auge.



#### 1.4. Características del multimedia

Multimedia tiene como característica fundamental la integración de un equipo de trabajo multidisciplinario que da las condiciones necesarias para el planteamiento y desarrollo de un buen proyecto. Como todo medio de comunicación requiere de una forma de hacer las cosas que se denomina metodología de producción, es decir el conjunto de procedimientos para la creación de un multimedia.

El primer paso en esta metodología es el análisis, que requiere la colaboración de expertos en la estructuración de contenidos y en la evaluación, así como de expertos o creativos del campo del diseño y la publicidad familiarizados con el medio. Es destacable la aseveración de A. Moreno Muñoz (2000) respecto a las actividades y figuras involucradas en este primer paso: “Rara vez estas habilidades coinciden en la misma persona [...] no pueden evidentemente dejarse en manos de aficionados” (p. 136).

Algunas de las características de Multimedia que no deben pasarse por alto son: *el equipo de trabajo* que se debe conformar incluyendo la toma de decisión de los *recursos humanos* convenientes así como las *ventajas* de crearlo; *el lenguaje y la forma de comunicación del medio*, *el lenguaje técnico*, *la estructura*, *los recursos comunicativos* y *los recursos computacionales*. Cada uno representa un elemento fundamental de Multimedia: en conjunto hacen la narración, además el trabajo de uno es importante para todo.

##### **Equipo de trabajo**

La coordinación del equipo de trabajo es una labor determinante en el proceso de producción de una obra multimedia. Tal coordinación es en realidad más de una, ya que el proceso se divide por especialidad ya sea de programación, de diseño o de medios. Quien es designado para el cargo de coordinador es aquél profesional con experiencia (entre otras cualidades) sobre el área en que se desempeña.

En cualquier actividad laboral es necesario relacionarse con el grupo de personas que comparten los espacios de trabajo y establecer ambientes agradables. Esa relación identifica a cada uno de los participantes en su papel social y profesional.

### **Identificación de los recursos humanos**

Las relaciones establecidas desde un inicio como grupo de trabajo permitirán conocer a las personas desde el punto de vista social; sus intereses y formas de convivencia, si por alguna razón existieran circunstancias de amistad o familiaridad entre integrantes se apreciará un trato natural que favorecerá el conocimiento de esa persona.

Desde el punto de vista profesional la observación analítica de estas relaciones pondrá a nuestro alcance otro tipo de criterios para el momento de conformación del equipo, a la vez que nos dará recursos suficientes para la identificación del grado de responsabilidad o del papel que desempeñarán, detectando con ello los factores principales que favorecerían el rendimiento del equipo de trabajo.

Los miembros por los que se incline deben dividirse en los que tienen conocimientos más sólidos para encomendarles tareas complejas, en las cuales tomen el rol de orientadores o instructores de otros miembros menos preparados. Aquí se presenta un punto de interrelación y dependencia delicado por lo que es indispensable fomentar el respeto entre los miembros.

La comunicación es uno de los problemas esenciales por resolver, el director de arte y los miembros del equipo deben intercambiar información y retroalimentarse para detectar el progreso del trabajo y avance en conocimientos por parte de los integrantes.

Todo lo mencionado influye en la planeación operativa para la realización del proyecto. Es importante mencionar que en realidad la mayoría de las personas del

equipo desean hacer un buen trabajo y que solo requieren la dirección adecuada para lograrlo.

### **Ventajas del trabajo en equipo**

Considerando que ya se ha formado un equipo de trabajo, aseguramos que cada miembro tendrá oportunidades de aplicar sus conocimientos y habilidades al cubrir las tareas encomendadas, las cuales al conseguirse le brindarán un reconocimiento y aumentarán su conciencia de valía, esta motivación les desarrollará un sentimiento de auto eficacia y pertenencia al grupo.

Su participación en la toma de decisiones los sitúa en un nivel de análisis sobre los objetivos y las actividades encomendadas, los induce en el trabajo a conciencia comprometiéndolos en el trabajo en equipo.

El trabajar en conjunto y orientar la participación genera como resultado la producción de una mayor cantidad de ideas que cuando una persona trabaja en solitario, esta sinergia se logra por el interés de participación.

Esta combinación de esfuerzos conduce a nuevos caminos de pensamiento y a una reflexión sobre los problemas, procesos y sistemas que tratar, el trabajo en equipo ofrece mayor creatividad.

Compartir ideas y puntos de vista con otros, en un entorno que estimula la comunicación abierta y positiva, contribuye a mejorar el funcionamiento de la organización.

Es indiscutible que después de identificar estos factores mencionados se logran mejores resultados con el trabajo en equipo.

El trabajo en equipo es toda una cultura social y como tal incluye en su concepción valores e ideologías, lo que implica a la vez toda una serie de conflictos que tendrán que manejarse de la mejor manera posible por el bienestar de todos.

El reconocimiento profesional ofrece una claridad sobre las actividades por desempeñar para cada uno de los participantes, sobre todo si el objetivo como grupo en el espacio de trabajo es la realización de un producto que requiere la participación de diversos conocimientos especializados como lo es el trabajo multimedia.

Sobre la conformación de un grupo multimedia, este tiene que orientarse hacia la integración de equipos de trabajo, lo que modifica el trato y grado de responsabilidad de las personas que los constituyen.

En el equipo debe establecerse claramente lo siguiente:

- Todos se necesitan
- Coherencia en el trabajo para crear una identidad del equipo
- El papel de cada uno de los participantes
- La importancia de la interacción entre los participantes

### **Lenguaje y comunicación del medio**

La conjunción de los elementos, recursos o modos comunicacionales que se conjugan en multimedia establece una forma de comunicación que se denominará lenguaje multimedia y que para algunos es un lenguaje audiovisual por el uso de los recursos visuales convencionales. Este lenguaje involucra el análisis de la información que se desea que contenga y el manejo de los contenidos a través del uso de los recursos expresivos que lo integran. Este lenguaje debe establecer las formas de comunicación que se desea tener con el participante, de ahí la importancia de conocer el sector al que va dirigido.

La comunicación de las aplicaciones multimedia se percibe como un sistema multimodal debido a que aunque se trate técnicamente de un solo recurso, son distintos los canales de comunicación puestos en funcionamiento. A consecuencia de que la información conocida ahora como digital permite la integración de diversos modos de comunicación provenientes de los medios convencionales, nos encaminamos hacia una nueva manera de comprender el entorno digital denominada *multimodalidad comunicacional* (Kress y van Leeuwen, 2001). La combinación de estos medios requiere un conocimiento sobre cómo hacerlo, a través de identificar las características e intencionalidad de cada medio que lo conforma.

En el momento que el usuario interactúa a través de páginas-pantalla<sup>3</sup> para cumplir con un propósito específico que tiene que ver con la transmisión de información presentada por la acción/interacción en botones o menús, los cuales permitirán navegar por el sistema. Así, multimedia se conforma por una articulación múltiple y su valor principal (bajo el principio de multimodalidad) es que los *modos de comunicación* se interconectan con un fin particular.

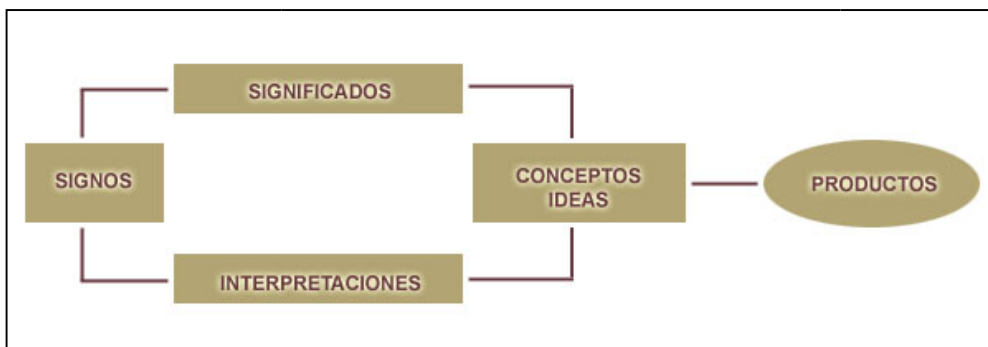
La relación de estos modos adaptados a sistemas computacionales conforma el *lenguaje audiovisual*.

Esta relación al presentar una forma de significación, a través del multimedia, requiere la organización de las unidades de significación estableciendo los elementos expresivos que la conjugan; según Moreno Muñoz (2000) requieren ser planteados con respecto a la estructura, contenido, función, formas de presentación y navegación del sistema en el que se incluirán, adaptándose a los requerimientos del público del que se trate y del contexto en que se presenten.

---

<sup>3</sup> Se entiende por página-pantalla la "información proyectada mediante un retroproyector (acetatos), un proyector electrónico, un carrusel de diapositivas, un monitor o una televisión". (St Pierre, y Kustcher, 2001, p. 78).

Para plantearlos, es indispensable contar con conocimientos sobre los valores expresivos o características funcionales intrínsecos en cada uno de los modos comunicacionales que se integran sobre un multimedia. Es fundamental conocer esos valores para que al ser planeados en la fase correspondiente del proceso de producción, se aprovechen como recursos expresivos y comunicacionales. Estos conocimientos se logran en gran parte por la teorización y la práctica en el área.



**Figura 1.2. La articulación de los signos como proyecto para la materialización del producto**

Con los diferentes modos de comunicación e interrelación generados por la tecnología informática, los usuarios se apegan a los recursos que provee de manera fácil y gratuita la innovación tecnológica, incrementándose con ello el fenómeno “tecnicista” que se caracteriza porque los usuarios se convierten en *operadores técnicos de medios* (Moreno Muñoz, 2000) es decir, usuarios que carecen de conocimientos conceptuales sobre los medios, lo que conlleva a una falta de reflexión sobre ¿cuál es la ventaja de cada medio electrónico? y ¿en qué casos se recomienda utilizar uno u otro?

Es necesario recalcar a los nuevos desarrolladores que las computadoras son herramientas que *procesan datos* y que éstos son la materia prima de la *información*, por lo que se entiende entonces que los desarrolladores diseñan la *información* para después ser *procesada*. Precepto que parece comprenderse al

contrario. En este sentido, como consecuencia de la carencia sobre la adaptación de la información al medio audiovisual Isidro Moreno (2002) opina:

De hecho, yo observo en los cursos y conferencias que imparto que la preocupación de casi todo el mundo es conocer el software, no el nuevo lenguaje... Es fundamental conocer las herramientas pero nadie debe olvidar que están al servicio del relato hipermedia interactivo. (p. 95)

Es pertinente señalar que esta forma de creación es una tendencia no solo de nuestro país sino a nivel mundial y que afecta la calidad de las producciones en cualquier plataforma tecnológica. A lo que Piscitelli (1995) cometa:

[L]a innovación tecnológica no debe restringirse a la ocupación de personas altamente especializadas, sino que debe verse como una forma de competencia en el lenguaje, como medio de diseño de nuevas prácticas para hacernos cargo mejor de nuestros intereses en el mundo. (p. 63)

### **Lenguaje técnico**

Con la integración de un equipo de trabajo, el lenguaje pasa de ser ordinario a un lenguaje de tipo técnico. Con ese tipo de lenguaje se crean conceptos que son comprendidos sobre las actividades que están realizando en multimedia. Esta mezcla es una forma de comunicación muy propia del equipo y de la tarea que realiza, debido a que las palabras adquieren un significado propio y adecuado a los fines del equipo de trabajo. El lenguaje adopta reglas y convenciones que deben ser utilizadas con propiedad ya que se refieren a cosas específicas. Es importante recordar que la creación y el uso de un lenguaje técnico traen en sí mismo un carácter de conocimiento.

### **Estructura**

Otra característica es el tipo de estructura que presenta una aplicación multimedia. De la misma manera que los diversos enfoques de los analistas en la materia proponen criterios distintos sobre la taxonomía del multimedia. Esta información se

presenta extendida en el apartado “2.1.2. Estructuras” del segundo tema de este documento. Por ello se presentan a continuación las estructuras hipertextuales reconocidas que dan pie a establecer la estructura de navegación de una aplicación multimedia (Lamarca, 2009).

### **Recursos comunicativos**

La lectura de imágenes y la comprensión del lenguaje visual son las características que predominan en una aplicación multimedia interactiva. Hay que dar cuenta de la gestualidad, el habla, las imágenes, la escritura, los objetos tridimensionales, los colores, la música y todos los modos expresivos que conformen al discurso (Kress y van Leeuwen, 2001) para mejorar la interpretación por parte del usuario quien pone en práctica intuición y razonamiento (Ràfols y Colomer, 2003). Se han mencionado en forma continua los tipos de elementos que se conjugan en el multimedia, en este apartado se dará una breve explicación sobre cada uno de ellos.

**Imagen.** La imagen es la representación mental de lo que se encuentra frente a los ojos. Cualquier elemento, forma o concepto tiene generalmente una representación mental debido a lo que se conoce como percepción. Así es que todo objeto, forma, color, textura, tamaño, espacio, etc., tiene su imagen mental. Todo es visual. En multimedia la imagen es el elemento atrayente al usuario. Puede ser fija o estar en movimiento. Generalmente son interfaz de comunicación con el participante.

**Animación.** También denominada imagen en movimiento, se crea a través de una serie de imágenes fijas que se presentan a cierta velocidad y que simulan el movimiento de algo. Son altamente atractivas y marcan dinamismo en multimedia. El apoyo de sonido aumenta su atracción.



**Video.** Es otro tipo de imagen en movimiento, generalmente es tomado de la realidad, aunque también es posible crearlo a través de animación y de imagen fija. Es posible acompañarlo de texto y de sonido.

**Texto.** Es la información escrita que se incorpora en las pantallas. Cuando es parte explicativa de algo, se recomienda que sea usado en forma breve y concisa. Pueden formar parte de la interfaz de navegación en el multimedia como ícono<sup>4</sup> de interacción. Existen diversas posibilidades de trabajo en el texto debido a la gran cantidad de tipografías.

**Sonido.** Se refiere a todo componente audible que acompaña a algún otro recurso comunicativo en el multimedia. Son diversas las formas en que interviene por lo que se denomina de diferentes formas. Algunas de ellas son *efectos de atmósfera o ambiental*, que se refiere a todo signo auditivo que estimula las emociones de quien lo escucha para tratar de establecer un contexto, en este sentido trabajo en conjunto con el estilo del multimedia y con la interfaz; *efectos sonoro también denominados incidentales*, que simulan ser emitidos por elementos de la misma interfaz al recibir algún tipo de acción; *locución* que son grabaciones de voz que forman parte de explicaciones o descripciones. Apoyan la lectura de textos o la descripción de videos. Es posible que acompañe a todos los componentes del multimedia.

Para multimedia se ha explicado que los modos comunicacionales que lo conforman se conjugan en un sistema o unidad discursiva en la que se habla de un lenguaje audiovisual que no se refiere únicamente a percepciones de sonidos e imágenes específicamente sino al resultado de esa combinación en un medio tecnológico interactivo logrando a través de la inmersión, percepciones de espacio, de materia, de volumen, de sentido, de expresión y de organización espacial y temporal.

---

<sup>4</sup> Se denomina ícono a aquella imagen, generalmente pequeña, que se muestra en la pantalla y que representa una opción que puede ser elegida por el participante.

## **Recursos computacionales**

Las herramientas necesarias para el desarrollo multimedia requieren por lo común una gran cantidad de espacio en disco duro y de memoria RAM, por ello se sugiere contar con equipos potentes, esto brindará confianza en el trabajo y ahorrará gran cantidad de tiempo. Se recomienda conocer los requerimientos de cada una de las aplicaciones con las que se trabajará a lo largo del proyecto y tenerlas instaladas para ocuparlas en el momento en que se requiera, esto facilitará en gran medida la producción.

Otro punto de gran importancia es contar con dispositivos externos para el almacenamiento de la información o en todo caso para compartir la información con las otras personas del equipo de trabajo. Es importante llevar un control de cambios, es decir, dar nombres a los archivos para distinguir las versiones anteriores que se han ido elaborando ya sea por fechas o por claves en los archivos.

### **1.5. Herramientas de desarrollo**

Como se mencionaba en párrafos anteriores, la preocupación principal de muchos que inician en el desarrollo de aplicaciones multimedia radica en la elección de la herramienta. La búsqueda a veces resulta infructuosa debido a la diversidad de software con características sorprendentes. Hay que ser sensato en la elección y no complicar las cosas. Si se trata de hacer producción multimedia, existen herramientas tanto libres como comerciales para realizar la actividad que se pretende, desde tratar una imagen hasta la programación de objetos.

La mejor herramienta es aquella que el lector conozca y maneje bien para la realización de ciertos procesos. Se considera que el trabajo para el desarrollo de aplicaciones multimedia no debe ser un trabajo solitario sino estar encaminado a



trabajar hombro con hombro con especialistas en varias áreas. Eso es lo más recomendable. En caso contrario se debe entonces planear muy bien lo que se desea hacer en función de los tiempos de producción, metas por alcanzar y objetivos por cubrir en el multimedia. Otro aspecto relevante es la elección de las herramientas comerciales o gratuitas.

Este apartado dará una orientación sobre las herramientas más comunes que pueden resultar adecuadas para trabajar en el multimedia.

**Procesador de textos** permite la creación y edición de documentos de texto. Las posibilidades para la revisión ortográfica y gramática son buenos auxiliares en el trabajo con textos.

*Microsoft Office Word* es un software de tipo comercial adecuado para esta labor. El sitio de consulta es <http://office.microsoft.com/es-hn/word/caracteristicas-y-ventajas-de-word-2010-HA101810003.aspx>.

*OpenOffice* es un software libre que tampoco presenta inconvenientes para el trabajo con documentos. El sitio de consulta es <http://es.openoffice.org>.

**Procesador y editor de imagen**, para la edición y tratamiento de imágenes. Se recomienda contemplar que el software cuente con opciones de tratamiento de color, enfoque, resolución, modos de color, tipos de herramientas de edición y dibujo en mapa de bits y vectoriales, además de formatos establecidos como el JPG y el PNG.

*Adobe Photoshop* es un software comercial que provee las características y condiciones necesarias para el manejo, tratamiento y creación de imágenes. Viene con una *suite* que complementa el trabajo del diseñador. El sitio de consulta es <http://www.adobe.com>.

*GIMP* es un software libre para la manipulación fotográfica. Permite su ampliación mediante plugins y extensiones. Se recomienda consultar el sitio <http://docs.gimp.org/es/introduction.html> para una explicación más extensa y <http://www.gimp.org/> que es el sitio oficial.

**Modelado y animación 3D** se trata de crear objetos, personajes o formas en tres dimensiones, es decir que tengan altura, anchura y profundidad. Generalmente se crean mediante mallas a las que posteriormente se les colocan acabados (color, textura, luz, etc.) para simular determinada realidad. Se contempla el uso de distintos medios de iluminación a los que se les puede adaptar características especiales y se les puede dar movimiento. Dentro del ambiente se pueden establecer cámaras para establecer tomas de los objetos y su seguimiento mientras está en movimiento.

*3DStudio Max* es un software de tipo comercial que cuenta con diversos módulos para la creación y modelado de objetos en tercera dimensión. Es complejo en su manejo para aquellos que no cuentan con la experiencia suficiente en el campo. El sitio de consulta es:

<http://mexico.autodesk.com/adsk/servlet/home?siteID=1002155&id=7659874>.

Otras herramientas semejantes son *Lightwave* con su sitio: <http://www.newtek.com/lightwave> y *Maya* en <http://usa.autodesk.com>. *Blender* es software libre, permite trabajar con modelados y todas las opciones de animación mencionadas, además ofrece la opción de edición de audio y sincronización de video. Acepta los formatos gráficos convencionales y cuenta con un motor de juegos integrado. El sitio de consulta es <http://www.blender.org>.

**Animación 2D** combina dibujo, pintura, animación, video y efectos, se trata de crear animaciones de personajes y escenarios en dos dimensiones, es decir sin crear la profundidad del objeto. Es también conocida como animación tradicional debido a que se realizaba el trazo artístico de toda la animación a mano, como lo



muestran los documentales sobre dibujos animados. Tiene gran relación con el comic y la caricatura. El uso de la computadora facilita en extremo la creación de ciertas animaciones. Generalmente se trabaja con modelos vectoriales y articulados para facilitar el trabajo.

*Adobe Flash* es software comercial. Trabaja por medio de vectores y de una línea de tiempo en la que se incrusta la información para determinar posiciones, trayectorias e interacciones. Permite incrustar video como opción de incluir el estilo animado con el real. Actualmente una de las mayores ventajas es el sistema de interpolación en la animación que consiste en crear dos objetos diferentes, cada uno de ellos en fotogramas claves no contiguos, y hacer que Flash dibuje automáticamente los pasos intermedios. El sitio de consulta es <http://www.adobe.com>.

*Toon Boom Studio* es un software comercial que ofrece posibilidades de manejo de personajes en 2D con manejo de planos. Esta característica hace vistoso el estilo del programa. Es práctico en los movimientos animados, ya que se realizan por medio de trazos o *paths* que marcan la trayectoria del objeto. Otra función agradable es la posibilidad de crear movimientos labiales sincronizados conocida esta técnica como lip-sync. El tipo de animación de los personajes es a través de "bones" o estructuras internas, una técnica muy utilizada en la animación 3D. Utiliza cámaras que pueden seguir el movimiento de los objetos o personajes con trayectorias. El sitio de consulta es <http://www.toonboom.com>.

*Synfig Studio* es software libre, trabaja las características de la animación 2D conocidas como es el trazado vectorial, manejo de capas, diversas herramientas de dibujo dentro de un entorno aparentemente sencillo. Provee una calidad buena en sus efectos. El sitio de consulta es <http://www.synfig.org>.

*Pencil* es software libre, hace uso de la técnica tradicional de dibujo, es decir la de cuadro por cuadro. Por lo que se considera un software de trabajo artesanal. El sitio de consulta es <http://www.pencil-animation.org>.

Es posible que se use otro tipo de herramientas para el trazado vectorial como son: Illustrator, Freehand, CorelDraw, Xara X o Inkscape.

*Animata* es un software que permite la animación de personajes bajo el concepto de marionetas.

**Edición de video** se trata de otro tipo de imagen con movimiento que aporta información precisa y real sobre algo que se desee demostrar. Para el cine por ejemplo se hace uso de 24 fotogramas<sup>5</sup> por segundo y para el video se requieren 25 fotogramas. La presentación secuencial por segundo de las imágenes genera la sensación de movimiento en el espectador. Un video puede ser editado agregando o descartando información de cualquier tipo. Se puede crear un video a partir de fotografías, ilustraciones, animaciones, texto o el conjunto de todos, además se le puede agregar sonido ambiental o locución.

*Adobe Premiere* es un software comercial que permite editar video y audio de manera sencilla. Permite insertar imágenes y videos en diversos formatos. Trabaja en una línea de tiempo que permite el control de la composición. Ofrece filtros semejantes a los conocidos en otros programas como Photoshop. Da la posibilidad de incluir transiciones y modificarlas para incluirlas al video. El sitio de consulta es <http://www.adobe.com/es/products/premiere/whatispremiere>.

*VirtualDub* es un software libre pero ofrece servicios limitados en la edición, es más bien un buen software para la conversión de archivos de video. En este campo, el software libre no ofrece una opción recomendable debido a que su

---

<sup>5</sup> Fotograma (en inglés *frame*) es cada una de las imágenes fijas captadas por cámaras de video o cine y que se registran en forma análoga o digital.

desarrollo se ve limitado por los derechos de autor a los que está sujeto el video. El sitio de consulta es <http://www.virtualdub.org/index.html>

Otras opciones comerciales son Sony Vegas, su sitio de consulta es <http://www.sonycreativesoftware.com/vegaspro> y *Pinnacle Studio 14*, su sitio de consulta es <http://www.pinnacleal.com>.

**Edición de sonido**, el sonido se compone de la palabra, la música y los efectos sonoros. La palabra se utiliza para otorgar precisión comunicativa, como narración o para ser parte de la música. La música crea un ambiente envolvente en el participante, si se une a la imagen toma mayor sentido y precisión. Los efectos sonoros tienen lo que Ràfols y Colomer denominan capacidad icónica, mientras mejor definidos e intensos llaman mejor la atención del participante. (Ràfols y Colomer, 2003, pp. 34-35).

*SoundForge* es un software comercial, edita archivos de audio mono, estéreo y multicanal. Provee de diversas herramientas para el diseño y la masterización del sonido integrando efectos y *plugins*. Ofrece la grabación de audio. El sitio de consulta es <http://www.sonycreativesoftware.com/soundforge>

*Audacity* es un software libre que permite grabar, importar y exportar, hacer edición de audio, trabajar con efectos y *plugins*. Ofrece una adecuada calidad de sonido. El sitio de consulta es <http://audacity.sourceforge.net>.

**Programa de autor**, o también denominadas **herramientas de desarrollo multimedia**. Los programas de autor se encargan de organizar los elementos en pantalla en los lugares planeados. A cada objeto de interacción de la interfaz se le da un tipo de comportamiento en el programa de autor. Se indica el momento en que cada medio debe aparecer y desaparecer.

*Macromedia Director* es un software comercial. Brinda la publicación multiplataforma (Windows y MAC). Importa diversidad de formatos para cualquier recurso que se desee integrar para crear la aplicación. Trabaja por medio de una línea de tiempo que permite el control de los diversos elementos que conforman la aplicación. El sitio de consulta es <http://www.adobe.com/products/director>.

*Adobe Flash* es un software comercial. El lenguaje de programación Action Script permite el control de diversos medios con su respectiva interacción, el sitio de consulta <http://www.adobe.com>.

## **1.6. Derechos de autor**

Se entiende al Derecho de autor como un monopolio legal con carácter temporal para la explotación de las obras literarias y artísticas. Según la [Ley Federal del Derecho de Autor](#), los Derechos de Autor quedan expresados en su artículo 11 que dice:

El derecho de autor es el reconocimiento que hace el Estado a favor de todo creador de obras literarias y artísticas previstas en el artículo 13 de esta Ley, en virtud del cual otorga su protección para que el autor goce de prerrogativas y privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial. Los primeros integran el llamado derecho moral y los segundos el patrimonial.

En México, INDAUTOR es la institución encargada de salvaguardar los derechos autorales y promover su conocimiento, se sugiere por ello hacer una visita al sitio <http://www.indautor.sep.gob.mx/quienes.html> en la que se encuentra gran cantidad de datos referentes al Derecho de Autor.

La Ley Federal del Derecho de autor es el documento que marca los artículos legales establecidos en México y que protegen el Derecho de Autor; esta ley a su vez tiene un [Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor](#) que es un





ordenamiento para reglamentar las disposiciones de la Ley Federal del Derecho de Autor. Estos documentos se encuentran publicados en Internet para ser consultados, también desde el sitio arriba referido.

Con la finalidad de conocer la evolución histórica que ha tenido el Derecho de Autor, INDAUTOR ha recopilado diversos ordenamientos jurídicos que han regido en México en la materia del Derecho de Autor desde 1813 a la fecha. Los documentos se encuentran a disposición del público y son los siguientes:

➤ **Leyes**

1. Decreto de 10 de junio de 1813.- Reglas para conservar a los escritores la propiedad de sus obras.
2. Decreto de 3 de diciembre de 1846.- Decreto del Gobierno sobre Propiedad Literaria.
3. Código Civil para el Distrito Federal y la Baja California (diciembre 13 de 1870).
4. Código Civil para el Distrito Federal y Territorio de la Baja California (marzo 31 de 1884).
5. Código Civil del Distrito Federal y Territorios Federales (26 de mayo de 1928).
6. Ley Federal sobre el Derecho de Autor (14 de enero de 1948).
  - a) Decreto que reforma el artículo 7° de la Ley Federal sobre Derecho de Autor (31 de diciembre de 1948).
  - b) Decreto que modifica los artículos 114 y 124 de la Ley Federal sobre el Derecho de Autor (9 de enero de 1952).
7. Ley Federal sobre el Derecho de Autor (31 de diciembre de 1956).
  - a) Decreto por el que se adiciona la Ley Federal del Derecho de Autor del 31 de diciembre de 1956 (21 de diciembre de 1963).
  - b) Decreto por el que se reforma y adiciona la Ley Federal de Derechos de Autor (11 de enero de 1982).
  - c) Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos de Autor (17 de julio de 1991).

- d) Decreto que reforma, adiciona y deroga disposiciones de diversas leyes relacionadas con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (22 de diciembre de 1993).

8. Ley Federal del Derecho de Autor (24 de diciembre de 1996).

- a) Decreto por el que se reforman la fracción III del artículo 231 de la Ley Federal del Derecho de Autor, así como la fracción II del artículo 424 del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia de Fuero Federal (19 de mayo de 1997).
- b) Decreto por el que se reforma la Ley Federal del Derecho de Autor (23 de julio de 2003).

➤ **Reglamentos**

- 1. Reglamento para el Reconocimiento de Derechos Exclusivos de Autor, Traductor o Editor (17 de octubre de 1939).
- 2. Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor (22 de mayo de 1998).
  - a) Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones del Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor (14 de septiembre de 2005).

Las obras protegidas por esta Ley pueden expresar ideas, conocimientos o métodos libremente utilizables, pero se prohíbe reproducirlas sin permiso, total o parcialmente, con o sin modificaciones. Cuando la obra se registra, el certificado de registro es el documento base para el inicio de acciones civiles o penales. Cabe aclarar que una obra, bajo el enfoque legal, queda comprendida como la expresión personal de la inteligencia que desarrolla un pensamiento que se manifiesta bajo una forma perceptible, tiene originalidad o individualidad suficiente, y es apta para ser difundida y reproducida.

Se debe tener presente que la concesión de derechos de autor remite desde el principio al interés general en fomentar el desarrollo cultural y científico. Enrique Bustamante (2003) menciona que el derecho de propiedad se presenta como un instrumento para alcanzar el equilibrio entre los derechos de propiedad intelectual y otros intereses públicos que se traduce en diversos elementos que son básicos dentro del sistema jurídico de la propiedad intelectual como es la libertad de las ideas.

Los derechos de autor se especifican mediante un contrato que se denomina **licencia** y las condiciones y/o restricciones que imponen las licencias son establecidas por los autores. En cualquier caso, la propiedad de la obra será solo de los autores, ya que la licencia no supone transferencia de propiedad, sino solamente derecho de uso y, en algunos casos, de distribución.

En este sentido se preguntará ¿cómo se protegen los programas de cómputo?

En el capítulo IX de la obra de E. Bustamante (2003) se plantea la propiedad intelectual en el entorno digital donde se reconoce que la digitalización de la información alumbró nuevas obras intelectuales como los programas de computadoras, obras multimedia entre las que pueden incluirse las bases de datos electrónicas, los videojuegos y las páginas web, así como soportes para la producción y distribución de estas obras intelectuales además de otros servicios de comunicación pública (p. 265).

También se menciona que fueron los programas de computadoras y bases de datos electrónicas las primeras obras digitales que recibieron protección bajo el sistema de la propiedad intelectual, los cuales plantearon algunas cuestiones polémicas. En primera instancia porque “se trata de obras donde es difícil percibir la impronta personal de los autores, el componente creativo, intelectual u original, que tradicionalmente ha estado en la base de los derechos de autor...” (Bustamante, 2003, p. 266).

El debate de los últimos años acerca de la protección jurídica que debe recibir la obra multimedia y que bajo la postura de Bustamante es un término impreciso, con el que se hace referencia a un tipo de obra:

concebida como creación única y expresiva mediante la reunión en un mismo soporte digital, con o sin previa adaptación informática, de elementos textuales, sonoros, de imágenes fijas o animación, entre otros, pertenecientes, al menos, a dos de dichos géneros, cuya estructura y acceso están regidos por un programa de ordenador que permite la interactividad. (Bustamante 2003, p. 267)

En concreto, la obra multimedia no tiene un régimen jurídico propio en el Derecho Internacional ni en los derechos nacionales, por lo que queda descartada bajo esa categoría y se atienden las características propias de cada obra para definir su régimen jurídico como obra audiovisual.

En el sitio de INDAUTOR se encuentran los formatos para el registro de derecho de autor.

Se recomienda visitar el sitio <http://www.marcas.com.mx> en el que se podrá contar con información específica al respecto.

## **Bibliografía básica del tema 1**

(Los enlaces de todo el apunte, consultados o recuperados, funcionan al 02/05/11)

Asociación de Multimédicos Universitarios AC (AMU), sitio disponible en línea:

<http://www.multimedia.org.mx>

Bou Bouza, Guillem. (1997). *El guión Multimedia*. Madrid: Anaya.

Bustamante Ramírez, Enrique. (2003). *Hacia un nuevo sistema mundial de comunicación*. Barcelona: Gedisa.

Castells, Manuel. (2005). *La Era de la Información: Economía, sociedad y cultura*. 6ª ed., (vol. 1 La Sociedad Red), México: Siglo XXI.

Díaz, Paloma. (1996). *De la Multimedia a la Hipermedia*. Madrid, Ra-Ma.

Forester, Tom. (1992). *Sociedad de alta tecnología*. México: Siglo XXI.

Instituto Nacional del Derecho de Autor, INDAUTOR, SEP, México, sitio disponible en línea: <http://www.indautor.sep.gob.mx>

Kress y van Leeuwen. (2001). *Multimodal Discourse: The Modes and Media of Contemporary Communication*, Londres, Oxford University

Lamarca Lapuente, Ma. Jesús. (2009). *Estructura de un Hipertexto: Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Actualizado el 10/12/09, disponible en línea: <http://www.hipertexto.info/documentos/estructura.htm>

Landow, George P. (2008) *Hipertexto 3.0*. Barcelona: Paidós.

Manovich, Lev. (2001). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Barcelona: Paidós.

Ley Federal del Derecho de Autor. *Última Reforma DOF 23-07-2003*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General

Moreno Sánchez, Isidro. (2002). *Musas y nuevas tecnologías*. Barcelona: Paidós.

Moreno Muñoz, Antonio. (2000). *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*. Barcelona: Paidós.

Piscitelli, Alejandro. (1995). *Ciberculturas en la era de las máquinas inteligentes*. Bs As: Paidós.

Ràfols, Rafael, y Antoni Colomer. (2003). *Diseño audiovisual*. Barcelona: Gustavo Gili.

Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Cámara de Diputados. México. Sitio electrónico disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/servicios>

St. Pierre, A. y N. Kustcher. (2001). *Pedagogía e Internet. Aprovechamiento de las nuevas tecnologías*. México: Trillas.

## **Actividades de aprendizaje**

**A.1.1** Localiza en Internet un ejemplo de cada una de las categorías presentadas en el documento para clasificar las aplicaciones multimedia y justifica porqué. Presenta el documento a tu asesor.

- Informativos
- Culturales
- Lúdicos
- Publicitarios
- Propagandísticos
- Informativo-documentales
- Infoentretenimiento
- Lúdico-recreativos
- Ficcional narrativos

**A.1.2** Lee la Ley Federal del derecho de autor y presenta tus comentarios en una cuartilla para su revisión.

**A.1.3** Visita las ligas indicadas en el tema Herramientas de Desarrollo mencionadas en el documento. Infórmate lo que opinan los usuarios de esas aplicaciones, define tu opinión en no más de dos cuartillas.

## **Cuestionario de autoevaluación**

1. Define Multimedia.
2. ¿Existe diferencia entre hipermedia e hipertexto? ¿Cuál es?
3. ¿Cuáles son las aplicaciones de multimedia?
4. Menciona las características del multimedia.
5. El trabajo en equipo ¿es importante? Indica la razón.
6. ¿Cuál es el significado que se le da al lenguaje multimedia?
7. ¿Cuáles son los tipos de elementos que se conjugan en multimedia?
8. Menciona las herramientas para el desarrollo de multimedia
9. ¿A qué se refieren los derechos de autor?
10. ¿Cuál es la institución encargada de salvaguardar los derechos autorales y promover su conocimiento?



## Examen de autoevaluación

Escribe la opción correcta sobre las líneas para completar los datos.

1. Lenguaje visual	2. Multidisciplinario	3. Herramientas	4. Obras protegidas
5. Hipermedia.	6. Multimedia interactivo	7. Multi	8. Derecho internacional
	9. Desarrollo multimedia	10. Derecho de Autor	
1. _____ es la forma de integrar los diversos recursos de comunicación en un solo soporte que funciona mediante una computadora, dejando el control de la presentación para cada medio en manos del usuario.			
2. Hipertexto se refiere a elementos de texto relacionados, mientras que _____, es un acrónimo que combina las palabras Hipertexto y Multimedia, incluye relaciones entre elementos de cualquier tipo de medio (texto, imágenes, sonidos, animaciones, videos, etc.).			
3. Etimológicamente, el prefijo _____ tiene un solo significado que es varios; puede hacer uso de dos sufijos, uno es médium que significa medio (singular) y otro es media que significa medios (plural). De ahí que se forme el término multimedia o multimedios.			
4. Uno de los diversos términos para hacer referencia a este tipo de tecnologías es _____.			
5. Multimedia tiene como característica fundamental la integración de un equipo de trabajo _____.			
6. La lectura de imágenes y la comprensión del _____ son las características que predominan en una aplicación multimedia interactiva.			
7. Las _____ necesarias para el desarrollo multimedia requieren por lo común una gran cantidad de espacio en disco duro y de memoria RAM.			
8. El _____ es el reconocimiento que hace el Estado a las personas creadoras de obras literarias y artísticas.			

9. Las \_\_\_\_\_ por esta Ley pueden expresar ideas, conocimientos o métodos libremente utilizables, pero se prohíbe reproducirlas sin permiso, total o parcialmente, con o sin modificaciones

10.- La obra multimedia no tiene un régimen jurídico propio en el \_\_\_\_\_ ni en los derechos nacionales, por lo que queda descartada bajo esa categoría y se atienden las características propias de cada obra para definir su régimen jurídico como obra audiovisual.

## **TEMA 2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO MULTIMEDIA**

### **Objetivo particular**

El alumno identificará las distintas formas de estructurar la información para un sistema hipertextual además de conocer un tipo de metodología para el planteamiento de una aplicación multimedia interactiva.

### **Temario detallado**

#### 2.1. Preproducción

##### 2.1.1. Planteamiento del proyecto

##### 2.1.2. Estructuras

##### 2.1.3. Modelos

#### 2.2. Producción

#### 2.3. Posproducción

### **Introducción**

La metodología bien llevada de una aplicación multimedia interactiva garantiza una producción eficiente. Para ello se requiere de una buena conceptualización del proyecto planteando ideas apropiadas al objetivo del proyecto, teniendo claras las potencialidades del lenguaje multimedia desde la perspectiva de los medios, lo que permitirá proponer una estructura interesante apoyada en la narratividad de los recursos comunicacionales. La consideración de los riesgos y las formas en que podrían solucionarse son cuestiones que deben plantearse desde la etapa de producción para evitar condiciones sorpresivas a lo largo de la producción. La

inversión exhaustiva en el planteamiento del proyecto en el guión garantiza la eficiencia y rapidez en los tiempos establecidos para la producción.

La integración de un equipo multidisciplinario de trabajo conjugado con un proyecto bien planteado en tiempos y en posibilidades de producción es una conjugación única que dará excelentes resultados. Indudablemente un aspecto que impactará positivamente es la conducción del líder de proyecto y el apoyo continuo de especialistas en el tema. La evaluación continua de los avances del proyecto en cada etapa de producción garantizará la reducción de errores. Al final la aplicación de evaluaciones globales desde el funcionamiento, los contenidos, las interacciones, la estructura de navegación y fundamentalmente el cumplimiento del objetivo darán posibilidades de mejoramiento y corrección. El sentido de la evaluación se recomienda proyectarlo a nivel de usuario dando un seguimiento constante al uso, comprensión y atracción del producto.

### **Estructura organizacional de las personas que intervienen en la producción**

El equipo de trabajo para la producción de una aplicación multimedia debe contar con diversos especialistas de manera permanente en el planteamiento, desarrollo y cierre del proyecto. No siempre es posible contar con todos, pero es indispensable tomar en cuenta la responsabilidad de los participantes para convenir acorde con los recursos humanos el rol o roles que cada quien tomaría.

**Líder de proyectos** es el encargado de atraer proyectos, gestionarlos y administrar los recursos. Revisa y toma decisiones. Una de sus responsabilidades es mantenerse actualizado en el desarrollo de tecnologías y sus implicaciones.

El **Productor de proyecto** se responsabiliza de la gestión del proyecto. Supervisa las tareas de producción y las pruebas. Prepara presupuestos y planes. Forma al equipo de trabajo. Hace contacto con el cliente cuando la propuesta empieza a tomar forma. Genera la propuesta del proyecto y analiza los requerimientos.

**Director técnico** participa en el desarrollo conceptual del proyecto. Es indispensable que cuente con un conocimiento amplio sobre las posibilidades de las herramientas de programación, se trata de que conozca las diversas soluciones para realizar propuestas creativas o bien que brinde orientación para mejorar la funcionalidad de las mismas. Dirige al equipo de trabajo de programadores que intervienen en la producción.

**Programadores.** Son dirigidos por el Director técnico, generalmente se encargan de la producción de módulos que posteriormente se integran para conformar la aplicación.

**Director creativo** participa en el desarrollo conceptual del proyecto. Dirige al equipo de diseñadores y artistas involucrados en la producción. Es indispensable que cuente con un conocimiento amplio sobre las posibilidades de las herramientas de diseño y de los creativos para proponer un control de tiempo.

**Diseñadores.** Es el grupo especializado en el desarrollo y tratamiento de la información a nivel audio visual. Se encargan del diseño de la interfaz, de animaciones, de la producción de audio y video. Para el caso del diseño de la interfaz es necesario que cuenten con conocimientos sobre diseño de la información, diseño de la interacción y percepción visual.<sup>6</sup> Con respecto a las animaciones, el audio y el video, es posible la producción de estos medios a través de especialistas en cada uno de ellos.

---

<sup>6</sup> Para mayor información se recomienda consultar el sitio de Nathan Shedroff, disponible en línea: <http://www.nathan.com>, consultado el 03/02/11.

## **2.1. Preproducción**

Se le denomina de esta manera a la fase en la que se va gestando el proyecto. Esta gestación origina una primera concepción del proyecto en el que se contemplan los recursos con limitaciones reales. En esta etapa se acota en lo posible el problema, el objetivo y el público a quien irá dirigido. La intervención del especialista en el tema con el líder de proyectos y la participación algunos representantes de las diversas áreas permitirá generar una lluvia de ideas sobre la forma en que debe ser planteado el proyecto desde el lenguaje multimedia. Se trata sobre todo de estudiar la viabilidad del proyecto para ser realizado como aplicación multimedia y no mediante otro tipo de recursos como un sitio web o un video.

### **2.1.1. Planteamiento del proyecto**

Esta fase corresponde al análisis de necesidades del usuario y objetivos del proyecto. Es recomendable un estudio de mercado, el estudio de las necesidades humanas dentro del contexto que corresponde y el plan de trabajo. En este punto se vuelve a incidir en el trabajo multidisciplinario de la producción multimedia que es fundamental para la concepción en esta fase de un proyecto bien planteado. Isidro Moreno (2002) lo plantea como sigue:

[S]e requiere no solo del trabajo de los ingenieros sino la colaboración de expertos en la estructuración de los contenidos y en la evaluación, así como de expertos o creativos del campo del diseño o la publicidad, familiarizados con el medio informático. Rara vez estas habilidades coinciden en la misma persona. (p.13)

Para establecer el planteamiento del proyecto se recomienda, con Antonio Moreno Muñoz (2000), responder a una serie de cuestionamientos que resuelvan aspectos necesarios para el proyecto como son:



- ¿Qué es el sistema o servicio que se propone?
- ¿Qué funciones o servicios va a realizar el sistema?
- ¿Cuáles son los objetivos principales del proyecto?
- ¿A quién va dirigido?
- ¿Quién utilizará el sistema?
- ¿Por qué es necesario el sistema?
- ¿Dónde se utilizará el sistema?
- ¿Cómo se utilizará el sistema?
- ¿Cómo podrá obtenerse el sistema?
- ¿Cómo aprenderá el usuario a utilizar el sistema?
- ¿Cómo se instalará el sistema?
- ¿Cómo se mantendrá el sistema?

De la misma manera, se establecerán las características del usuario bajo las siguientes categorías sugeridas:

- Grupo de usuarios.
- Edad.
- Sexo.
- Nivel cultural.
- Nivel de estudios
- Limitaciones
- Habilidades específicas en el manejo de la herramienta.
- Experiencia con sistemas similares.
- Conocimiento de las tareas a realizar.
- Entrenamiento previo. (pp. 137-140)

Analizar los datos contenidos es de gran importancia debido a que son indispensables para la estructuración del proyecto. Como marca Moreno (2002), se trata de definir claramente qué tipo de datos se van a manejar y cuál es la relación entre los distintos datos (p.144).

Definidos estos aspectos se puede continuar con la creación del Diseño Conceptual en donde se definirá, aunque todavía en forma general, tanto el contenido como el sentido funcional del proyecto.

Para establecer los contenidos se realiza un modelado de los datos en los que se establece el comportamiento de los mismos y las relaciones entre ellos. Se decide

en este punto, aunque se considera como un proceso iterativo<sup>7</sup>, los medios con los que se desean representar esos contenidos, aunque pareciera un trabajo prematuro para esta fase, es conveniente analizar en este momento los atributos de cada medio y la propiedad conceptual que se desea establecer en la información para ser representada y asociada con otros medios.

Un medio se utiliza para representar un atributo, es decir la significación de ese contenido expresado por ese medio determinado.

En el sentido funcional, la significación del contenido determina el comportamiento de los medios<sup>8</sup> u objetos como son identificados en el ámbito de la programación. Estos comportamientos se establecen con base en los objetivos planteados y a las necesidades identificadas que se deseen resolver o a las tareas que llevará a cabo el usuario. Se trata entonces de definir las funciones internas del programa por realizar. En este sentido se entiende que se trata de establecer la forma de navegación dando claridad a la estructura del programa. Con el avance de la estructura el programa se fortalecerá lógicamente y conceptualmente ofreciendo al usuario un concreto sistema que le permitirá el control sobre la información y la forma en que se consulta.

Se reitera la importancia de hacer un sistema de navegación que evite la desorientación del usuario. Es posible que si se establece una buena planeación y estructura desde el principio, el programa resulte exitoso.

---

<sup>7</sup> Iteración se refiere a la acción de repetir una serie de pasos un cierto número de veces.

<sup>8</sup> Recuérdese que con medios se hace referencia a los modos comunicacionales como son la imagen, el video, la animación y el audio.

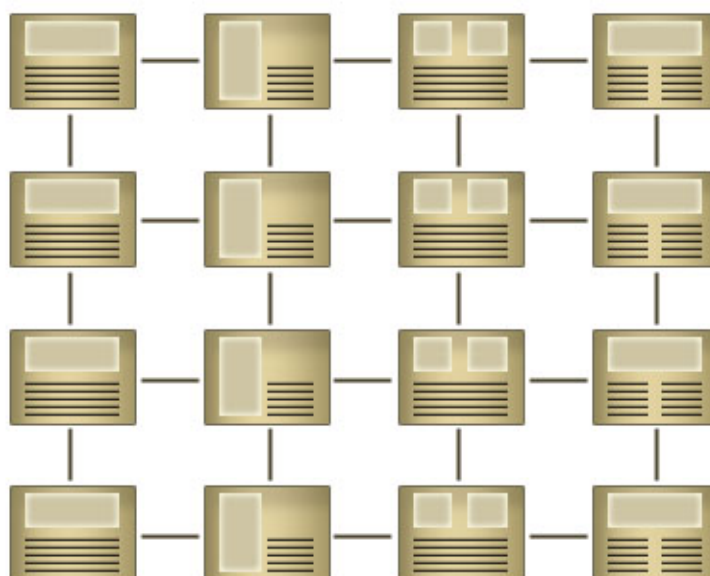


### 2.1.2. Estructuras

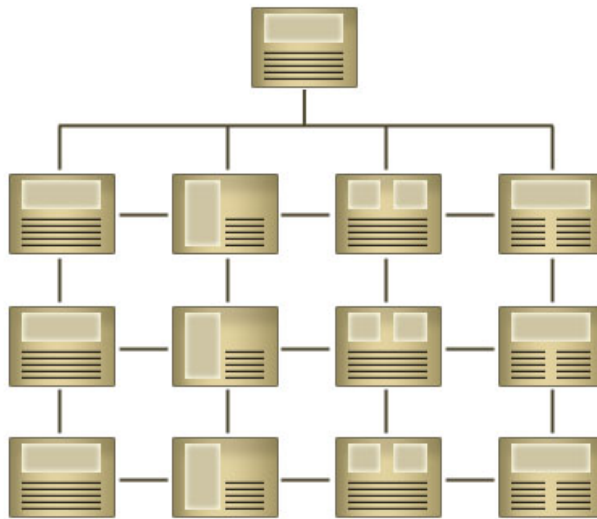
La forma más simple de organización de la información es la denominada secuencial, jerárquica y en red. Se identifica como estructura hipertextual cuando conjuga los diversos tipos de información, llegando a conjugar hasta las tres formas al mismo tiempo.



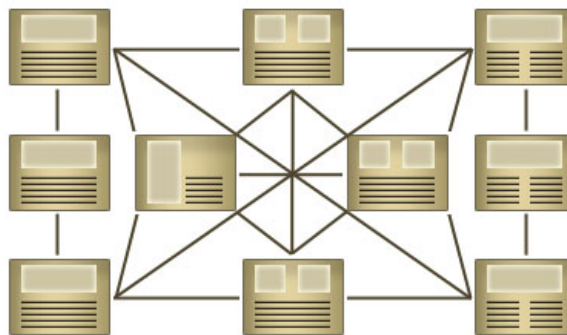
**Figura 2.1. Estructura secuencial**



**Figura 2.2. Estructura reticulada**

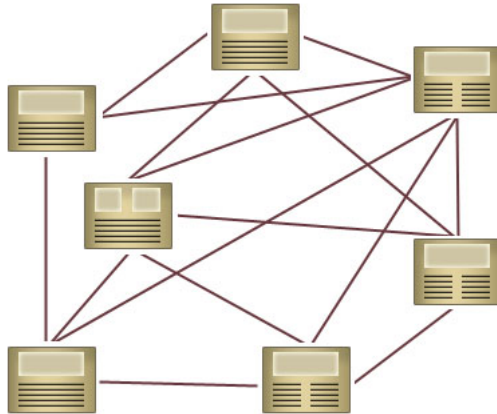


**Figura 2.3. Estilo Jerárquico**



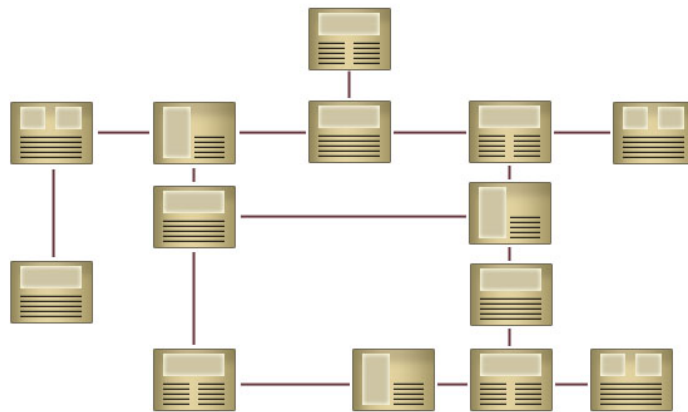
**Figura 2.4. Estilo Hipertexto**

En la estructura hipertextual la forma más simple de organización de la información es la unión entre nodos. Al imaginar esta estructura en un multimedia se vería que el acceso es aleatorio a cualquier nodo de información, sin embargo, como autores se debe recordar que el planteamiento estructural de la aplicación multimedia es una forma propositiva de lectura para el participante.



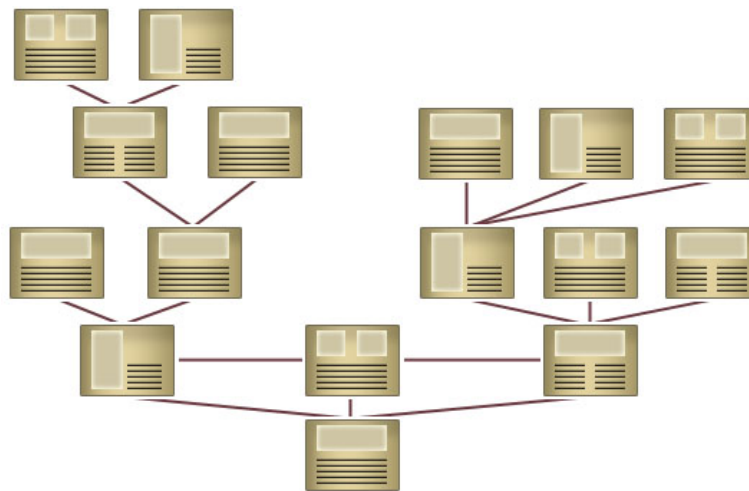
**Figura 2.5. Hipertexto de nodos encadenados**

Otro caso de conexión de la información es el hipertexto estructurado donde no todos los nodos están interrelacionados, (ver ilustración del Hipertexto estructurado). Su forma de estructuración debe mantener una justificación para que quien lo explore no se sienta desconcertado en su navegación. Se recomienda la opción de regresar a opciones que nos permitan ligarnos a otras.



**Figura 2.6. Hipertexto estructurado**

En el caso del hipertexto jerarquizado, permite la navegación de nodos subordinados a un nodo principal. Aunque existe posibilidad de moverse en forma horizontal la idea de avance vertical prevalece. Como se muestra en la ilustración de Hipertexto jerarquizado.



**Figura 2.7. Hipertexto jerarquizado**

### 2.1.3. Modelos

Cada pantalla es un problema por resolver y bajo este enfoque se tiene que pensar en resolver lo mejor posible cada una además de lograr una buena conjugación entre todas ellas y el sentido de navegación propuesto.

Las distintas formas de navegación establecidas por las estructuras hipertextuales proveen las condiciones necesarias para entender cómo se interrelaciona cada elemento en la propuesta multimedia. Con esa finalidad se toman en cuenta las siguientes recomendaciones (Cfr. Bou, 1997: 135-177).

- Marcar ritmo dentro de la propuesta multimedia es una forma de atrapar la atención del usuario independientemente del interés del tema que se trate en el sistema multimedia. Cabe señalar la importancia de tomar en cuenta ciertas recomendaciones.

- Determinar los enlaces que sean necesarios evitando abusar de ellos. Hay que pensar en que para el usuario esto debe ser intuitivo, es decir, debe darse una idea de la información que suministrará ese enlace. Por ello no se presentan en abundancia dentro de las pantallas.
- Clasificar y codificar los enlaces. Se recomienda el uso del color para orientar sobre la temática o función de cada enlace.
- Evitar el encadenamiento de los enlaces. Cuando el usuario se encuentra consultando la información, los enlaces que señale lo deberían llevar a la información directa en lugar de a otra serie de opciones intermedias para una segunda o tercer elección.
- Activación de diversas consultas a la vez. Cuando el sistema provee la opción de tener varias formas de consulta desplegadas como son las ventanas, ocurre que el usuario no tendrá el espacio para ordenarlas y consultarlas así como dificultades para identificarlas dentro del espacio de la pantalla.

En el multimedia se hace uso de este tipo de estructuras hipertextuales para el planteamiento de lo que se denomina mapa de navegación, el cual tiene la función de establecer la forma en que el usuario va a interactuar.

La personalización de las estructuras para el uso de aplicaciones multimedia depende del objetivo planteado y de la forma en que se desee manejar la relación de la información. No se debe olvidar que para crear hay que conocer, por lo que es recomendable la observación como una práctica constante para la propuesta de navegación.

Respecto al multimedia, se dice que son dos los tipos de estructuras que plantea, una lineal y una compuesta. La lineal recurre a la narración secuencial de la historia mientras que la compuesta hace uso de la discontinuidad aunque sin perder el eje de la historia.

## **2.2. Producción**

Es el momento en que se desarrolla técnicamente el proyecto, donde intervienen armónicamente cada una de las partes cuando les corresponde. Por ello se puede decir que esta fase concierne a la ejecución del proyecto.

La producción es una etapa que puede ser de larga duración dependiendo del nivel de complejidad propuesto en el guión y de los recursos reales disponibles. Es una etapa en la que el equipo de producción realiza sus actividades en forma paralela, cada grupo de trabajo se dedica a la realización de todo lo que en un principio se conceptualizó. En este punto es que se detectan diversos problemas de todo tipo, tanto en el sentido de navegación, estructuración, elección de medios, manejo de la información, problemas técnicos no detectados, etc. La lista puede ser larga o corta. Por todo lo que se menciona pareciera resultar complicada la continuación del proyecto, sin embargo, la pronta respuesta en cuanto a la toma de decisiones necesarias para superar estos puntos tiene que ver con la creatividad de los coordinadores y con el profesionalismo y por supuesto la experiencia.

Son varias las prácticas que pueden prevenir estos puntos críticos en la producción como es contar con todos los recursos a nivel técnico y humano, así como una lista de posibles fallas que pudieran presentarse en el camino con dos o tres soluciones de preferencia.

### 2.3. Posproducción

En esta etapa se hace la evaluación total del programa que puede dividirse en diversas etapas a la vez que se va corrigiendo. Es posible que a lo largo de la producción cada una de las partes desarrolladas haya tenido una primera evaluación que permitió la modificación temprana de cada parte. Ahora con un producto terminal se realizan evaluaciones a nivel producto, en el que se encuentran englobadas y funcionando todas las partes que lo constituyen.

#### **Bibliografía básica del tema 2**

(Todos los enlaces, consultados o recuperados, funcionan al 02/05/11)

Bou Bouza, Guillem. (1997). *El guión Multimedia*. Madrid: Anaya.

Moreno Muñoz, Antonio. (2000). *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*.  
Barcelona: Paidós.

Moreno Sánchez, Isidro. (2002). *Musas y nuevas tecnologías*. Barcelona: Paidós.

Shedroff, Nathan, (Sitio sobre Diseño electrónico) disponible en línea:  
<http://www.nathan.com>, consultado el 03/02/11.

## **Actividades de aprendizaje**

- A.2.1** Realiza un mapa conceptual de las personas que intervienen en la producción.
- A.2.2** Investiga y realiza un resumen sobre las características de un equipo multidisciplinario, explica su importancia en un proyecto multimedia. El documento debe presentar un índice de contenido, el resumen de lo investigado, una opinión personal o conclusiones y su bibliografía correspondiente. Evita copiar la información directa de las fuentes, lee y resume.
- A.2.3** ¿Cuál es la diferencia entre metodología y método? Menciona su importancia en multimedia y explica qué es un proceso de producción

## **Cuestionario de autoevaluación**

1. Define la metodología del desarrollo de multimedia.
2. Menciona la estructura organizacional de las personas que intervienen en la producción.
3. ¿A qué se le denomina preproducción?
4. ¿Qué es para ti el planteamiento del proyecto?
5. ¿Qué es una estructura hipertextual?
6. ¿Cuáles son las condiciones de las estructuras hipertextuales en la propuesta multimedia?
7. ¿Qué función tiene un mapa de navegación?
8. ¿A qué se refiere la producción?
9. ¿A qué se refiere la posproducción?
10. ¿Existe diferencia entre la preproducción, producción y posproducción? Explícalas.



## Examen de autoevaluación

*Indica en la columna de respuesta el inciso correcto.*

1. A qué se le denomina la fase en la que se va gestando el proyecto. Gestación que origina una primera concepción del proyecto en el que se contemplan los recursos con limitaciones reales.

- a) Preproducción
- b) Modelo
- c) Imagen

2. Es la forma más simple de organización de la información, una nodos.

- a) Multimedia
- b) Estructura hipertextual
- c) Red

3. Permite la navegación de nodos subordinados a un nodo principal. Aunque existe posibilidad de moverse en forma horizontal la idea de avance vertical prevalece.

- a) Hipertexto estructurado
- b) Hipertexto jerarquizado
- c) Estilo Secuencial

4. Son dos de los tipos de estructuras que pueden plantear el mapa de navegación del multimedia.

- a) Encadenamiento y enlaces
- b) Lineal y compuesta
- c) Estructura y narratividad

5. Es el momento en que se desarrolla técnicamente el proyecto, donde intervienen armónicamente cada una de las partes cuando les corresponde. Esta fase concierne a la ejecución del proyecto.

- a) Multimedia
- b) Producción
- c) Estructura

6. En esta etapa se hace la evaluación total del programa que puede dividirse en diversas etapas a la vez que se va corrigiendo.

- a) Producción
- b) Posproducción
- c) Modelo

7. Tiene la función de establecer la forma en que el usuario va a interactuar.

- a) Mapa de navegación
- b) Multimedia
- c) Hipertexto

8. La producción permite detectar diversos problemas de todo tipo, entre ellos se puede mencionar.

- a) Público al que se dirige
- b) Elección de medios
- c) Creatividad

9. En esta etapa se detectan diversos problemas de todo tipo, tanto en el sentido de navegación, estructuración, elección de medios, manejo de la información, problemas técnicos no detectados, etc.

- a) Producción
- b) Posproducción
- c) Modelo

10. Es una práctica para prevenir los puntos críticos en la producción.

a) Experiencia del equipo

b) Evitar los errores

c) Contar con una lista de posibles fallas y sus soluciones

## **TEMA 3. LA PRODUCCIÓN MULTIMEDIA**

### **Objetivo particular**

El alumno reconocerá las etapas de desarrollo de cada uno de los medios que integran a una aplicación multimedia, además de identificar las características y formas de almacenamiento para su posterior integración en la herramienta de autor.

### **Temario detallado**

#### **3.1. Imagen**

3.1.1. Fundamentos del diseño

3.1.2. Formatos gráficos

3.1.3. Edición y digitalización

#### **3.2. La animación**

3.2.1. Animación bidimensional (2D)

3.2.2. Animación Tridimensional (3D)

#### **3.3. Audio**

3.3.1. Sonido digital

3.3.2. Parámetros del audio digital

3.3.3. El sonido en aplicaciones multimedia

#### **3.4. Video**

3.4.1. El video en aplicaciones multimedia

3.4.2. Video análogo

3.4.3. Video digital

#### **3.5. Integración (Programación)**

3.5.1. Definición

3.5.2. Metodología de la programación

- 3.5.3. Programación de medios y su interacción
- 3.5.4. Recomendaciones de la integración de medios
- 3.5.5. Creación del archivo ejecutable
- 3.5.6. Creación del installer
- 3.5.7 Creación del autorun

## **Introducción**

El proceso de producción de cada medio implica el trabajo coordinado de los especialistas debido a que en algunas ocasiones la producción de uno depende de otro, por lo que el conocimiento de los requerimientos específicos de la producción dará eficiencia en la producción. La comunicación entre partes es elemental para la dirección de la producción. El trabajo entre el director creativo y el director técnico permite identificar a tiempo y resolver acertadamente los riesgos que en la producción se presentan. Contar con equipos técnicos de alta capacidad permite cumplir con el cronograma de tiempos. Esta consideración es fundamental puesto que los procedimientos para obtener el medio final implica una serie de pruebas en cuanto a integración de materiales, ediciones, pruebas de compresión de la información y formatos de salida, además de la eficiencia al ser ejecutado el medio desde cualquier plataforma o dispositivo.

### 3.1. Imagen

La imagen se define como toda forma percibida generalmente por el sentido de la vista. La idea de imagen dentro del diseño está asociada al concepto gráfico. Las imágenes utilizadas en computadora suelen ser creadas en programas o bien tomadas de la realidad a través de diversos medios como son las cámaras digitales y son procesadas bajo el código binario. Estas imágenes se clasifican en dos tipos: imagen de mapa de bits e imagen vectorial, aunque esto no es una división tajante, ya que las imágenes vectoriales suelen admitir la incrustación de imágenes de mapa de bits en su interior y los programas especializados en dibujo vectorial (Illustrator, Freehand y CorelDraw) cada vez tienen más cualidades de los programas de tratamiento de imágenes de mapa de bits (Photoshop, o Corel Photopaint) y viceversa.

#### Imagen de Mapa de bits o bitmap

Es una estructura de datos que representa una rejilla rectangular de pixeles o puntos de color, que se conoce como raster y que puede ser visualizada en un monitor de computadora, en un papel o en otros dispositivos de representación.<sup>9</sup>

Este tipo de imágenes se obtiene de medios como el escáner o las cámaras digitales, su representación en pantalla es a través de la unidad mínima denominada pixel que proviene del inglés *picture element*. Pixel es la menor unidad en la que se descompone una imagen digital, ya sea una fotografía, un fotograma de video o un gráfico. Un pixel, pese a ser una unidad de medida, es un concepto inmaterial que no tiene una medida concreta. Sólo cuando se le asigna una resolución a la imagen de la que se habla, se le está dando un tamaño concreto al pixel.

---

<sup>9</sup> Definición.de, “mapa de bits”, disponible en línea: <http://definicion.de/mapa-de-bits>, recuperado el 10/01/11

Es como tener una gran cantidad de estos píxeles organizados uno tras otro en forma horizontal y vertical hasta formar una matriz. De esta manera al ver la matriz, el ojo humano percibe una imagen aunque solo esté conformada por pequeños puntos. Cuanto mayor sea el número de puntos por unidad de superficie, mejor será la calidad o resolución de una imagen. Es decir, a mayor resolución, mayor nitidez del dibujo y mejor se reflejan los detalles. La resolución de las imágenes viene dada por el número de puntos de largo por el número de puntos de alto que la definen quedando definida como Dot per Inch (DPI) o por Puntos por Pulgada (PPP).

### **Vectoriales**

Este tipo de imágenes se crea mediante cálculos matemáticos y coordenadas sobre los ejes X y Y en la pantalla que describen posiciones de puntos trazados sobre la pantalla de la computadora.

En las imágenes vectoriales los trazados (líneas curvas o rectas) se modifican fácilmente ya que se generan como objetos independientes y a su vez están constituidos por otros objetos que también lo son. Esta independencia se debe a que cuando se define cada uno de ellos y se integra en la imagen, no pierde sus características de objeto, ya que puede ser editado y manipulado en su momento, sin que por ello los demás componentes del dibujo se vean modificados.

Esto no ocurre con los mapas de bits, ya que cuando un elemento se incluye en la imagen (al dibujar un cuadrado por ejemplo), éste queda automáticamente incrustado en la imagen y no puede volver a editarse independientemente.

Las vectoriales se almacenan en muy poco espacio, además son independientes de la resolución, ya que no dependen de una retícula dada. Se pueden editar por medio de "Curvas Bézier" con el inconveniente de tener dificultades en tratar algunas cosas de forma "natural" (sombras, luces, etc.). Cuando los archivos son

grandes o complejos se vuelven difíciles de manejar. Para las artes gráficas, el formato de las imágenes vectoriales es el de archivos EPS o AI.

Esta forma de dibujar simplifica enormemente el diseño y las modificaciones de los dibujos ya que se parte de objetos muy sencillos para ir formando otros más complejos; aunque también presenta diversos problemas como la lentitud a la hora de redibujar una imagen ya definida, debido a que se tienen que ir haciendo los cálculos de cada objeto para posteriormente dibujarlo. Esta lentitud es mayor cuanto más complejo sea el dibujo, ya que una imagen puede estar formada por miles de objetos.

Esa lentitud puede convertirse en un problema, ya que para definir una imagen compleja que tenga una fidelidad aceptable, se debe describir una cantidad enorme de objetos. Por ello, las últimas tendencias en los programas de diseño y retoque de imágenes van encaminadas a mezclar ambas técnicas, con lo que se trata a los píxeles como objetos, intentando así obtener las mejores ventajas de ambas técnicas.

Generalmente el software de diseño vectorial tiene dos maneras de representar estas imágenes, la vista real y la vista en líneas. La primera es para ver la imagen como se imprime y la segunda es para ver solo el esquema, lo cual aligera su presentación en pantalla.

Independientemente de la técnica que se decida utilizar, mapa de bits o vectorial, para resolver las imágenes que se trabajarán en el multimedia, hay que tomar en cuenta que la imagen por sí misma tiene ciertas funciones identificadas propuestas por Aumont (1992) que se deben aprovechar como medio de comunicación:

- Genera simbolismos como por ejemplo el carácter religioso que se le identifica a ciertas imágenes que a lo largo de los tiempos no ha cambiado. Esta función



no solo es de índole religioso, puede ser político, cultural o con cualquier sentido. Puede permitir la rememoración.

- La imagen aporta informaciones (visuales) sobre el mundo. Es probable que la naturaleza de la información sea variable, pero esa función de conocimiento a lo largo de la historia se desarrolló y amplió con la aparición de técnicas de representación como es la pintura y la fotografía.
- Transmite sensaciones específicas, que pueden ser para muchos percibidas como un placer estético cuando la imagen se contempla.

Un factor que es imprescindible conocer en la imagen además del formato y resolución es el color. En términos técnicos se habla de la profundidad de color en la imagen que se refiere a la cantidad de bits de información necesarios para representar el color de un píxel en una imagen digital. Matemáticamente se resuelven por medio del sistema binario que para comprender podría ser complejo e innecesario. Solo se tratará a continuación el concepto modelo de color en la imagen.

Los modelos de color describen los colores que se ven en las imágenes digitales e impresas y el trabajo con ellos representando un método diferente (y por lo general, numérico) de descripción de los colores. Básicamente se necesitan diferenciar tres modelos de color para trabajar en multimedia, el modelo RGB, el modelo CMYK y el modelo HSB.<sup>10</sup>

### **Modelo RGB**

RGB es el modelo de síntesis aditiva del color, o color luz. Este es el modelo de definición de colores usado en trabajos digitales donde cada punto de la pantalla es un píxel y cada píxel es, en realidad, un conjunto de tres subpíxeles; uno rojo, uno verde y uno azul, cada uno brilla con una determinada intensidad.

Para indicar con qué proporción mezclamos cada color en pantalla, se asigna un valor a cada uno de los colores primarios, de manera, por

---

<sup>10</sup> Véase, Ingrid Calvo (2011) "Modelos de color", Proyecta color, disponible en línea: <http://www.proyectacolor.cl/aplicacion-del-color/modelos-de-color/>, consultado el 16/01/11.

ejemplo, que el valor 0 (cero) significa que no interviene en la mezcla y, a medida que ese valor aumenta, se entiende que aporta más intensidad a la mezcla. De esta forma, un color cualquiera vendrá representado en el sistema RGB mediante la sintaxis decimal (R, G, B) o mediante la sintaxis hexadecimal #RRGGBB.

### **Modelo CMYK**

CMYK corresponde a la síntesis sustractiva o color pigmento. Este modelo se aplica a medios impresos, en cuatricromía. Este modelo se aplica a medios impresos, en cuatricromía. En el modo CMYK, a cada píxel se le asigna un valor de porcentaje para las tintas de cuatricromía, (Azul cian o **Cyan**, Rojo Magenta, Amarillo o **Yellow**, y Negro o **Black**).

### **Modelo HSB**

Otro modelo de definición del color es el modelo HSV, también llamado HSB que se basa en la percepción humana del color. Basado en el trabajo de Albert Munsell y sus estudios de la percepción humana del color, definiendo los colores en función de las tres propiedades del color (matiz, luminosidad y saturación<sup>11</sup>). El matiz o tonalidad, se representa como un grado de ángulo cuyos valores posibles van de 0 a 359° (aunque para algunas aplicaciones se normalizan del 0 al 100%). Cada valor corresponde a un color. Ejemplos: 0° es rojo, 60° es amarillo y 120° es verde (Calvo, 2011).

## **Imagen en Multimedia**

Usar imágenes le da un carácter al multimedia. Sobre todo cuando la serie de imágenes reciben el mismo tratamiento formal o por lo menos existe una familiaridad entre ellas, ya sea por el tamaño, el enmarcado, la posición, etc. Esto puede llevar a definir un estilo en la imagen que le dará una característica visual o un sello específico. El estilo puede definirse como la propuesta del manejo de los elementos para crear una personalidad. Es natural que a veces esta personalidad o estilo en la técnica o tratamiento de la imagen nos hable de la personalidad de

---

<sup>11</sup> Luminosidad se refiere a la claridad u oscuridad con que se percibe un color. Saturación es el término empleado para describir el grado de pureza de un color, cuanto más saturado es más intenso.

quien la hace. Además, el marcar un estilo en la propuesta gráfica es relevante porque puede darle forma al contenido y con ello atraer al usuario.

Al momento de trabajar para multimedia se deben tener claros los objetivos y el público a quien se dirige, porque a partir de ello se puede determinar el estilo conveniente. Los elementos que acompañan a la imagen son un factor importante: son parte de la composición en la pantalla. El tratamiento dado a una imagen puede hacerla resaltar entre todos los elementos de esa pantalla o puede verse supeditada a otros contenidos. Esto mismo puede ocurrir con cualquier medio que es acompañado por otros.

### **3.1.1. Fundamentos del diseño**

El lenguaje visual es la base de la creación del diseño; para ello es indispensable conocer o manejar los principios, reglas o conceptos que aumentarán la capacidad del diseñador para lograr una buena organización visual.

Se deja en claro que el diseño tiene como función principal resolver problemas comunicativos creando significados. A través de los fundamentos para diseñar se obtiene conocimiento en la conjugación estética, semántica y formal de los elementos que intervengan en la composición. Esta conjugación debe mantener la atención y despertar cierta curiosidad en el usuario; de esa manera se logrará ser atrayente para que el usuario se muestre receptivo y se pase a la creación de significados. Esta creación depende de cómo se muestre la información al usuario, de la forma como se hayan trabajado los contenidos y se encuentren estructurados para ser presentados. Esta forma de presentación hace que el usuario receptivo asocie lo que ve con lo que conoce, de esta manera se familiariza con las cosas y le resulta más sencillo aprender.

Los fundamentos del diseño son las bases elementales que se deben conocer para iniciar una propuesta visual con sentido comunicativo y valor estético. No existe un sistema rígido que marque cómo hacer las cosas. Existen conceptos que al ser entendidos coadyuvan en la propuesta diseñada. Se recomienda abrirse a los comentarios de las personas para obtener opiniones objetivas sobre lo que se haya diseñado.

Los elementos formales del diseño que a continuación se plantean tienen la finalidad de plantear categorías de los contenidos para tenerlos identificados por la función que se pretende cumplan en la composición de la pantalla.<sup>12</sup> Se puede definir a la composición como la ordenación adecuada de los elementos del diseño dentro de un espacio/formato, ya sean texto o ilustraciones, destinados a lograr los objetivos propuestos; es decir, impactar visualmente al público receptor de nuestro mensaje.

- **Elementos conceptuales:** los cuales no son visibles, sino que parecen estar presentes. Están divididos en cuatro elementos: punto, línea, plano y volumen.
- **Elementos visuales:** son los que realmente se ven; tienen forma, medida, color y textura. Tienen una carga importante en la interpretación para la creación de significados. Son cuatro los elementos: Forma, medida, color y textura.
- **Elementos de relación:** permiten percibir la ubicación e interrelación de las formas en la composición. Son cuatro elementos conocidos como la dirección, posición, espacio y gravedad.
- **Elementos prácticos:** relacionan el contenido con la interpretación; se refieren a la representación, significado y función.

No es la única forma en que se pueden clasificar, el tiempo y la experiencia son recursos que ayudan a una posible modificación y replanteamiento. Estos

---

<sup>12</sup> Cristalab, "Fundamentos del diseño", 04/10/11, disponible en línea: <http://www.cristalab.com/tutoriales/fundamentos-del-diseno-grafico-c126l>, recuperado el 13/01/11.

elementos están relacionados entre sí, no pueden ser separados en la apreciación de un diseño porque conforman en sí mismos la composición.

Si se trata de iniciar el trabajo con el diseño de la interfaz, lo primero que se ha de determinar es el área de diseño; qué forma, qué tamaño, qué dimensión se le asignará al espacio del que se dispone en la composición gráfica. Después, la posición en que se colocarán los elementos y su tamaño. Esto se logra con la ayuda de trazos de redes y/o retículas.

En este punto se evidencia la jerarquía de los elementos, esto se entiende como la atracción visual que ejerce uno o más de los elementos como consecuencia de su diseño, color, posición o tamaño en relación con el contexto donde se encuentre. Es decir el protagonismo de un medio o recurso comunicacional se da en relación con el todo. La importancia que tome cada uno en pantalla depende de la intencionalidad del autor en relación con los objetivos de la pantalla y del producto.

En el diseño, como disciplina, existen innumerables conceptos y recursos que por sí mismos son importantes. Ya se han mencionado algunos, otros más son la tipografía, el color, el trazo, el estilo, la textura, el tamaño, el contraste, la proporción, el espacio, la posición, la dirección, etc. Todos ellos se conjugan y resuelven la composición gráfica.

Al tener conocimiento de estos elementos cada uno se manipula para conseguir el propósito que se busca. El proceso de diseño de la interfaz tiene que ser una actividad objetiva para convertirse en una experiencia subjetiva por parte del usuario.

Sin embargo, lo que puede ayudar para proponer diseños eficientes de pantallas que faciliten el uso del programa son las siguientes pautas: simplicidad, consistencia, claridad:

### **Simplicidad**

Es un recurso difícil de conseguir en tanto que requiere, por un lado, del conocimiento y manejo de los fundamentos del diseño y, por otro, el conocimiento de los contenidos y objetivos del programa. Se debe tener cuidado al tratar de cumplir con esta pauta porque se puede desviar la intención y caer en diseño con simpleza, sin atractivo. La simplicidad es una condición a través de la que se transmite el contenido de una forma clara y concisa logrando así una efectiva comunicación. Es hacer un diseño sencillo que dé importancia a la relación del todo para proyectarse.

### **Consistencia**

Tiene que ver con la coherencia y unidad en la propuesta. Cada uno de los elementos debe mantener sus principios de diseño, ubicación espacial y acciones dentro de la aplicación multimedia; lo que garantiza al usuario la automatización en ciertos procesos y comprensión en la navegación del sistema. La atención del usuario entonces se orienta a los contenidos y a las interrelaciones de los medios para la formación de conceptos.

### **Claridad**

Se trata de hacer evidente al usuario lo que debe esperar de las acciones que realice en pantalla o bien que entienda las relaciones y diferencias existentes entre los elementos. La claridad tiene mucho que ver con lo que se denomina diseño intuitivo, donde cada acción es entendida de forma inmediata.

En el diseño de una interfaz existen dos puntos de mayor relevancia para una correcta interacción, son el aspecto visual y su organización. El realizar un diseño de interfaz ergonómico es de suma importancia ya que dependiendo del agrado y comodidad que se cause en el usuario, lo aceptará y accederá o lo rechazará.

Algunos puntos para aplicarse a un diseño de interfaz ergonómico son:

- Saber cuál es el objetivo y funcionalidad.
- Buscar siempre el equilibrio óptimo entre la sensación visual y la información textual o gráfica.
- Seleccionar colores que sean posibles de combinar y que al mismo tiempo resulten agradables para la vista.
- Uniformidad de colores, evitando combinaciones altamente contrastantes y desagradables.
- Rotulados adecuados para indicar la presencia de zonas sensibles, botones o elementos de interés para el usuario.
- Consistencia entre los diferentes medios que se utilizarán.
- Mantener una misma tipografía, solo variando el tamaño y estilo dependiendo del uso.
- Correcta organización de los medios en pantalla, tratando de mantener la misma posición.
- Evitar la saturación de medios.
- Calidad de los medios por presentar.
- Sencilla estructura de navegación.
- Consistencia en los enlaces.

Diseñar una interfaz gráfica es resolver un problema para un caso específico. No hay que ser obstinado e imponer diseños que podrían no ser útiles. Es preciso entender que muchas de las buenas soluciones se pierden a causa de la fijación del diseñador de una idea favorita. Hay que tomar en cuenta cuál de ellas es funcional y cumple con los objetivos del proyecto.

### **3.1.2 Formatos gráficos**

Se refiere a las características asignadas a los archivos gráficos o de dibujo que son procesados en un medio electrónico. Dichas características o propiedades nos dan la especificación de la cantidad de colores, la calidad del archivo, si es una imagen fija o en movimiento, de los programas que permiten su edición o presentación o el uso que se le dará.

#### **Formatos de archivos gráficos**

Con base en lo que hasta el momento se ha expuesto, se entiende que no todas las imágenes que se ven en la pantalla de un monitor son iguales, cada una presenta ciertos atributos determinados y se muestran de manera diferente. Otra característica de las imágenes por computadora es la extensión con la que se han almacenado. A través de esa extensión se conocen datos específicos en la técnica con la que fueron hechas. La primera información que provee la extensión es respecto al tipo de información del archivo, permitiendo su diferenciación entre un archivo de texto, de video, de animación, de audio o de imagen.

Esas características que da la extensión del archivo gráfico se conocen como formatos gráficos, dependientes también de una serie de circunstancias especiales que permiten manipularlas y visualizarlas. Cada aplicación para el manejo de información gráfica, como es la imagen, determina un formato o extensión particular, aunque esto también depende de lo que se desee hacer con dicha imagen.

Existe una gran variedad de formatos en los que se puede almacenar una información gráfica y que si no se conoce su uso puede traer complicaciones cuando se requiere compartir entre diferentes aplicaciones. Este problema se ha solventado incluyendo en los programas que utilizan imágenes un abanico de formatos en lugar de uno solo, lo cual facilita enormemente la comunicación entre



programas. Hoy en día existe multitud de programas destinados a la conversión múltiple de imágenes en cualquier formato.

No solamente la existencia de diversas casas de generación de software ha motivado la aparición de diversos formatos, sino que algunos han aparecido debido a su utilidad para hacer determinadas cosas que con los formatos existentes no se podían conseguir.

### **TIFF**

El formato TIFF (*Tagged Interchange File Format*) o Formato de Archivo de Imágenes con Etiquetas fue diseñado para ser un formato universal de imagen. Contiene etiquetas o tags que guardan datos de la geometría de la imagen como su tamaño o determinan cómo han sido organizados y comprimidos los datos. Esta opción permite tener cualquier tipo de formato de imagen en el archivo. Lo desarrolló Aldus, una Compañía propiedad actualmente de Adobe.

Debido a su nivel de estandarización (tanto para PC como para Macintosh), el formato TIFF es el más popular entre los usuarios de computadoras, sobre todo en el mundo del diseño publicitario y la autoedición. Se utiliza en las artes gráficas y en fotografía para evitar pérdidas en la calidad de la imagen ya sea para imprimirla o interpolarla y aumentar su resolución. El formato TIFF está compuesto por varias especificaciones diferentes, se guarda con 48 bits de color incluyendo capas y canales alfa. El canal alfa almacena información de transparencia de una imagen, los formatos de archivo que manejan el canal alfa son, por ejemplo: Adobe Photoshop, TGA, TIFF, EPS, PDF, Adobe Illustrator, Quick time, entre otros. Actualmente existen otros formatos que son más populares para el manejo de imágenes en la computadora que el formato TIFF.

### **BMP**

Es un tipo de archivo propiedad de Microsoft®, generalmente solo se utiliza en el sistema operativo Windows. La imagen que se almacena en este formato contiene



una profundidad de color de 32 bits (4294967296 colores) 24 bits (16777216 colores), 8 bits (256 colores) y menos.

## **GIF**

El formato GIF fue creado por CompuServe, es un formato indicado para guardar imágenes de logotipos, imágenes de colores planos, dibujos, en general imágenes sencillas. No se recomienda su uso con imágenes fotográficas que requieren resoluciones de mayor calidad por la restricción de colores: cuenta con una paleta de 256 colores que puede reducirse. Es un formato que tiene compresión LZW, sin pérdidas y entrelazado.

‘Compresión sin pérdidas’ significa que el archivo mantiene lo mejor posible la información del archivo original sin comprimir, por otro lado el ‘entrelazado’ se refiere a cargar la imagen en varias etapas mostrando poco a poco el gráfico antes de cargarlo completamente.

El formato GIF actualmente está subdividido en dos variantes. La primera es el formato GIF87a, que es el formato base y no añade ningún tipo de información adicional. El segundo es el formato GIF89a; que provee dos características importantes, la transparencia en la imagen y la animación. La transparencia se logra al definir un color de la paleta de la imagen bajo esa propiedad y la animación es el cambio visual ya sea de posición, tamaño o acción al contenido del archivo para simular la animación.

Esta técnica de animación es sencilla: existen otras como la animación vectorial que permiten cierto grado de complejidad en su elaboración. Además este formato permite almacenar información no gráfica junto con la imagen, como pueden ser comentarios, texto o información fractal que sirva para dibujar la imagen.

## **EPS**

Los archivos EPS son un subconjunto del lenguaje PostScript creado por Adobe Systems Inc. llamado PostScript encapsulado. En este formato se pueden guardar imágenes de mapa de bits como vectoriales. El lenguaje PostScript fue diseñado por Adobe para poder imprimir fácilmente desde sus programas profesionales de autoedición en impresoras que utilizaran este tipo de lenguajes. Para aprovechar esa facilidad de impresión que daba el lenguaje PostScript, surgió el PostScript encapsulado con imágenes, ya que una vez creadas para imprimirlas basta con lanzarlas a la impresora, sin que medie ningún programa. En el campo de la autoedición los formatos EPS y TIFF son de los más populares.

Otra ventaja importante de este tipo de archivos es su capacidad para especificar tonos de grises utilizando patrones de puntos, lo cual resulta muy beneficioso a la hora de imprimir imágenes en escala de grises o de colores, si se está utilizando una impresora que solo sea capaz de imprimir en blanco y negro. Las imágenes en formato EPS pueden ser incluidas como tales en procesadores de textos y programas de imagen, siempre que dispongan de EPS vinculados.

## **JPEG**

El formato JPEG fue diseñado por la corporación Joint Photographics Experts Group, para realizar sus trabajos de fotografía digital las siglas de este grupo son las que dan el nombre del formato JPEG o también denominado JPG. Su soporte de color verdadero (24 bits) ofrece imágenes con una profundidad de 16.777.216 colores. La compresión del archivo se puede graduar, lo que permite decidir si se guarda la información de la imagen en baja calidad, que a su vez implica un menor tamaño en el archivo o en imagen con alta calidad, representando mayor peso.

Si la imagen va a sufrir algún cambio en su edición es recomendable hacerlo con otro tipo de formatos como el TIFF o el BMP para conservar su calidad; de no hacerlo así, cada vez que se guarde la imagen en formato JPG se provocará una pérdida de calidad por la compresión constante que recibe al momento de



guardarse. Se puede decir que todas las cámaras almacenan la información fotográfica en formato JPG con opciones de modificar la calidad del archivo.

## **PNG**

Las siglas provienen del nombre Portable Network Graphics, entre sus características se encuentra que utiliza el algoritmo de compresión LZW (Lempel-Ziv-Welch). Al parecer, las empresas CompuServe, Netscape, Spyglass, así como el consorcio Consorcio WWW (W3C) son los interesados en producir un formato de esta naturaleza. El formato despliega millones de colores con una profundidad mayor del común de los archivos gráficos soportando los modelos básicos de color comúnmente utilizados. No acepta la animación de imágenes aunque sí da opción al manejo de archivos transparentes gracias a que el formato incluye un canal alpha. Su formato de compresión es de alta calidad, la imagen puede tener una mejor visualización, pero su peso puede ser un poco más grande que el común. Cada creador debe considerar esa característica para su manejo.

## **RAW**

El formato RAW es utilizado habitualmente para imágenes que pueden ser de 8 y de 24 bits. Su característica principal estriba en que no guardan ninguna información sobre la paleta, ni sobre la resolución de la imagen. Otra característica peculiar de este formato consiste en que al almacenar una imagen en color real, cada color primario se almacena en un archivo separado. Las imágenes en escala de grises o en 256 colores son almacenadas en un solo archivo. El formato RAW resulta útil para expertos que deseen manipular directamente las imágenes y tener un control total de cada uno de los colores.

## **Profundidad de color**

En las imágenes, otra característica importante por considerar es la profundidad de color en la imagen que se refiere a la cantidad de colores diferentes que puede tener un pixel. Para mejor referencia, una tabla de consulta:

PROFUNDIDAD DE COLOR (nº datos o bits por pixel)	TONOS (COLORES) POSIBLES	Usos
1 (bit por pixel)	2 tonos (2 <sup>1</sup> )	Arte Lineal (B&N) (Modo Mapa de Bits)
4 (bits por pixel)	16 tonos (2 <sup>4</sup> )	Modo Escala de Grises
8 (bits por pixel)	256 tonos (2 <sup>8</sup> )	Modo Escala de Grises -8x1= 8)  Modo Color Indexado  La cantidad estándar de colores que admiten los formatos GIF y PNG-8 así como muchas aplicaciones multimedia.
16 (bits por pixel)	65.536 tonos (2 <sup>16</sup> )	High Color
24 (bits por pixel)	16.777.216 tonos (2 <sup>24</sup> )	TrueColor (relacionado con que el ojo humano puede distinguir un máximo de 16 millones de colores) (Modo RGB -8 bits por canal-)(8x3=24) ModoLab -8 bots por canal- (8x3=24)
32 (bits por pixel)	4.294.967.296 tonos (2 <sup>32</sup> )	4.294.967.296 tonos (2 <sup>32</sup> )

### **3.1.3. Edición y digitalización**

#### **Captura y digitalización de imágenes**

Son varios los métodos que se pueden emplear para capturar y digitalizar imágenes. En este apartado se explicarán algunos de estos métodos, que siguen diversas instrucciones dependiendo de cuál sea el objetivo de la captura. Así, por ejemplo, si se desea digitalizar una imagen o un dibujo representado sobre un papel, la herramienta más adecuada para hacerlo es un escáner, mientras que si se desea capturar una fotografía en tiempo real, se debe utilizar una cámara de captura digital.

También puede interesar capturar una imagen que se esté viendo en un momento determinado en pantalla; para realizar este tipo de capturas están los programas llamados 'capturadores de pantallas'.

#### **El escáner**

A la hora de digitalizar una imagen impresa en un papel, la forma más eficaz de realizarlo es mediante un escáner. El escáner es un dispositivo que, gracias a un programa desarrollado para tal efecto, hace una réplica digital de la imagen que está impresa en el papel. Los pasos para utilizar un escáner dependerán del tipo y del modelo del mismo, pero salvo pequeñas variaciones serán los mismos que a continuación se describen:

Conectar el escáner a la computadora utilizando para ello el programa que acompaña al escáner, conectándolo con el puerto de la computadora que corresponda. Tras realizar esta operación después de pulsar el interruptor de encendido, el escáner se prepara para funcionar.

Para digitalizar una imagen, el escáner necesita de la ayuda de algún programa que esté diseñado para tal efecto, en el que se pueda especificar la zona que se quiere escanear, el tamaño, la resolución y muchos otros factores.

Una vez seleccionada la utilidad para el escáner, se debe asegurar que la superficie de cristal del escáner esté limpia, si se trata de un escáner de sobremesa, o de que la superficie de rastreo lo está, si se trata de un escáner de mano. Se sitúa el documento por digitalizar sobre la superficie del escáner, asegurándose de que está recto. Para ello lo mejor es ajustarlo, si es posible, a alguna de las esquinas. Si se trata de un escáner de mano, se debe procurar que la hoja quede fija sobre alguna superficie lisa. Una vez realizada esta operación, lo más recomendable es hacer una vista previa de la superficie por escanear. Esta operación resultará muy útil, ya que mostrará en pantalla una vista previa de la totalidad de la superficie por escanear en muy pocos segundos. Se puede seleccionar toda la pantalla o alguna parte. Esta opción se suele activar generalmente mediante un botón llamado *Preview*, si el programa está en inglés, o *Vista previa*, si está en español.

Una vez que haya aparecido la vista previa del documento por escanear en la pantalla de la computadora, se puede marcar la parte que se quiere seleccionar haciendo una caja con el ratón sobre ella.

Otro parámetro importante que definir es: si la imagen debe ser digitalizada en escala de grises, en blanco y negro o en color, siempre que el escáner lo permita, y en caso de que así sea el número de colores que se quieren. Hay muchos más parámetros, aparte de estos, que pueden ser seleccionados, pero dependen mucho del propio programa y del escáner en cuestión, así que una vez que se haya seleccionado los anteriormente descritos sólo queda digitalizar la imagen. Un aspecto más que puede ser modificado es el brillo y el contraste de la imagen.

Otra posible mejora que se le puede aplicar a la imagen es eliminar los puntos de *Moiré* [mua-rré]. El efecto *moiré* se refiere a la visualización de una serie de puntos residuales que quedan mezclados con la imagen, como producto de la propia digitalización, provocando que la imagen quede distorsionada o de mala calidad.

Se pueden realizar muchas más operaciones sobre la imagen pero sin duda estas son las más importantes.

### **Las cámaras digitales**

Las cámaras fotográficas digitales también son conocidas como cámaras de vídeo estático o still video, y sirven para digitalizar fotografías en tiempo real. Su apariencia es como la de una cámara fotográfica normal, pero contienen una memoria en lugar del tradicional rollo fotográfico, en ella se pueden almacenar las imágenes; la cantidad de imágenes que se pueden almacenar depende de la calidad de las imágenes, el formato establecido, el tamaño, la resolución y la profundidad de color, todas estas opciones son ajustables; junto con la cámara se proporciona una interfaz y una tarjeta digitalizadora que convierte las imágenes analógicas en imágenes digitales para que la computadora las pueda utilizar.

### **Capturadores de pantallas**

Son una serie de programas que se utilizan para capturar pantallas de otros programas. Estos programas se cargan y quedan residentes en la memoria de la computadora, en estado de reposo hasta que el usuario les avisa para entrar en acción. Este "aviso" se realiza pulsando una secuencia de teclas, que generalmente han sido elegidas previamente por el usuario. Posteriormente las imágenes se pueden guardar con diversos formatos.

### **Edición de la imagen**

Referido a la manipulación por medio de programas de edición gráfica como algunos de los mencionados en el apartado Herramientas de desarrollo visto en el tema 1 de este material. La intención de hacer una edición de imagen es muy amplia, lo más común es marcar un concepto mediante la modificación del color, las formas, la composición, los contrastes, el estilo, etc. En otras circunstancias es posible considerar la edición para hacer collages o mejorar la calidad de la



imagen. Es un recurso de gran valía en publicidad, gracias a ello pueden exagerar o disminuir rasgos o elementos de todo tipo.

El programa en el que se hace el tratamiento es un editor de imágenes que ofrece opciones de edición, herramientas, efectos y modificación en el formato al guardar el archivo. Esta edición requiere un trabajo detallado en el tratamiento de la imagen si se trata de modificar áreas pequeñas como por ejemplo ojos o manos. Cada herramienta de edición puede ampliar las posibilidades de edición para la imagen a través de complementos, mejor conocidos como plug-ins, del software que se pueden instalar como utilerías extras proveyendo de otras alternativas de edición.

La automatización en el proceso de edición es una mejora importante en el software. Así por ejemplo se encuentran herramientas que permiten el ajuste de los conocidos *ojos rojos* en una fotografía que consiste en la aparición del color rojo en la pupila de la persona fotografiada provocado por la cercanía del flash al rostro del personaje o por realizar la toma en ambientes con poca luz.

### **Creación de un archivo de imagen**

La creación de una imagen responde a los factores conceptual y técnico. Lo conceptual determina las características semióticas de la misma, por ejemplo el sentido-significación que se desea transmitir, la función que se espera realice, si acompaña a otros medios o tiene un rol principal, si es ilustrativa o descriptiva, etc. Así mismo es deseable determinar el estilo que se desea manejar y que tiene que ver con el realismo o la figuración, entre otros aspectos.

Respecto al factor técnico se debe conocer la función que cumplirá. Esto es si será un fondo de pantalla, un medio para alguna interacción, si aparece en alguna área específica como sería una ventana flotante, si requiere transparencia o no, si la imagen cambiará sus proporciones mediante la programación, entre otros

aspectos que son determinados por el diseño de la interfaz del proyecto y la programación.

Determinadas esas características, la creación de una imagen de mapa de bits se realiza de la siguiente manera.

1. Abrir el programa graficador.
2. Crear un nuevo archivo especificando el tamaño. En algunos programas se cargan por omisión algunas características predeterminadas, las cuáles se modifican posteriormente mediante el menú opciones.
3. Elegir la herramienta y el color para trabajar.
4. Si el programa genera capas se sugiere trazar un elemento por capa y darle nombre para facilitar el trabajo con la imagen. Se pueden apagar y encender si es necesario. El límite para la creación de las capas depende generalmente de la capacidad de nuestro equipo de trabajo.
5. Si se requiere importar imágenes, se utiliza la función importar y automáticamente se crea una capa específica para el elemento importado.
6. En la edición de los elementos es necesario colocarse en la capa que lo contiene. Si el programa graficador no maneja capas se requiere tomar la herramienta de selección e ir seleccionando los elementos que se desean editar.
7. La imagen se puede colorear con degradados o colores planos. De igual manera se pueden aplicar algunos efectos que proporcione el programa.
8. Terminada la edición, el archivo se guarda mediante la instrucción Guardar como o Guardar, del menú principal.
9. Especificar el nombre, la extensión y el lugar para su almacenamiento. Si el archivo fue creado con capas, se sugiere guardarlo con la extensión propia del programa graficador para próximas ediciones, además del formato convenido para integrarla en el sistema de autor.

10. Sin transparencia la extensión recomendada es JPG. Con transparencia la extensión a utilizar será PNG o GIF<sup>13</sup>. El color de fondo se establece mediante un blanco con valor 255 en RGB o bien, apagando las capas que contengan el fondo de color de la imagen.

Crear una imagen de tipo vectorial.

1. Abrir el programa.
2. Elegir archivo nuevo.
3. Seleccionar la herramienta de plumilla.
4. Iniciar el trazado dando un clic por cada vez que se desee cambiar la dirección o realizar ediciones en las rectas para modificarlas a curvas.
5. Cada trazo se cierra dando clic en el punto inicial.
6. Se colorean los elementos.
7. Se almacena el archivo mediante la instrucción Guardar o Guardar como, bajo el formato propio de la aplicación.
8. Salvarlo posteriormente para su edición en otras aplicaciones con los formatos JPG, PNG o GIF implica la pérdida de su característica vectorial.

### **3.2. La animación**

Según lo indica Manuel Rodríguez (2007),

Para la Asociación Internacional del Cine de Animación (ASIFA) animación es “toda creación cinematográfica realizada imagen por imagen. Se diferencia del cine de toma directa por el hecho de proceder de una fuente mecánica generada por medios fotográficos, parte de la creación del estudio de los objetos que serán proyectados en pantalla. El cine de animación crea imágenes por medios diferentes al registro automático. Los hechos que aparecen en el cine de animación tienen lugar por primera vez cuando son proyectados.” (p. 12)

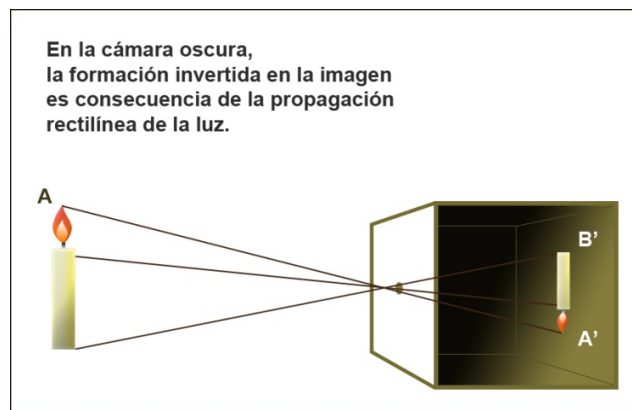
---

<sup>13</sup> Consultar la sección 3.1.2 Formatos gráficos, de este documento y verificar las características de los formatos mencionados.

El término de animación proviene del griego Anemos, que evolucionó a Animus en latín que significa "dar aliento, dar vida". Se puede definir la etapa de animación como la generación, almacenamiento y presentación de imágenes que, en sucesión rápida, producen sensación de movimiento. Esta definición está muy ligada con la tecnología de visualización que se emplea, y que se basa en el descubrimiento de Peter Mark Roget en 1824 del fenómeno de la Persistencia de la Visión en el sistema visual del ser humano. (Blender, 2009)

La historia de la animación<sup>14</sup> coincide con los antecedentes del cinematógrafo. Es precisamente el siglo XIX en Europa donde inicia la tradición de tres técnicas que dan origen no solo a la animación sino al cine mismo. Según Rodríguez Bermúdez (2007) las técnicas son: "la invención de imágenes fijadas en un soporte químico-mecánico, la proyección de imágenes con recursos de la óptica y el registro del movimiento de los seres animados" (p.17).

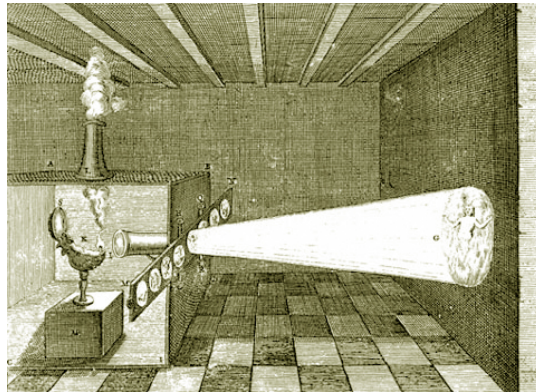
Joseph-Nicéphore Niépce fue el primer fotógrafo identificado por la historia. Su herramienta era una cámara hecha de madera fabricada por Charles y Vincent Chevalier en París.



**Figura 3.1. Principio de la cámara oscura**

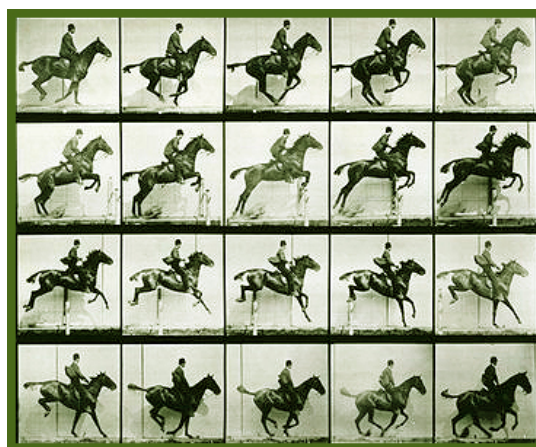
<sup>14</sup> Ver, "Historia de la animación y los dibujos animados", Swingalia, disponible en línea: <http://www.swingalia.com/animacion/la-historia-de-la-animacion-y-los-dibujos-animados.php>, consultado el 27/01/11.

Proyectar imágenes a través de una linterna es la primera actividad registrada por la historia como antecedente del cine. Este hecho se le asigna a un jesuita de nombre Atanasius Kirtcher (Rodríguez Bermúdez: 2007, p. 18). Al paso del tiempo la técnica se fue perfeccionando en manos de otros, recibiendo el nombre de 'linterna mágica'.



**Figura 3.2. Principio de la linterna mágica de Atanasius Kirtcher**

Sobre el registro del movimiento de los seres vivos, fue Edward James Muybridge un exitoso fotógrafo e investigador, conocido principalmente por sus experimentos con la generación del movimiento. Es el primero en registrar el movimiento de seres vivos, reproducirlo e incluso proyectarlo. Su trabajo es de gran importancia para el cine, se trata de la primera serie de fotografías que descompone el movimiento rápido, recibe el nombre de cronofotografía.



**Figura 3.3. Principio de la linterna mágica de Atanasius Kirtcher**

El sistema fue precursor para el posterior desarrollo de las cámaras de cine. Su técnica consistió en alinear 24 cámaras en forma paralela al recorrido del movimiento de animales y personas con la finalidad de estudiar sus movimientos. El mecanismo usado para la proyección de sus registros fue un aparato basado en el fenakistoscopio y la linterna mágica (Ver, YagoToon, 2006).



**Figura 3.4. Imagen del fenakistoscopio, fuente NCSSM**

Rodríguez Bermúdez (2007, p. 45) expresa que fue un paso casi natural la adaptación de los comics al cine de animación llevando toda una forma narrativa de la imagen impresa a la imagen en movimiento. Ha sido una constante la aportación del cómic al cine, no solo la animación, sino de imagen en vivo. Los ejemplo de Bermúdez en cuanto alimentación/retroalimentación son las adaptaciones de Superman, Batman, Popeye, Dick Tracy y Swamp. En México, el largometraje de Los Supersabios.

La característica del medio animado son los códigos narrativos empleados donde el tiempo, la forma, el color, la luz, los planos entre otras cosas dice mucho en el contexto de los sucesos.

Son diversas las maneras de hacer animación por computadora, una de ellas es la cinematográfica, otra es la virtual y la que se logra mediante la programación. En la cinematográfica el efecto de movimiento se logra al cambiar de posición algunos

objetos o fragmentos del conjunto sobre un fondo o *background*. Así la animación se logra mediante cambios mínimos y sucesivos en los dibujos que en conjunto forman los movimientos del personaje o situación.

La animación virtual está basada en la creación de espacios donde se mueven objetos virtuales que simulan la realidad en un alto grado.

La animación por programación se logra mediante instrucciones, pueden carecer de gran realismo pero técnicamente son muy aconsejables ya que ocupan menos memoria. Son adecuadas para resolver animaciones sencillas como un botón, un texto o cambios de pantalla.

Otra técnica de animación es el “*morphing*”, se trata de una metamorfosis o morfismo de un objeto o elemento de animación a otro. En el lenguaje del diseñador gráfico se conoce como “*pregnancia*” de movimiento.

### **3.2.1. Animación bidimensional (2D)**

La persistencia de la visión es un fenómeno fisiológico que permite que los estímulos de una imagen permanezcan en la retina del ojo durante un periodo de entre 100 y 200 milisegundos, esto permite que si llega otra imagen antes de que la primera se desvanezca, el cerebro las funde. Bajo ese principio, la técnica animada estimula la retina al presentar en periodos cortos de tiempo imágenes muy parecidas entre sí que cuando son percibidas por el ojo simulan movimiento.

Referirse a la animación digital en dos dimensiones es orientar el pensamiento a la técnica utilizada para su creación donde el uso de una computadora es la base principal. Este tipo de animación consiste en cambiar de posición algún elemento o situación con base en una trayectoria previamente definida en el monitor o bien alterando paso a paso sus dimensiones u otras características propias del

elemento por animar, dando paso a desvanecimientos, disolvencias, acercamientos, etc. la obtención de efectos tales como luz, sombras, texturas, en la segunda dimensión solo se adquieren mediante técnicas de tratamiento del color, que los paquetes contienen, o bien nos podemos auxiliar de imágenes digitalizadas (fotos, video o grafismos).

Grandes empresas productoras de historias animadas que realizaban su trabajo bajo técnicas tradicionales han evolucionado en su producción gracias a la capacidad de trabajo de las computadoras dejando tras ellas una larga historia y enormes producciones.

La animación bidimensional hace referencia a la representación sobre las coordenadas de los planos X y Y. Prevalece el uso de los cuadros individuales o *frames* como son denominados. Para cada segundo de animación se requiere establecer 24 cuadros para que la persistencia de la visión lo registre en el cerebro con movimiento. Se parte de imágenes planas que se seccionan para darles movimientos independientes y simular dibujos animados.

Los programas por computadora para hacer animación permiten la modificación de los cuadros por segundo si es que se requiere. Existen muchas herramientas que impresionan por los resultados que ofrecen debido a efectos o técnicas. Es importante no dejarse llevar por ellas: solo resuelven técnicamente la animación pero pueden no ser funcionales.

Hacer un análisis de lo que se necesita y vaciarlo en un *Storyboard* o guión gráfico brinda claridad en la propuesta y facilita la planeación de los tiempos. Para que la producción de la animación cumpla en tiempos es recomendable economizar en los elementos que componen la animación. Existen diversas maneras de hacer el diseño del *storyboard*, en realidad no importa el diseño de la plantilla de que se trate. Lo importante es no dejar de lado ningún elemento.



El Diseño del *Storyboard* (véase, Zurera, 2002; Simon, 2009) implica tiempo, pero el tiempo invertido en él es tiempo ganado en la producción. Es el guión de la película. Mientras más claro y fácil de seguir, su elaboración técnica resultará impecable. Puede llevar tiempo su diseño ya que se requiere de habilidades creativas en la propuesta. La originalidad es un recurso que se aprecia en todo tipo de medios. Se recomienda ser ágil en la historia y coherente con el manejo de los planos, cambios de escena y narrativa.

Papel y lápiz son instrumentos suficientes para la creación del *storyboard*, sin embargo, existen algunos programas creados específicamente para ello, ya que su ambiente de trabajo presenta los elementos necesarios para la elaboración de la historia en formatos de *storyboard*. Aunque en realidad lo que se requiere es tener claridad en la idea, no importa después la manera en que se vacíe al *storyboard*.

El formato del *storyboard* puede ser de diversas maneras, en realidad puede haber convencionalismos en cuanto a su diseño dependiendo del lugar del que se trate. En el caso de los animadores, existe libertad en su uso y en su diseño. En la producción de medios animados para la industria privada se prefieren formatos estandarizados porque permite el manejo común de diversos términos. Por otro lado, algunos artistas solo ocupan una hoja de papel para hacer su registro.

Los elementos que se recomienda que contenga el guión son el número de escena, frame o cuadro; la descripción de la toma, la locución en caso de llevarla, el audio ambiental o efectos especiales que acompañan la escena y el tiempo que se considera debe durar. Como el ejemplo que se presenta a continuación.

Escena:
Descripción
_____
Efectos especiales:
_____
_____
Audio:
_____
Tiempo de duración:
_____

Este formato se repite sobre una hoja en forma horizontal y vertical para tener al final una hoja completa en la que se puedan establecer las diversas escenas, tomando en cuenta que se debe dejar un área establecida para el título del proyecto y el número de página.

Es posible que un *storyboard* esté compuesto de varias hojas para su registro. En el caso de las aplicaciones multimedia es posible que con menos de cinco hojas sea suficiente.

Para quienes tienen poca experiencia en el trazado de elementos y objetos que serán animados, plantear una animación simplificada en sus trazos y acciones ahorrará tiempo en la producción. Ya se explicaron los problemas técnicos recurrentes, sobre todo cuando las animaciones se ejecutan desde un dispositivo externo.

A continuación se presenta el formato de un *storyboard* con el área para el título y el número de página que corresponda.

TÍTULO: <input type="text"/>		página: <input type="text"/>
Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____	Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____	Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____
Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____	Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____	Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____
Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____	Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____	Escena: <input type="text"/> <input type="text"/> Descripción _____ Efectos especiales: _____ Audio: _____ Tiempo de duración: _____

La animación que sirve a las aplicaciones multimedia se tiene que analizar en su contenido pero también tiene que considerarse el uso que se le va a dar. Algunos de los casos frecuentes del uso de la animación son:



- 1) **Animación de entrada.** En estos casos las animaciones son la introducción al contenido de la aplicación. Generalmente ocupan toda la pantalla por lo que se recomienda que su tratamiento sea con un estilo sencillo para que el despliegue del medio sea efectivo. En caso contrario se corre el riesgo de perder la sincronía, es decir que la animación y el audio no se ejecuten de manera coordinada por la cantidad de recursos en memoria que requiera el equipo, provocando de inicio una mala impresión en el usuario. Se recomienda que estas animaciones sean programadas con la opción de cancelar su ejecución, lo que permite que el usuario no tenga que verla cada vez que entra a la aplicación.
  
- 2) **Animación como parte de los contenidos.** En estos casos el tamaño del medio es variado. Corresponde al diseñador gráfico junto con el animador establecer el tamaño en alto y ancho para que armonice con el resto de los elementos con los que se presentará. En estos casos el estilo y la técnica están determinados por diversos factores propios de la aplicación, de los contenidos, del objetivo del programa y por supuesto del estilo gráfico de la interfaz.
  
- 3) **Animación en medios de interacción.** El ejemplo más común de esta categoría son los botones que presentarán la forma de un botón o cualquier forma. Su condición indica que son elementos que al ser activados realizarán alguna acción.

Cada proyecto es una particularidad. Por lo que se debe conocer muy bien el contenido del producto y sus objetivos para proponer una animación bidimensional acorde con las características requeridas.

## **Creación de un archivo de animación en 2D**

Para crear una animación, básicamente se requiere el storyboard elaborado, su tamaño en pixeles, la velocidad de los fotogramas y el formato de salida.

1. Abrir el programa.
2. Crear un archivo nuevo.
3. Establecer el tamaño en pixeles del área de trabajo y la velocidad de los fotogramas. Para multimedia la velocidad de la animación se recomienda de 30 cuadros por segundo.
4. Elegir la herramienta de trazado o dibujo con sus características.
5. Seleccionar el primer frame y dibujar la primera posición del elemento creado.
6. Seleccionar el segundo frame, dibujar la segunda posición y así sucesivamente hasta completar toda la animación. Dependiendo del contenido de la animación y las opciones de los programas se pueden crear tan solo algunos cuadros clave y hacer pregnancias.
7. Establecer los acabados de color, texturas, expresiones, posiciones y detalles de la animación.
8. Guardar el archivo con el formato original del programa además de exportar la animación al formato convenido con el programador.
9. Si el formato es SWF solo se tiene que publicar con ese formato.
10. Si la animación conviene para el proyecto manejarla como video, se hace la exportación o publicación al formato correspondiente<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Consultar el tema de Formatos de video, contenidos en la sección 3.4.3 Video digital de este mismo documento.

### 3.2.2. Animación tridimensional (3D)

A diferencia de la animación bidimensional en la que se dibuja el objeto y se va animando cuadro a cuadro, en la animación tridimensional se construye al objeto al que se le da vida a través de técnicas de movimiento que recrean la naturalidad del movimiento.

La tercera dimensión (3D) a nivel informático considera el uso de los tres ejes en el plano, X, Y y Z que corresponden al largo, al ancho y a la profundidad de una imagen, aunque esto sea simulado. Para la creación de formas y escenas se requiere la realización de cálculos matemáticos que la computadora hace al momento. Esto explica que los requerimientos técnicos para la elaboración de animaciones en tercera dimensión ocupen muchos recursos.

Generalmente los programas en tres dimensiones tienen diversos módulos internos para la especificación o elaboración de ciertas características del objeto. El trabajo para cada módulo se realiza desde el mismo ambiente de trabajo de la aplicación, lo único que se requiere es cambiar al módulo que se desea ejecutar. Existe de esta manera un módulo para modelar, otro para animar y otro para lo que se conoce como *render* que implica no solo los acabados en el objeto sino la asignación de luces, movimientos, texturas, profundidad de campo, efectos, tipos de vista, etcétera en toda la escena.

Con la animación en tercera dimensión lo que se pretende es presentar el movimiento de los objetos en todas las dimensiones para mostrarlo con efectos foto-realistas. Otras características que se vuelven importantes son los materiales opacos o con reflejos y el manejo de luces-sombras. Ambos recursos dan sentido al objeto en movimiento y cierto grado de credibilidad a la propuesta. Para el manejo de luces se recomienda tener un acercamiento al ámbito de la fotografía, ya que es en ella que se ha hecho una serie de estudios y experimentaciones sobre los tipos de iluminación.

La recreación de escenarios obliga a utilizar imágenes de buena resolución si lo que se pretende es dar un sentido muy cercano a la realidad. Las texturas se logran por medio de programas para el tratamiento de gráficos con extensiones comunes como el .jpg o el .bmp. Cuando la textura va a ser asignada a un objeto se indica su localización y las características con que debe establecerse al objeto en la escena. Sin embargo, el texturizado es un factor que se debe tomar en cuenta por el 'peso', debido a que si la imagen ha sido generada con mucha calidad, repercutirá al momento de hacer el *render*, ya que en cada movimiento e iluminación de la textura, el equipo requerirá de más tiempo y recursos para resolver el objeto cuadro por cuadro.

Para iluminar una escena, poner una luz principal puede ayudar a identificar la posición de las sombras; hacer uso de luces secundarias mejora la escena, siempre y cuando se dirijan en la posición adecuada. Es común que esas luces secundarias solo sean para iluminar los objetos o destacar detalles, no para generar sombras.

Elaborar la propuesta de la animación mediante el *storyboard* garantiza una idea clara, una identificación de los alcances de la herramienta y de la parte creativa y sobre todo una producción controlada.

Respecto a los diversos módulos con los que cuentan los programas de tercera dimensión cada uno tiene un uso particular, siendo importante para la elaboración de la animación.

### **Modelado**

Los objetos se resuelven a través de polígonos unidos entre sí, los cuales son editables. A su vez cada polígono permite la edición de sus vértices para modificar su forma y posición espacial. La unión de los polígonos crea mallas, las cuales a

su vez conforman a los objetos. Por lo que el objeto modelado es un conjunto de objetos más simples.

Con la evolución de los programas para tercera dimensión se resuelven las superficies curvas definidas matemáticamente. Esta aportación impulsa nuevas herramientas dentro de las aplicaciones para 3D que facilitan el trabajo del modelado. El usuario nunca percibe las fórmulas matemáticas sino los resultados en pantalla de los elementos que está creando.

Modelar los elementos implica conocer las opciones para optimizar los recursos. El *storyboard* que se haya generado permite identificar la importancia de los elementos, con ello se pueden establecer criterios para reducir el número de polígonos en elementos secundarios o de un tamaño pequeño. Esta forma de economizar permite que se optimice el trabajo en los módulos posteriores y en el proceso de *render*.

### **Materiales**

La asignación de los materiales se hace en un módulo que funciona como una librería. Presenta opciones que establecen las características visuales del material como son el color, el relieve, la porosidad, la reflexión, la iluminación, la transparencia, etc. Con el manejo del material se obtienen resultados de imágenes que revisten a los objetos en forma foto-realista y bajo las condiciones requeridas para el objeto de que se trate y su secuencia animada. Con los parámetros establecidos se aplica la textura al objeto correspondiente y se puede solicitar al programa que realice una muestra de la escena. Al término se presentará una imagen donde se aprecien las condiciones de iluminación y las sombras, el tipo de vista que se haya solicitado como prueba, los acabados de los materiales, etc. Con esta muestra se evalúa el resultado y se decide o no la edición del material.



## **Animación**

Mediante una línea de tiempo que contiene un número determinado de *frames* se crea la animación. Para ello se utilizan las posiciones o cuadros clave (*keyframe*) en los que se hace la modificación necesaria de los elementos en escena, mientras el programa se encarga de realizar el contenido de los cuadros restantes con base en el tiempo de duración de cada movimiento. Por ejemplo, si se trabaja una animación de 100 cuadros, se puede establecer que los cuadros clave serán el 20, el 60 y el 100. En cada uno de ellos se hacen las modificaciones correspondientes y de forma automatizada el resto de la animación será creada por el software, al término se verá una animación completa que se ejecuta en un determinado tiempo.

Los cuadros clave o *keyframes* se pueden editar para modificar posiciones o tiempos de la animación.

En el escenario, se presentan por lo general cuatro tipos de vista que permiten la visualización de la escena desde distintos ángulos facilitando la colocación y ajuste de los objetos, las cámaras y las luces dentro del plano. Las vistas se pueden personalizar aunque por omisión se establecen la vista frontal, la superior, la lateral y una perspectiva de la escena.

Ya que se han establecido todos los parámetros de la animación se procede al proceso de *render* que consiste en crear la animación cuadro por cuadro con las especificaciones dadas en cada uno de los módulos y con los parámetros y tipos de vista de cada escena. Se recomienda que si la animación creada es muy pesada se deje trabajar al equipo en este proceso para que todos los recursos se orienten al procesamiento de cada imagen que conforma la animación en tercera dimensión.

Técnicamente la animación se resuelve mediante una secuencia de imágenes que se almacenan en archivos de video o de animación. Los formatos más comunes



para la secuencia son .AVI, .MPEG, .SWF, .VRML o.GIF. En caso de tratarse de imágenes sueltas, los formatos corresponderán a .JPG, .TARGA, .TIFF, .BMP o .GIF, entre otros.

El trabajo para este medio puede resultar sumamente creativo, por lo que se reitera la importancia de establecer su propuesta desde el guión para medir los alcances de la misma. El resultado tiene que ser algo sencillo y que no recurra a excesivos efectos visuales que podrían no aportar nada al contenido. Se trata de apegarse al objetivo del proyecto y a las necesidades que se desean cubrir con este medio.

Caer en excesos de todo tipo desvirtúa la propuesta, no se trata de hacer un medio más vistoso que otro, se trata más bien de tener mesura en el uso de cada uno y establecer la conjugación entre todos. El sentido del proyecto puede verse gratamente resuelto cuando hay armonía entre los recursos audiovisuales: todos se presentan con un fin.

Ciertamente la capacidad tecnológica para la producción de la animación 3D resuelve técnicamente el proceso y lo hace relativamente sencillo pero la generación de buenas ideas obtenidas de la observación y el comportamiento de los objetos en la realidad originan propuestas originales por su contenido mismo. No vale tanto la pena sobrecargar de efectos innecesarios una animación, si la idea no es buena, la técnica no podrá hacer mucho por ella.

Dada la importancia de representar de forma natural los objetos en tercera dimensión, se han creado técnicas alternas para la captura del movimiento. Entre los más conocidos se encuentran los sensores colocados sobre el cuerpo que mide la frecuencia de un campo magnético generado por un transmisor mediante los cuales se correlaciona la posición del cuerpo en un campo específico, estas posiciones se representan en un software 3D.

Un multimedia recurre a las animaciones en tercera dimensión para la visualización de procesos, generalmente científicos o procedimentales, los cuales no se pueden obtener de videos para mostrarse. La animación 3D se crea como un apoyo didáctico para la ilustración de contenidos verbales o textuales.

### **Creación de un archivo de animación 3D**

1. Abrir el programa para la creación de archivos en 3D.
2. Seleccionar nuevo proyecto.
3. Elegir la vista en la que se desea iniciar el modelado del objeto. La vista TOP es la más recomendable.
4. Iniciar el modelado del objeto considerando los tres ejes espaciales X,Y y Z.
5. Asignarle materiales, luces y una cámara.
6. Determinar el número de cuadros para la animación.
7. Activar la función de animar.
8. Seleccionar la vista desde la que se va a animar el objeto. Se considera la vista de cámara adecuada para la creación de la animación.
9. Tomar en cuenta que la primera posición del objeto está representada en el cuadro 1.
10. Cada 10 o 20 cuadros determinar una nueva posición para el objeto.
11. Al término de la posición ejecutar una vista previa de la animación para verificar las posiciones. En esta ejecución se recomienda no activar los materiales ni las luces asignadas, solo se trata de visualizar los movimientos.
12. Guardar la animación con el formato propio de la aplicación para ediciones posteriores.
13. Activar la instrucción de renderizar la animación. Establecer el nombre del archivo, la ruta de almacenamiento y el formato final en que se va a crear la animación.
14. Iniciar el renderizado.

### **3.3. Audio**

#### **Introducción**

El sonido es una propagación de ondas en el aire que se perciben en el entorno tridimensional del ser humano por los dos pabellones externos de las orejas que posee. Aunque el oído humano capta el sonido como un todo, es posible identificar el lugar y la fuente de donde proviene; esa cualidad en la percepción auditiva se conoce como omniespacial.

Dicha cualidad ha tratado de ser reproducida en los diversos sistemas de audio que se elaboran, de ahí que se conozcan dos tipos, el sonido monoaural o mono y el sonido estereofónico o estéreo.

Esta clasificación depende de la cantidad de canales que intervienen en su creación. Cuando sólo interviene un canal se habla de sonido mono debido a que carece de la sensación espacial que percibe el oído humano, es decir, es como si solo fuera percibido por un solo oído.

A diferencia de aquél, el sonido estéreo se compone de dos canales que tratan de emular la sensación omniespacial del oído humano.

Otro tipo de sonido es el envolvente, también conocido como *surround*, que se caracteriza por la recreación de sensaciones espaciales semejantes a la realidad construyendo una estimulación espacial sonora sin limitaciones direccionales y, por lo tanto, semejante al oído humano.

#### **3.3.1. Sonido digital**

El proceso de digitalización del sonido requiere de la conversión del sonido análogo a digital a través de una tarjeta que convierte la información en datos binarios. La función principal de la tarjeta de audio es proporcionar el medio para



convertir sonido análogo en sonido digital y viceversa. La digitalización consiste en obtener una serie de muestras a intervalos regulares que por ser digitales ofrecen posibilidades de manipulación, procesado y reproducción de archivos de audio en diversos formatos como WAV y MP3 que son adaptables a los sistemas multimedia.

### **3.3.2. Parámetros del audio digital**

Para describir la secuencia de muestras del sonido, Alberto López Marín (2002, p. 4) describe los parámetros básicos de la siguiente manera:

- El número de canales: 1 para mono, 2 para estéreo, 4 para el sonido cuadrafónico, etc.
- Tasa de muestreo: El número de muestras tomadas por segundo en cada canal.
- Número de bits por muestra: Habitualmente 8 ó 16 bits.

La digitalización de un sonido puede variar en su calidad de muestreo, esto se refiere a los intervalos de tiempo regular entre una muestra y otra, como ocurre en el caso de la animación que su frecuencia de muestreo sería de 24 cuadros por segundo. La frecuencia de muestreo permite dar la sensación de continuidad al medio digital. En el caso del sonido, esta frecuencia tiene que ver con la calidad del sonido y con el espacio que ocupe en el disco duro, su unidad de medida es el Hertz (hercio en castellano) que se abrevian como Hz. Se refiere a los ciclos por segundo o periodicidad con que se reproduce la vibración que el oído humano percibe como sonido.

Se recomienda que el sonido para multimedia en disco compacto se muestree a 44.100 Hz y una resolución de 16 bits que brinda una buena calidad para su procesamiento. En caso de que la cantidad de audio requerido sea excesivo, en

cantidad o en longitud, se recomienda disminuir la calidad del audio a 11.025 Hz y una resolución de 8 bits.

Existen *Codecs* para la compresión de la información. El término proviene de la unión de dos palabras: Compresor-Decompresor. Su principal actividad es la de comprimir la información en un archivo que se puede portar para que al momento de reproducir se descomprima y se muestre en la mejor calidad posible que le permita el proceso de codificación al que haya sido sometido. El *codec* es necesario para muchas aplicaciones multimedia.

### **3.3.3. El sonido en aplicaciones multimedia**

En multimedia son varias las maneras en que se puede hacer uso del sonido como son la palabra, la música y los efectos sonoros (Ràfols y Colomer, 2003, p. 34). Las obras musicales generalmente están amparadas bajo los derechos de autor, por lo que es recomendable asesorarse legalmente sobre su uso para evitar consecuencias poco agradables. En caso de ser necesario se recomienda el uso de aplicaciones gratuitas que permiten la creación o edición de sonidos cortos o ambientales.

La función de la palabra es informativa. La oralidad tiene una gran fuerza expresiva, su presencia se antepone a cualquier otro medio de comunicación. Los efectos sonoros son una simulación de los sonidos. Se les asigna una capacidad de tipo icónico, debido a que se encuentran anclados a un medio de interacción gráfico. Mientras más intenso y definido, mayor atracción tendrá sobre el usuario. Ya se decía que la música tiende a evocar sensaciones que apoyan la recreación de atmósferas o situaciones (Ràfols y Colomer: 2003, p. 35).

Nuevamente se insiste en la planeación previa de los medios antes de iniciar su producción, en el caso del audio se debe tener contemplado el tipo de sonido que

se requiere, el formato en que conviene manejarlo, en caso de locuciones, es de mayor importancia contar con los textos escritos y revisados, establecer los espacios de grabación, ya sea en cabinas o espacios probados que no permitan el registro de ruidos externos o gis en el audio. Otro factor de importancia es el tipo de equipo en el que se va a editar el audio, particularmente por el tipo de tarjeta de audio con que se cuente. Se trata de lograr locuciones de gran calidad, en caso contrario se demerita la presentación general del proyecto.

Quizá el sonido es el elemento de multimedia que más excita los sentidos. Se puede brindar placer con cierto tipo de música, se puede sorprender con efectos especiales causando “ruido” en nuestra percepción visual o simplemente crear el ambiente que establezca la atmósfera adecuada. En pocas palabras es un elemento de comunicación esencial para reforzar la información y disfrutar el recorrido.

Los efectos sonoros, según Ràfols y Colomer (2003, p.34), pueden tener significado por sí solos o ser reconocibles si se asocian a algún otro elemento. La música es imprecisa y ambigua, aunque con un gran sentido emotivo, mientras que los atributos musicales, como el ritmo, a través de una mayor o menor frecuencia genera también atributos simbólicos. Bajo su enfoque, la imagen y el sonido son dos elementos compuestos con una coordinación y asociación que tienen un efecto multiplicador en las sensaciones del espectador, logrando concebirse como una unidad de significación.

Procesar el sonido en los programas permite alterar diversas características del archivo ya sea agregándole o restándole información según el programa de edición de audio que se esté utilizando, pero un factor que resulta importante en la edición es la calidad original del archivo. El cuidado que se tenga en su grabación desde la forma en que se deben elegir los ambientes y los recursos para la digitalización marcarán la buena o mala calidad del audio.

Existen diversos factores que deben tomarse en cuenta al hacer grabación de audio. A continuación se describen algunos y su posible solución:

### **Dispositivos de entrada**

Primeramente se tratará de las conexiones estándar de una computadora, entre las que se encuentran:

- **Line In** o **línea de entrada**. En donde se conecta cualquier fuente externa de sonido.
- **Mic**, entrada para la conexión del micrófono.
- **Line Out** es la conexión de salida del sonido como las bocinas.
- **Midi/Game**, utilizado para conectar toda clase de instrumentos Midi o el joystick para los juegos.

En caso de hacer uso de un micrófono, se recomienda que sea de tipo unidireccional, ya que garantiza que la filtración de ruido ambiental al momento de la grabación se reduzca hasta en un 80%. Si la grabación se realiza desde un disco compacto, verificar que no esté rayado o dañado en alguna de sus partes. Los cables por los cuales se conectan algunos dispositivos como unidades externas o micrófonos presentan falsos contactos, provocando que la grabación pierda segmentos o bien que se filtren sonidos no deseados que son difíciles de editar debido a que se mezclan con la voz o la música.

### **Locaciones**

Algunas veces, la locación para grabar es un espacio adaptado que presenta sus propios sonidos. Las lámparas, las computadoras, los teléfonos, las personas, etc. Son factores difíciles de controlar en espacios adaptados. Se recomienda realizar pruebas de grabación en diversos espacios para elegir el más conveniente. Preferentemente el uso de cabinas de audio es lo más recomendable para lograr una buena calidad en el audio.



## **Locución**

La grabación de voz es un recurso frecuente de multimedia. Un buen locutor conoce su trabajo y será difícil que se equivoque, pero el costo puede no ser conveniente, sobre todo cuando no son producciones comerciales. Es común entonces que se resuelva con medios propios que conllevan una serie de riesgos difíciles de superar como son la dicción, la entonación, el estilo de la voz, el ritmo, el control de la respiración, etc. Estos aspectos se cuidan haciendo ensayos y pruebas constantes.

## **Formatos de audio**

Almacenar los archivos de audio requiere del conocimiento relativo al empleo que se le dará al archivo debido a que existen sistemas de compresión de datos que pueden afectar la calidad y el peso en disco duro de la información de audio. En los archivos de audio la compresión de la información es una decisión importante porque se corre el riesgo de demeritar el trabajo de edición realizado. La manera de identificar la compresión de la información en un archivo de audio se logra por el tipo de extensión que tiene el archivo. A continuación se presentan los diversos tipos de archivos existentes.

**MP3 o MPEG-1.** Su nombre proviene de la abreviatura MPEG-Layer3.<sup>16</sup>

Fue desarrollado en el Instituto Fraunhofer de Alemania que lo patentó y licenció sus derechos al consorcio MP3 formado por varias empresas. Es un formato de archivo comprimido, que se ha logrado estandarizar en Internet. La pérdida de la información en este tipo de archivo no se percibe por el oído humano, es de tipo estéreo. Su calidad es muy similar a la de un CD siendo compatible con muchos reproductores. Como su nombre lo establece pertenece a la familia de los MPEG. (Llamazares, 2008)

La diferencia entre MP3 y MP4 es que el primero proviene de MPEG Layer 3 y es un formato de audio puro y el MP4 (MPEG Layer 4) es para audio, imágenes, texto

---

<sup>16</sup> Lo que se conoce por "*layers*" son especificaciones de una familia de algoritmos de codificación para un mismo estándar (López Marín, 2002, p.15).

y video. Este tipo de archivos no necesita reproductor, el mismo archivo incorpora uno para ejecutarse. Los archivos ocupan un 30% menos que los MP3, la compresión es de 16:1 (Alegsa, 2004).

López Martín, (2002, p. 15-16) presenta un cuadro en el que se pueden identificar los estándares MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 y MPEG-7 y lo que proporcionan.

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
MPEG-1	<p>Proporciona codificación de un canal (mono) o dos canales (estéreo o mono dual) con tasas de muestreo de 32, 44.1 y 48 kps. Las tasas de bits (bitrates) predefinidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Layer I: De 32 a 448 kbps</li> <li>- Layer II: De 32 a 384 kbps</li> <li>- Layer III: De 32 a 320 kbps</li> </ul>
MPEG-2 BC	<p>Proporciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una extensión multicanal compatible con MPEG-1 (Backwards Compatible: BC). Permite hasta 5 canales principales y además un canal de mejora de bajas frecuencias. Las tasas binarias se extienden hasta valores próximos a 1 Mbps.</li> <li>- Una extensión para tasas de muestreo menores.</li> </ul> <p>Ofrece tasas a 16, 22.05 y 24 kps para bitrates de 32 a 256 kbps para el Layer I y de 8 a 160 kbps para los Layers II y III.</p>
MPEG-2 AAC	<p>Es un estándar de codificación audio de muy alta calidad de hasta 48 canales con tasas de muestreo desde 8 a 96 kps con capacidades multicanal, multilinguaje y multiprograma. Trabaja a bitrates desde 8 kbps para señal monofónica de voz hasta más de 160 kbps/canal para codificación de muy alta calidad.</p>

MPEG-4	Proporciona: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codificación y composición de objetos audio tanto naturales como sintetizados. - Escalabilidad en el bitrate.</li> <li>- Escalabilidad en la complejidad de los codificadores y decodificadores.</li> <li>- Audio Estructurado: Lenguaje universal para la síntesis de sonido.</li> <li>- TTSI: Un interfaz para la conversión de texto a voz.</li> </ul>
MPEG-7	Proporciona: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripciones estandarizadas y esquemas de descripción de estructuras de audio y contenido audio.</li> <li>- Un lenguaje para esas descripciones y esquemas de descripciones.</li> </ul>

**ACC o Advanced Audio Coding** fue desarrollado por el Instituto Fraunhofer conjuntamente con AT&T, Nokia, Sony y Dolby. Es el formato principal de los archivos para iPods y para iTunes de Apple. Es polifónico, acepta un máximo de 48 canales. Los formatos en que se presentan en estos audios son MP4 (MPEG-4), M4A (MPEG-4 Audio) o M4P (MPEG-4 protegido) (Jeff, 2008). Es un formato más avanzado que MP3 con mayor calidad y mejor compresión pero que se usa poco por el elevado precio que hay que pagar por utilizarlo.

**OGG-Vorbis** es un formato libre de patentes. Se considera superior al formato de MP3. Es una buena opción cuando se trata de hacer uso de *streaming*. El *streaming* es una tecnología cuya finalidad es hacer ligera la descarga de videos y audios, una de sus características es que permite visualizar la información aunque no haya finalizado totalmente su descarga. Ofrecen la opción de introducir datos informativos al archivo. Permite un gran número de canales de sonido. Es un formato adecuado para el uso en diversos dispositivos.

**RealAudio (RA).** La empresa que lo produce es RealNetworks. Es un formato diseñado para Internet ya que reproduce en tiempo real, esta característica es aprovechada por las estaciones de radio de Internet sobre todo cuando las transmisiones se hacen en vivo. Con ello los datos de audio se reproducen desde un servidor externo que envía paquetes al reproductor.

**WAV.** Es un formato de audio generado por Microsoft® e IBM®. Se reproduce en cualquier aplicación de Windows, su nombre proviene de las siglas WAVE que significan Waveform. No presenta ningún tipo de compresión cuando se almacena por lo que es utilizado a nivel profesional por su alta calidad, de ahí se deriva su limitante, el peso de los archivos, por ello no se utiliza para Internet. Con el tiempo se ha convertido en el estándar de grabación para música de discos compactos. Su soporte de reproducción es uno de los más importantes porque funciona en cualquier aplicación Windows y en equipos domésticos comunes con reproductor de CD.

**WMA Pro** (Windows Media Audio Profesional). Es un formato diseñado por Microsoft®. Es un formato de menor peso que el MP3 aunque con una calidad muy similar. Las computadoras portátiles incluyen *codecs* que permiten reproducir este formato de audio. Sin embargo las condiciones de seguridad con las que cuenta protegen a estos archivos con derechos de autor y Copyright.

**CDA** (Compact Disc Audio). Se refiere al formato asignado a las pistas de audio de los discos compactos. Es un formato derivado del WAV de tipo estereofónico por lo que el peso del archivo es alto, sobre todo cuando se compara con formatos comprimidos como el MP3 o el WMA Pro.

**MIDI** (Musical Instrument Digital Interface). Se considera que se trata más que de un formato, de un generador. A través de instrucciones se generan las ondas de sonido indicando el instrumento y la nota que se desee, así se da la posibilidad de crear archivos pequeños. Su limitante es que no permite el uso de voces.

## **Creación de un archivo de audio**

La creación de un archivo de audio requiere ser cuidadosos al momento de la grabación por la serie de condiciones en que se debe trabajar. Los espacios ambientales pueden marcar la diferencia.

1. Conectar el micrófono y configurarlo en el sistema.
2. Abrir la aplicación.
3. Seleccionar nuevo archivo.
4. Determinar las características del archivo. Los parámetros más usados son 16 bits, 44100 Hz en frecuencia de muestreo y estéreo. El formato WAV conserva con mayor fidelidad la grabación. El peso de un archivo de audio es considerable, por lo que se recomienda tener espacio suficiente en el disco para su almacenamiento.
5. Iniciar grabación de voz.
6. Detener la grabación.
7. Guardar el archivo.
8. Hacer la edición correspondiente.
9. Exportarlo con las características requeridas. El peso del archivo y la calidad de la compresión pueden determinar el tipo de formato a utilizar. Uno de los más utilizados es MP3.

### 3.4. Video

#### Introducción

La reproducción de las imágenes en formato de video guarda una estrecha relación con la historia de dos medios, el cine y la TV. Históricamente desde el siglo XIX se han sentado las bases de diversos inventos revolucionarios apareciendo a principios del siglo XX, el cine y la televisión.

Son diversos los inventos que darían pie a lo que actualmente conocemos, baste resaltar que la intervención de los científicos en el campo de la física y la química experimentando y descubriendo el selenio, los rayos catódicos, la conductividad de los materiales, las ondas electromagnéticas, el tubo de los rayos catódicos, hasta llegar a la invención de la radio en 1895 por el italiano Marconi. Se considera que el primer antecedente del video se remonta a 1911 cuando el alemán M. Stille planteó la posibilidad de almacenar imágenes televisivas en un alambre de acero. Este es el principio de la televisión donde las grandes industrias inician su inmersión, creando plantillas de científicos que continúan la experimentación con mayor facilidad, ese es el caso de la RCA (véase, Martínez, 2005, pp. 28-29).

A partir de 1930 las retransmisiones eran directas, ejemplo de ello son las olimpiadas de Berlín en 1936. Principia la larga carrera para lograr la difusión masiva del medio. Así, en 1952, la casa Ampex crea el magnetoscopio VTR, abriendo la posibilidad de emitir programas grabados. La carrera continúa hasta la aparición de los satélites y la cobertura de diversos territorios internacionales en directo (Martínez, 2005, pp. 30-31).

La grabación en cintas penetra los hogares y se somete al concepto de video doméstico por la aceptación y popularidad de formatos como el Betamax de Sony y el VHS de Matsushita (Martínez, 2005, p. 32).

### **3.4.1. El video en aplicaciones multimedia**

Su uso debe ser justificado con la intención de reafirmar y hacer objetiva la información. El uso de video en un sistema interactivo requiere que los usuarios cuenten con equipos suficientes para su despliegue, como es la velocidad con una buena tasa de actualización en pantalla para la ejecución continua del medio.

Cuando el medio se almacena en un CD o DVD como un recurso interactivo se requiere cuidar su ejecución para que el despliegue se realice de manera satisfactoria al usuario. Estas condiciones implican gran cuidado y conocimiento de las herramientas de video con las que se trabajará. Sobre todo se recomienda hacer uso de secuencias cortas para la edición, así como proponer un ritmo en su lectura, cuidar que no se utilice con repetición y sin intención: eso satura la pantalla y al usuario.

Antes de realizar el video se debe proponer un guión en el que se decidan los contenidos y el orden de la producción. La creación del guión, como en el caso de la animación, favorece el tiempo para el desarrollo del medio. En este caso, para la creación del guión se puede tomar el formato propuesto en el tema de animación de este mismo documento.

### **3.4.2 Video análogo**

Es la captura de imágenes secuenciales y temporales de la realidad mediante señales electromagnéticas a una cinta. El soporte final de almacenamiento es un dispositivo electromagnético que permite borrar su contenido para volver a grabar. Se representa mediante esta técnica el flujo de datos análogos generalmente en una pantalla de televisión. Este tipo de video cuenta con normas, las tres principales son la norma PAL, NTSC y la SECAM.

La definición de estas normas se retoma del texto de Martínez (2005, p. 62). Establece entonces que las normas PAL y el NTCS son referidas al sistema de televisión habitual de todo el mundo. Gran parte de Sudamérica hasta el extremo norte de América utiliza el sistema NTSC, este sistema fue desarrollado por el *National Television System Committee* entre 1941 y 1953. La corriente alterna de Estados Unidos es de 60Hz, por lo que se reproducen 30 fotogramas entrelazados por segundo. De manera estricta funciona a 29,97 fps (fotogramas por segundo).

Por otro lado, Francia desarrolló el sistema SECAM que fue adoptado por países comunistas, aunque el más utilizado es el sistema PAL, desarrollado en Alemania con la intención de mejorar el sistema NTSC. La corriente alterna de Europa es de 50 Hz, por lo que se reproducen 25 fps. Para Martínez Aniceto (2005):

las normas de televisión PAL y NTSC son analógicas. Con la llegada de la alta definición, estos sistemas pasaron a denominarse de definición estándar (SDTV, Standard Definition TV), en oposición a los sistemas de alta definición (HDTV, High Definition TV).

Cuando se definió el estándar DVD, que produce imagen digital, se adoptaron dos normas de televisión: la PAL a 25 fps y la NTSC a 30 fps, lo que hace que este estándar sea compatible con la totalidad de los televisores del mundo. (p. 62)

### **3.4.3. Video digital**

El video digital consiste en mostrar una sucesión de imágenes digitales. El procedimiento técnico de conversión del video análogo a un formato de lenguaje binario es conocido como digitalización del video; bajo este criterio el video resultante es denominado digital, por lo que puede ser manejado por un usuario en una computadora.



## Edición de video

Es el proceso en el que se modifica la grabación del video. La intención puede ser diversa, generalmente el objetivo del trabajo audiovisual marca las condiciones en que debe llevarse a cabo la edición. Se conocen dos tipos de edición de video, la lineal y la no lineal.

La **edición lineal** se realiza directamente sobre cintas, el proceso es más lento y de mayor cuidado porque conlleva el tener un extremo control de tiempos y secuencias. La explicación del proceso:

Los sistemas de edición Lineal se fundamentan en hardware y requieren que las ediciones se hagan de una forma lineal; p. ej. en secuencia 1-2-3. En un proyecto típico esto significa que usted tendría que comenzar por la cuenta regresiva, seguido por la primera escena, la segunda, etc. Esto es equivalente a escribir un artículo en una máquina de escribir. El material debe estar muy bien organizado antes de comenzar (si quiere un resultado bien organizado), porque una vez que está entintado el papel, los cambios son muy complicados de hacer. Como veremos, la edición no lineal es más parecida a escribir con un poderoso procesador de palabras.

El concepto detrás de la edición lineal es sencillo: una o más cintas con el material original se transfieren a segmento por segmento a otra cinta en otro grabador. En el proceso, los segmentos originales pueden ser acortados o reacomodados en otro orden, se eliminan las tomas malas y se pueden agregar efectos de audio y video.

De la edición lineal se obtiene un producto audiovisual en cinta que recibe el nombre de "master" utilizado para la reproducción de cintas para su distribución. (Whittaker, 2003)<sup>17</sup>

Respecto a la **edición no lineal** o de acceso aleatorio se refiere al procedimiento digital de la misma edición con la ventaja de que todo resulta sumamente sencillo porque se puede modificar de posición un segmento completo o un fotograma y

---

<sup>17</sup> Ver el apartado VII. Edición, módulo 56, "Edición lineal y no-lineal". Disponible en línea: <http://www.cybercollege.com/span/typ056.htm>, recuperado el 11/03/11

ser mostrado al momento. Además los programas de edición de video ofrecen gran variedad de efectos de todo tipo además de correcciones tonales.

En la edición no lineal de video el proceso de mayor importancia es la comprobación o visualización segmento a segmento del tratamiento que se va realizando. Por eso los requisitos del equipo en el que se va a desarrollar este proceso toman gran importancia. Se recomienda realizar la edición en un equipo de características superiores.

### **Formatos de video**

**AVI** ("Audio Video Interleave"). Formato desarrollado por Microsoft®, almacena tanto imágenes como sonido los cuáles pueden estar o no comprimidos. Los programas que permiten crear y reproducir (comprimir y descomprimir) este tipo de archivos se denominan códec de video. Códec de video significa COmpressor/DECompressor, forman parte del sistema operativo o se descargan en forma gratuita de Internet (Martínez, 2005, p. 36).

**DV** (Digital Video), este códec lo utilizan la mayoría de las cámaras de video digital. El video se comprime mediante este códec pero el audio se graba sin comprimir. Es excelente su calidad de imagen.

**DivX** (Digital Video Express) y Xvid son *codecs* de video avanzados que se han basado en las técnicas de compresión MPEG, que dan buena calidad de imagen en archivos relativamente pequeños. Al ser *codecs* estándar, generan archivos AVI. Se entiende que una película en DivX es un AVI (Martínez, 2005, pp. 36-37).

**MJPEG** (MotionJPEG), se basa en el principio de compresión de las imágenes con formato JPEG conservando así una muy buena calidad en el archivo. Se utiliza para dispositivos portátiles, entre ellos las cámaras digitales y los PlayStation. ("Media Picture Expert Group"). Almacenan audio y video. Utilizan un

sistema de compresión denominado intraframe donde cada fotograma se comprime independientemente.

**MPEG** (Moving Picture Experts Group). Este tipo de formato almacena audio, video e inclusive subtítulos. El sitio <http://www.ayuda-Internet.net/tutoriales/video/formatos-video/index.html>, lo define como:

un estándar para compresión de video y de audio. Al ser creado se establecieron 4 tipos de MPEGs, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3 y MPEG-4. Cada uno de estos según su calidad. De aquí nace el popular formato MP3 para audio y también se habla de que el MPEG-4 que es el de mayor compresión le da vida al DivX. Ofrece tres ventajas: compatibilidad mundial, gran compresión y poca degradación de la imagen.

**WMV**. Es un tipo de formato creado por Microsoft®. Suele combinar el tipo de formato de audio WMA. Tiene un alto grado de compresión por lo que requiere de una cantidad mínima de espacio para su almacenamiento. Su diseño originalmente se orientó a Internet, se buscaba dar competencia a RealVideo. El Xbox 360y Windows Mobile son tecnologías que permiten su reproducción.

**MOV**. Es la extensión de los archivos multimedia de la compañía Apple, es posible reproducirlo bajo la tecnología de Microsoft®. Permiten el almacenamiento de varias pistas con diversos contenidos como son audio, video, texto, gráficos o efectos.

**OGG**. No es una sigla como la mayoría de las extensiones sino que viene de una maniobra táctica del juego online Netrek, al parecer su creador Christopher Montgomery fundador de Xiph.org era fan del juego. La definición estándar dice que "...fue desarrollado por la fundación como xiph.org libre iniciativa de código abierto para el almacenamiento de audio y vídeo"<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> File extensions database, OGG, disponible en línea: <http://ogg.extensionfile.net/es>, recuperado el 12/03/11

Por otra parte, Wikipedia menciona que “Los archivos terminados en la extensión .ogg pueden ser de cualquier tipo de archivo Ogg, audio o vídeo, aunque existe la recomendación de renombrarlos con la extensión .oga para audio y .ogv para video.”<sup>19</sup>

Como ventaja se debe mencionar que no requiere del pago de una licencia y es adecuado para video en *streaming*<sup>20</sup> en Internet.

### **Creación de un archivo de video**

Un video puede ser tomado mediante grabación para editarlo posteriormente en la computadora, o bien a través de imágenes distintas importarlas al programa y guardarlas con un formato de video para su ejecución. Al igual que el resto de los medios que se van a incluir en la aplicación multimedia interactiva es importante definir la función que tendrá el medio con relación al resto de los elementos con los que participe así como tener claro su contenido a través de un storyboard.

Si el video es capturado por medio de una cámara, es común que con solo trasladarlo a la computadora, ya tengamos un video con las características de calidad y peso especificadas por la cámara. Al editarlo en un software para video, generalmente se van depurando las escenas al quitarle partes que no son necesarias, segmentarlo en partes o bien modificar el formato de salida y su peso en disco duro.

---

<sup>19</sup> Wikipedia: “Ogg”, modificado el 08/04/11, disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ogg>, recuperado el 02/05/11.

<sup>20</sup> “La palabra *streaming* define una corriente continua (sin interrupción). El usuario puede escuchar o ver en el momento que quiera. Este tipo de tecnología permite que se almacenen en un búfer lo que se va escuchando o viendo. El *streaming* hace posible escuchar música o ver videos sin necesidad de ser descargados previamente. Sintetizando, desde la aparición del Real Audio 1.0 de la compañía Real Networks se puede tener una radio en línea”. Wikipedia: Streaming, modificado el 21/04/11, disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Streaming>, recuperado el 02/05/11.

Al tratarse de la edición de un video previamente capturado:

1. Abrir el programa.
2. Elegir nuevo proyecto especificando el tamaño del video NTCS, el tamaño estándar es de 720x480 pixeles a 48 kHz.
3. Importar el archivo de video a editar.
4. Editar el video cortando las secuencias necesarias, cambiarlas de orden, incluirle texto, agregarle transiciones, eliminar el audio o incluirle una pista más de audio, etc.
5. Guardar el proyecto con el formato propio del programa.
6. Exportar el archivo como video con el formato adecuado para su integración en el sistema de autoría. Se recomienda utilizar MPEG o MOV con 30 fotogramas por segundo. Si el archivo incluye audio especificar las características de 16 bits, 44.1 kHz y estéreo.

En el caso de tratarse de imágenes, clips o audio que se deseen integrar en un video se realiza el mismo procedimiento.

### **3.5. Integración (Programación)**

Un programa bien escrito es su propio cielo;  
un programa mal escrito es su propio infierno.  
Geoffrey James, *El Tao de la Programación*

#### **Introducción**

La integración de medios en una aplicación multimedia interactiva que conjunta dos elementos, los dispositivos y los objetos. Estos objetos son los materiales multimedia resultantes de la producción de medios. En este punto se trata de establecer comportamientos frente a las acciones solicitadas por el usuario.

Cualquiera que tenga conocimientos básicos de programación puede escribir un programa. Pero eso no implica que esté bien hecho. En la programación es importante seguir un estilo, una metodología, y no porque el código fuente 'quede

más bonito', sino porque se gana en legibilidad y eficiencia. Hay que entender y asumir la diferencia entre alguien que consigue que sus programas funcionen y alguien que no sólo elabora sus programas de forma coherente, sino que consigue mejorar la ejecución de dichos programas, ya sea en velocidad o en el consumo de recursos.

El código fuente de un programa está constituido por un conjunto de sentencias que deben cumplir una serie de reglas sintácticas (estructura del programa) y semánticas (significado del programa), pero con esto no es suficiente, no se trata de escribir un bloque de instrucciones sin criterio alguno. La metodología de la programación es necesaria y muy importante. Todos estos conceptos son necesarios a la hora de analizar, diseñar, implementar, integrar, documentar y probar una aplicación multimedia interactiva.

### **3.5.1. Definición**

La programación es la acción de escribir un conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación que dirige a una computadora para la ejecución de una serie de operaciones; se prueba, se depura y se mantiene el código fuente de un programa informático, con la finalidad de resolver un problema que se ha definido previamente.

Gracias a ella se programan computadoras, electrodomésticos, robots y otras máquinas. La programación intenta resolver problemas que surgen todos los días basándose en una metodología.

Existen diversas formas de hacer programación y de elegir el programa o el lenguaje en el que se debe trabajar. En el caso específico de los sistemas multimedia interactivos, se trata de orientarse hacia un software que permita trabajar con llamadas hacia los objetos, los cuales aparecerán o desaparecerán de

escena presentando cierta forma de actuar y de relacionarse con el resto de los elementos que participen en el llamado.

### **3.5.2. Metodología de la programación**

La metodología de programación es un conjunto o sistema de métodos, principios y reglas que permiten enfrentar de manera sistemática el desarrollo de un programa que resuelve un problema algorítmico. Da una visión más amplia a la hora de enfrentarse al desarrollo. Generalmente se estructura como una secuencia de pasos que parten de la definición del problema y culmina con un programa que lo soluciona. De manera general los pasos de una metodología de programación son:

- **Análisis del problema:** permite identificar las relaciones establecidas entre los objetos conocidos y los desconocidos.
- **Descripción del procedimiento** mediante un algoritmo, el cual se puede implementar en cualquier lenguaje de programación.
- **Codificación:** trasladar el algoritmo a un lenguaje de programación definido para tal fin. En este momento es cuando el programador interactúa con la computadora mediante la herramienta de software.
- **Prueba de escritorio:** permite verificar que el algoritmo cumpla con las especificaciones dadas sin necesidad de hacerlo en un lenguaje de programación.

### **3.5.3. Programación de medios y su interacción**

El material producido y definido como unidades de audio, texto, video, imagen y animación se convierten cada uno en objetos programables a los que se les puede especificar un comportamiento que tiene que ver con la forma como se espera que



el contenido sea presentado al usuario. Esta forma de presentación tiene que ver con el objetivo de la aplicación multimedia interactiva.

Así cada uno de los medios es integrado en un solo sistema. Se debe aclarar que la integración no queda solo en el plano visible de los medios, sino en la relación entre los contenidos, entre las estrategias de navegación y en la facilidad de acceso a la multimedia. La estructuración de los contenidos está en estrecha relación con los principios didácticos, pero entre ellos y los medios que integran el multimedia debe existir una estrecha relación, tanto en el nivel externo como en el interno de transferencia de información.

#### **3.5.4. Recomendaciones de la integración de medios**

Es fundamental administrar cada uno de los recursos en una carpeta concreta para cada medio. Ello permitirá en cierto momento la sustitución de cualquiera de ellos sin necesidad de cambios importantes a nivel de programación.

Para el tratamiento de los medios, es indispensable considerarlos como únicos al momento de integrarse en una plataforma multimedia y esto es porque algunos de ellos requieren decodificadores o programas externos que permitan su visualización o ejecución o especificaciones particulares para su despliegue o integración en el sistema de autor. Un ejemplo de ello es el video. Dependiendo de la forma de compresión que tenga será necesario incluir en la aplicación que se esté creando un archivo extra que sea llamado conjuntamente para ejecutar el primero de forma correcta.

En el caso de las imágenes, el tipo de formato que se haya establecido permitirá una visualización de calidad, cuestión que tiene que ver con la paleta establecida en la herramienta de autor para la imagen como objeto. Algunas de ellas presentarán la calidad de transparencia, mostrando una buena calidad, si es que



se han tratado en un formato correcto que permita la eliminación de efectos como el *alias*. En estas circunstancias se entiende que la perforación o transparencia presentada por la imagen permitirá ver lo que existe detrás de ella, generalmente es otra imagen de *background*; si ambas imágenes tienen características distintas, se corre el riesgo de evidenciar calidades diferentes en su despliegue, para evitarlo se recomienda el uso de formatos iguales que eliminen esa evidencia.

En el caso del texto, se tratará de manejarlos con fuentes tipográficas existentes en los sistemas operativos, con ello se garantiza que al ser presentados no habrá modificación en la presentación o arreglo tipográfico de los cuerpos del texto. Sin duda cabe la posibilidad de hacer uso de fuentes distintas siempre y cuando exista la precarga de ellas al sistema de la computadora donde se va a desplegar el medio. Otra consideración de importancia es que los títulos o elementos cortos donde sea necesario un cambio de tipografía, el tratamiento de esas zonas sea por medio de gráficos.

El audio tiene sus propias condiciones de uso, como el volumen o las condiciones básicas de manipulación ya sea el detener o pausar. Existe la posibilidad como en el caso del video que este medio dependa de archivos externos o condiciones pre-establecidas en la configuración del equipo para que pueda ejecutarse correctamente.

### **3.5.5 Creación del archivo ejecutable**

Una aplicación multimedia se compone de varias secciones, las cuales generalmente son divididas entre distintos programadores del equipo de trabajo para la programación de los medios y la interacción correspondiente. Es necesario conservar un orden en la organización de la información, por lo que se recomienda que la información se encuentre clasificada en carpetas para cada tipo de recurso

que integre las secciones, lo que facilitará la conjunción de todas las secciones en una sola aplicación. Esto se hace en el sistema de autor.

El coordinador de programación es el especialista indicado en la realización de esta tarea. Cada creador de sección requiere apoyar tarea de integración de partes, disminuyendo la posibilidad de error en la programación de cada sección y el tiempo en que se lleva a cabo la actividad. Al término de la conjunción se realizan las pruebas pertinentes para verificar el funcionamiento completo del sistema.

Posteriormente se crea, desde el mismo sistema de autor, un archivo ejecutable de extensión EXE que se almacena en la raíz de la aplicación, fuera de cualquier carpeta. De esta manera se cuenta con una versión inicial de la aplicación multimedia para su evaluación en distintos equipos para verificar su funcionamiento siendo necesario llevarse todas las carpetas y archivos que componen al sistema si es que se requiere verificar el funcionamiento en otros equipos.

Terminado este proceso se da inicio a la etapa de posproducción en la que se cubre la forma en que será reproducida y distribuida la aplicación multimedia interactiva.

### **3.5.6 Creación del Instalador**

Es común que una aplicación tenga un sistema de instalación para descargar en el equipo desde el cual se va a ejecutar el programa, la serie de plug ins, drivers, librerías, bases de datos o los archivos necesarios para la ejecución de acciones propias de la aplicación multimedia.

Existen diversos programas que permiten crear sistemas de instalación de la aplicación, entre los que se pueden mencionar: Install Shield, Package Manager,

Los pasos generales para la creación del instalador son:

1. Abrir el programa en el que se creará el instalador.
2. Elegir crear un nuevo proyecto.
3. Determinar el tipo de proyecto que se va a crear.
4. Darle un nombre a proyecto y la ruta donde se almacenará.
5. Poner los datos generales para el instalador como son el autor, el ícono para la instalación, la versión de la aplicación, etc.
6. Elegir las versiones del sistema operativo que serán compatibles con el instalador.
7. En el proyecto se especifica el nombre de la carpeta en donde se va a instalar la aplicación, así como su ruta, el ícono que identificará a la aplicación multimedia e inclusive los accesos directos que se crearán.
8. Seleccionar todos los archivos de la aplicación que se incluirán en el proyecto.
9. Se establecen los diálogos para la instalación si es que se requiere y el idioma en qué se creará el instalador.
10. Se establece la compilación de los archivos.

### **3.5.7 Creación del autorun**

En caso de que la aplicación no se inicie automáticamente, se tendrá que crear un archivo de autoarranque. Se trata de un archivo de texto que almacena la instrucción para que la computadora al identificar el disco, active ya sea el archivo principal de la aplicación o el inicio de la instalación de archivos necesarios para la visualización o almacenamiento de la información.

Para crearlo se utiliza un procesador de textos básico como es el Block de notas o el Wordpad, el archivo debe guardarse con el nombre autorun.inf

El archivo debe contener las siguientes instrucciones:

[autorun]

open=NombreArchivo.exe

icon=NombreIcono.ico

La primera instrucción busca el archivo ejecutable de extensión EXE para ejecutarlo. Es indispensable que si el EXE se encuentra almacenado dentro de alguna carpeta se especifique la ruta completa para su localización.

La segunda instrucción indica que además se ligue a un icono determinado.

El archivo autorun.inf debe copiarse en la raíz del CD para que se ejecute automáticamente.

### **Bibliografía básica del tema 3**

(Todos los enlaces, consultados o recuperados, funcionan al 02/05/11)

Alegsa. (2004). El formato MP3 y sus secretos: "El futuro", 09/10/04, disponible en línea: <http://www.alegsa.com.ar/Notas/2.php>

Aumont, Jacques. (1992). *La imagen*, Barcelona, Paidós.

Blender. (2009). Introducción a la animación 3D, 09/09/09, disponible en línea: <http://www.foro3d.com/f240/introduccion-a-la-animacion-3d-79723.html>



Calvo, Ingrid (2011) “Modelos de color”, Proyecta color, disponible en línea:  
<http://www.proyectacolor.cl/aplicacion-del-color/modelos-de-color/>

Cristalab, “Fundamentos del diseño”, 04/10/11, disponible en línea:  
<http://www.cristalab.com/tutoriales/fundamentos-del-diseno-grafico-c126l>

File extensions database, OGG, disponible en línea: <http://ogg.extensionfile.net/es>

“Historia de la animación y los dibujos animados”, Swingalia, disponible en línea:  
<http://www.swingalia.com/animacion/la-historia-de-la-animacion-y-los-dibujos-animados.php>

Jeff. (2008). AAC (m4a), actualizado el 16/10/08, Kiosquea, disponible en línea:  
<http://es.kioskea.net/contents/audio/aac-m4a.php3>

Llamazares, Juan Carlos. (2008). OGG Vorbis: el nuevo formato de música digital, modificado el 18/04/08, Ecojove, disponible en línea:  
<http://www.ecojoven.com/uno/02/ogg.html>

López Marín, Alberto. (2002). *Ingeniería de ondas: Formatos de audio digital*. Valladolid, ETS Ingenieros de telecomunicación, Universidad de Valladolid. Disponible en línea:  
<http://www.analfatecnicos.net/archivos/32.FormatosDeAudioDigital.pdf>

Martínez Aniceto, Constantino. (2007). *Video digital: efectos especiales*, Madrid, Anaya.

North Carolina School of Science and Mathematics, Phenakistoscope, animación disponible en línea: <http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/animations>

Ràfols, Rafael, y Antoni Colomer. (2003). *Diseño audiovisual*. Barcelona, Gustavo Gili.

Rodríguez Bermúdez, Manuel. (2007). *Animación una perspectiva desde México*, México, CUEC-UNAM.

Simon, Mark. (2009). *StoryBoards: Como dibujar el movimiento*. Barcelona, Omega.

Whittaker, Ron (2003) *Producción de televisión*, actualizado el 29/10/03, disponible en línea: [http://www.cybercollege.com/span/tpv\\_sind.htm](http://www.cybercollege.com/span/tpv_sind.htm)

Wikipedia: "Ogg", modificado el 08/04/11, disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ogg>

\_\_\_\_\_ : Streaming, modificado el 21/04/11, disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Streaming>

YagoToon. (2006). Dibujos animados, en *Inquieto*, boletín electrónico, Año III - Edición N° 37, 1 de junio de 2006, disponible en línea: <http://www.yagotoon.com.ar/boletines/boletin38.html>

Zurera Aragón, Antonio. (2002). Introducción al StoryBoard, Animation.Dreamers, disponible en línea: <http://www.animation.dreamers.com/clases/storyboard>

## Actividades de aprendizaje

- A.3.1** Localiza una imagen de formato .JPG con una resolución de 300 DPI en Internet. Ábrela en un editor gráfico, modifica los 300 DPI a 72 DPI, guárdala como ImagenOriginal.jpg. Posteriormente guárdala en los formatos: .GIF, .PNG, .TIFF y Targa, verifica que siempre utilices la imagen original para salvar. Observa cada imagen y compáralas. Anota tus observaciones.
- A.3.2** Visita “Historia de la animación y los dibujos animados” y escribe tus comentarios: <http://www.swingalia.com/animacion/la-historia-de-la-animacion-y-los-dibujos-animados.php>
- A.3.3** Visita la siguiente liga sobre introducción al *storyboard* y diseña el storyboard de una animación de entrada al proyecto multimedia: <http://www.animation.dreamers.com/clases/storyboard/>
- A.3.4** Localiza en Internet tres archivos de audio con extensiones .wav, .mp3, .ogg, .midi y .acc. Escúchalos para tratar de identificar la diferencia entre ellos. Escribe tus observaciones.
- A.3.5** Conecta y configura un micrófono en tu computadora. Realiza tres grabaciones iniciando con tu “nombre” y el “título de su proyecto multimedia” almacénalos con los siguientes formatos: .wav y .mp3. Indica las diferencias que observes en peso, calidad y fidelidad. Presta atención en los ruidos externos que se filtraron en la grabación. Realiza pruebas para mejorar los audios. Guarda el archivo .mp3.
- A.3.6** Instala un software de autor en tu equipo e inicia una pequeña prueba para la integración de un video, un audio, una imagen y tres textos con sus respectivos iconos de avance, retroceso y salir. Genera un ejecutable.

## Cuestionario de autoevaluación

1. ¿A qué se refiere la producción multimedia?
2. ¿Cuál es el significado de imagen?
3. ¿Cuáles son los fundamentos de diseño?
4. ¿Cuál es la diferencia entre edición y digitalización?
5. ¿Cuáles son los dos tipos de animación? ¿Cuál es la diferencia?
6. ¿Explica por qué es importante el sonido en aplicaciones multimedia?
7. ¿El video es importante en multimedia? ¿Por qué?
8. ¿Qué es la integración de medios?
9. ¿Qué es la programación?
10. Indica los pasos de una metodología de programación.

## Examen de autoevaluación

*Elige la respuesta correcta.*

1. Es modelo de síntesis aditiva del color, o color luz. Este es el modelo de definición de colores usado en trabajos digitales donde cada punto de la pantalla es un píxel y cada píxel es, en realidad, un conjunto de tres subpíxeles; uno rojo, uno verde y uno azul, cada uno brilla con una determinada intensidad.

- a) Modelo RGB
- b) Modelo CMYK
- c) Modelo HSB

2. Corresponde a la síntesis sustractiva o color pigmento. Este modelo se aplica a medios impresos, en cuatricromía. Este modelo se aplica a medios impresos, en cuatricromía. A cada píxel se le asigna un valor de porcentaje para las tintas de cuatricromía

- a) Modelo CMYK
- b) Modelo HSB
- c) Modelo RGB



3. Se basa en la percepción humana del color. Basado en el trabajo de Albert Munsell y sus estudios de la percepción humana del color, definiendo los colores en función de las tres propiedades del color (matiz, luminosidad y saturación).

- a) Modelo HSB
- b) Modelo RGB
- c) Modelo CMYK

4. A través de ellos se obtiene conocimiento en la conjugación estética, semántica y formal de los elementos que intervengan en la composición.

- a) Imagen
- b) Lenguaje visual
- c) Fundamentos de Diseño

5. Son elementos de diseño los cuales no son visibles, sino que parecen estar presentes. Están divididos en cuatro elementos: punto, línea, plano y volumen.

- a) Elementos conceptuales
- b) Elementos prácticos
- c) Elementos visuales

6. Son características asignadas a los archivos gráficos o de dibujo que son procesados en un medio electrónico, dan la especificación de la cantidad de colores y la calidad del archivo entre otras.

- a) Multimedia
- b) Formatos gráficos
- c) Elementos gráficos

7. Es el proceso en que se modifica la grabación del video.

- a) Digitalización de video
- b) Edición de video
- c) Producción de video

8. Es un conjunto o sistema de métodos, principios y reglas que permiten enfrentar de manera sistemática el desarrollo de un programa que resuelve un problema algorítmico. Da una visión más amplia a la hora de enfrentarse al desarrollo.

- a) Metodología de programación
- b) Integración de medios
- c) Estructura de programación

9. Para el tratamiento de los medios, es indispensable considerarlos como únicos al momento de integrarse en:

- a) Plataforma multimedia
- b) Programación
- c) Video

10. Contendrá en forma ordenada cada uno de los elementos indispensables de la aplicación multimedia. Posterior a esta integración se realizan las pruebas a todo el sistema que ha sido integrado.

- a) Archivo ejecutable
- b) Audio
- c) Metodología de programación

## **TEMA 4. PRUEBAS (EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA)**

### **Objetivo particular**

Identificar las formas de evaluación de una aplicación multimedia interactiva con la finalidad de detectar posibles errores de funcionamiento o contenido que deben ser corregidos.

### **Temario detallado**

- 4.1. Criterios de evaluación
- 4.2. Aspectos generales
- 4.3. Aspectos técnicos
- 4.4. Aspectos pedagógicos
- 4.5. Observaciones y recomendaciones

### **Introducción**

En el proceso de producción de la aplicación multimedia es necesario llevar un control de calidad del producto. El equipo multidisciplinario que interviene en la realización aplica métodos que le permiten evaluar cada uno de los elementos que está produciendo. Cada medio cumple con requisitos mínimos indispensables para ser integrados en el sistema, sin embargo, cuando la integración de medios se ha realizado al nivel de programación, se requiere otro tipo de control sobre el producto que se va conformando. Sobre todo cuando se divide la producción por secciones entre dos o más programadores con la finalidad de mejorar o cumplir con los tiempos de producción.

Cada sección cuando ha sido terminada se verifica constantemente para comprobar el funcionamiento de cada medio. Posteriormente cuando todas las secciones han sido terminadas y se hace la integración final, el encargado de hacerlo debe ser cuidadoso y apoyarse en los programadores que participaron en cada sección con la finalidad de evitar errores que puedan hacer fracasar el proyecto. Al término de la integración de las diversas secciones se cuenta con un producto multimedia que no está exento de errores. Con los elementos dispuestos bajo las condiciones del guión y con las características de interacción planeadas, generalmente se hacen evidentes errores que no se tenían contemplados.

El proceso de revisión que se debe llevar a cabo debe ser exhaustivo y constante. Se trata de comprobar cada uno de los funcionamientos del sistema, las condiciones de interacción y respuesta del sistema, así como la calidad de cada uno de los medios que intervienen en el discurso de la aplicación.

Generalmente existe un encargado de la primera revisión del sistema, que puede tomar el control de las especificaciones para la evaluación. Entre los primeros aspectos por evaluar en una aplicación multimedia se encuentran los principios ergonómicos y de usabilidad del sistema. Para ello debe comprenderse lo que es la *ergonomía*:

[U]n campo de conocimientos multidisciplinarios que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste.

En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Cfr. Lourdes Tortosa, L. Tortosa Latonda. (1999). Ergonomía y discapacidad, Valencia, instituto de Biomecánica, citado en Principios de PRL, Principios y definiciones de Ergonomía, 18/01/08, disponible en línea: <http://informandodeprl.wordpress.com/2008/01/18/principios-y-definicion-de-la->

Es muy conveniente tomar en cuenta ciertos principios ergonómicos en la fase de producción y en la fase de evaluación:

- *Capacidad de adecuación a la tarea.* La aplicación debe permitir la ejecución del trabajo sin presentar problemas u obstáculos innecesarios.
- *Autodescriptividad del sistema.* Es autodescriptivo en la medida en que se hace comprensible en cada una de sus etapas mediante las oportunas explicaciones dadas al usuario con arreglo a sus necesidades o bien a través de una retroacción adecuada.
- *Controlabilidad.* Es controlable en tanto que permite al usuario conducir con facilidad el curso de la interacción durante la tarea. Para ello el sistema debe facilitar al usuario la ejecución de operaciones y su anulación, dándole la posibilidad de deshacer lo efectuado en el último paso.
- *Conformidad con las expectativas del usuario.* Bajo la experiencia del usuario existen cánones con los que se encuentra identificado, los cuales espera identificar en la aplicación, es recomendable por tanto, hacer uso de los convencionalismos sin provocar la frustración del usuario para el manejo del sistema.
- *Tolerancia a los errores.* Significa que el usuario será guiado claramente cada vez que cometa alguna equivocación para superar el error, de tal manera que comprenda la forma de interactuar con el sistema.
- *Capacidad de adaptación al usuario.* El contexto natural de los usuarios está marcado por su experiencia y su cultura, por lo que este punto se refiere a que un sistema debe dar posibilidades de modificar sus contenidos acorde con las necesidades culturales y a la experiencia de los usuarios en el tema de que se trate.
- *Fácil de aprender a utilizar.* El usuario aprecia en alto grado la guía constante del sistema para alcanzar el beneficio del aprendizaje, por ello el esfuerzo

mínimo del usuario le debe proveer de información valiosa que le permita sentir facilidad en el aprendizaje. El uso de recursos didácticos que refuerzan las tareas explicativas lo motivan a mantenerse activo en el sistema, indicador suficiente para marcar que existe un alto grado de facilidad para su manejo por parte del usuario.

Referente a la *usabilidad*, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ofrece dos definiciones:

La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso. (**ISO/IEC 9126**)

Usabilidad es la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico. (**ISO/IEC 9241**)

Lo que ponen en claro estas definiciones son dos tipos de relaciones: la del usuario con el sistema y la especificidad de funcionamiento de la aplicación para alcanzar los objetivos del usuario. Ambas por supuesto de gran importancia. Por ello, la evaluación del sistema se debe realizar desde el aspecto técnico de funcionamiento y la parte de mayor importancia es la evaluación pedagógica de la aplicación que involucra el análisis del funcionamiento desde la óptica del usuario analizando la facilidad de navegación dentro del sistema.

En el sentido técnico se inicia la verificación para que cada una de las condiciones de interacción establecidas funcionen correctamente, se evalúan las acciones del mouse, el uso y combinación de las teclas.

#### 4.1. Criterios de evaluación

En la evaluación de las Aplicaciones Multimedia Interactivas es necesario tomar en cuenta diversos aspectos, entre ellos cuentan los técnicos, pedagógicos y funcionales. Estos son criterios que ayudan en la valoración de la calidad de lo que se propone aunque otro aspecto relevante es el cumplimiento de los objetivos planteados.

Con la finalidad de crear normas que permitieran esta evaluación, la *U.S. Congress Office of Technology Assessment* (OTA, Agencia para la Evaluación Tecnológica del Congreso de Estados Unidos) unificó en 1988 los criterios de evaluación de software educativo. Julio Cabero Almenara de la Universidad de Sevilla y Ana Duarte Hueros de la Universidad de Huelva mencionan, *in extenso*, que:

uno de los instrumentos más completos para la evaluación de los materiales multimedia es el elaborado por la OTA en 1988. Este instrumento se encuentra avalado por la revisión de 36 instituciones oficiales y no oficiales de evaluación del software.

El texto completo se puede consultar en línea <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n13/n13art/art133.htm> para ampliar el conocimiento sobre el tema.

En ese mismo documento se identifican ocho dimensiones para la evaluación de los materiales multimedia que no deben pasarse por alto, propuestos por los mismos autores.

- Características y potencialidades tecnológicas.
- Diseño del programa desde el punto de vista técnico y estético.
- Diseño del programa desde el punto de vista didáctico.
- Contenidos.
- Utilización por parte del estudiante: manipulación del programa e interactividad.
- Material complementario.

- Aspectos económicos/distribución.
- Contexto

Cada uno de los puntos establecidos resulta importante puesto que evalúan a profundidad y con acierto cada una de las características de la aplicación. El sentido pedagógico es un factor fundamental para la evaluación de estos y de muchos sistemas. Por ello se debe enfatizar el estudio para definir si los objetivos principales del proyecto fueron alcanzados. De gran importancia es, por supuesto, haber tomado en cuenta el contexto del uso del producto y el conocimiento del usuario final.

La evaluación del producto debe hacerse bajo la conciencia de crear productos de alta calidad, la actitud crítica ante el trabajo da posibilidades de crecimiento profesional, por ello este aspecto de la producción multimedia debe tomarse con mucha seriedad.

En el formato que se presenta a continuación dentro del rubro de observaciones puede agregarse la evaluación correspondiente de los ocho puntos mencionados, esto con la intención de documentar las observaciones del producto para ser mejoradas en una siguiente versión.

Para el análisis y evaluación de la aplicación multimedia se propone el IAESME (*Instrument of Analysis and Evaluation of Educative Software Multimedia*), presentado por Dora Rada Cadenas<sup>22</sup>, Miembro Consultor REDEM en Venezuela este ha resultado de una serie de metodologías, producciones y evaluaciones multimedia. Su orientación es educativa por lo que se considera adecuado presentarlo para este ejercicio. Consta de tres apartados principales:

---

<sup>22</sup> Dora Rada Cárdenas, "IAESME", REDEM, Caracas, 15/08/09, disponible en línea: <http://www.redem.org/boletin/boletin150809f.php>, recuperado el 31/01/11



- El que evalúa los aspectos generales del programa,
- El que evalúa los aspectos técnicos y
- El que evalúa los aspectos pedagógicos

Para aplicar el instrumento es necesario llenar los espacios en blanco respondiendo, iluminando o marcando una X debajo del criterio que mejor se adecue a la apreciación de quien hace la evaluación.

#### 4.2. Aspectos generales

Título del Software:

\_\_\_\_\_  
 Autor(es):

\_\_\_\_\_  
 Temática:

\_\_\_\_\_  
 Objetivos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Contenidos que aborda:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Destinatarios o audiencia:

\_\_\_\_\_  
 Adaptabilidad a diversos niveles o modalidades educativas:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Uso: Individual: \_\_\_\_\_ Grupal: \_\_\_\_\_ Ambos: \_\_\_\_\_

Colectivo \_\_\_\_\_

Incluye documentación complementaria: Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### 4.3. Aspectos técnicos

Aporta instrucciones para el acceso y control de la información:

Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Tipo de acceso al Contenido:

Calidad y relevancia de gráficos e imágenes:

Calidad de las animaciones:

Calidad y relevancia del sonido:

Calidad y relevancia del texto:

Sincronización imagen-sonido-texto:

Elementos innecesarios:

Posibilidad de transformación por parte del profesor:

Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Posibilidad de transformación por parte de los estudiantes:

Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Equipos (hardware u otro software) necesarios para su implementación:

Pantallas de ayuda:      Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Presenta originalidad y uso de tecnología avanzada:

Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Promueve el uso de otros materiales como libros, exposición del profesor:

Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Facilidad o disponibilidad de soporte técnico:

Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

#### 4.4 Aspectos pedagógicos

ELEMENTOS	Muy adecuado/a	Bastante adecuado/a	Adecuado/a	Poco adecuado/a
Capacidad de motivación (atractivo, interés)				
Adecuación al usuario (contenidos, actividades)				
Cantidad de información y datos				
Nivel de claridad de la información presentada				
Recursos para buscar y procesar datos				
Estrategias didácticas				
Tipo de Actividades				
Complejidad de las actividades				
Variedad de actividades				

#### 4.5. Observaciones y recomendaciones

---

---

---

---

---

---

---

Posterior al análisis realizado, se convendrá, según los resultados, en hacer los ajustes correspondientes para mejorar la calidad del sistema. Estos ajustes tendrán que ser mínimos y afectar lo menos posible el producto. Si en la evaluación se evidencian problemas graves, será necesario hacer una corrección profunda que afecta tanto al proyecto que puede llevar a su cancelación para replantearse; por supuesto ese es un caso extremo.

#### **Bibliografía básica del tema 4**

(Los enlaces, consultados o recuperado funcionan al 02/05/11)

Cabero Almenara, Julio y Ana María Duarte Hueros. (1999). Evaluación de Medios y Materiales de Enseñanza en *Soporte Multimedia. Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*. Núm. 13. pp. 23-45:  
<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n13/n13art/art133.htm>

Rada Cárdenas, Dora, "IAESME", Boletín REDEM, Caracas, 15/08/09, disponible en línea: <http://www.redem.org/boletin/boletin150809f.php>, recuperado el 31/01/11

Tortosa, Lourdes, L. Tortosa Latonda. (1999). Ergonomía y discapacidad, Valencia, instituto de Biomecánica, citado en Principios de PRL, Principios y definiciones de Ergonomía, 18/01/08, disponible en línea: <http://informandodeprl.wordpress.com/2008/01/18/principios-y-definicion-de-la-ergonomia/>, recuperado el 18/03/11.

### **Actividades de aprendizaje**

**A.4.1** Investiga e indica en un documento para entregar la diferencia entre usabilidad y accesibilidad.

**A.4.2** Investiga y desarrolla un ensayo sobre los siguientes temas y su importancia para la multimedia.

- Ergonomía
- Usabilidad
- Accesibilidad
- Evaluación

**A.4.3** Identifica una Aplicación Multimedia y trata de rellenar los formatos de evaluación presentados en el documento de los subtemas: Aspectos generales, Aspectos técnicos, Aspectos pedagógicos y Observaciones y Recomendaciones.

## **Cuestionario de autoevaluación**

1. ¿Qué trata de comprobar el proceso de revisión?
2. ¿Qué es la ergonomía?
3. ¿Cuál es el objetivo común que tiene la ergonomía en todas sus aplicaciones?
4. ¿Qué principios ergonómicos son adecuados de tomar en cuenta en la fase de producción y en la fase de evaluación?
5. ¿Qué es la usabilidad según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO)?
6. ¿Qué ponen en claro éstas definiciones?
7. ¿Qué tipo de evaluación involucra el análisis del funcionamiento desde la óptica del usuario analizando la facilidad de navegación dentro del sistema?
8. ¿Qué tipo de evaluación verifica que cada una de las condiciones de interacción establecidas funcionen correctamente, evaluando las acciones del mouse, el uso y combinación de las teclas?
9. Menciona las ocho dimensiones para la evaluación de los materiales multimedia que proponen Cabrero y Duarte.
10. ¿Cuáles son los tres apartados principales del IAESME?

## Examen de autoevaluación

I. Lee cada una de las frases que se presentan y organízalas en la siguiente tabla. Cada columna tiene dos respuestas.

Características y potencialidades tecnológicas.	Diseño del programa desde el punto de vista técnico y estético.	Diseño del programa desde el punto de vista didáctico.	Contenidos	Utilización por parte del estudiante: manipulación del programa e interactividad.	Material complementario	Aspectos económicos/distribución	Contexto



## Frases

El nivel de navegación que permite desorienta al estudiante.
Las transiciones entre las diferentes pantallas del programa son efectivas.
Posibilidad de que el programa pueda ser utilizado en diferentes plataformas.
Los ejercicios y actividades están en relación con los contenidos desarrollados en el programa.
Los contenidos se presentan en una secuenciación y estructuración correcta.
Rentabilidad de la adquisición del material en comparación con otros productos similares existentes en el mercado.
Cómo el programa puede afectar al contexto educativo.
Presenta ejemplos de otros materiales con los cuáles pueda interaccionar el estudiante o el profesor para la profundización en los contenidos.
Aporta información sobre la utilización realizada por el usuario, tiempo invertido y desarrollo seguido.
El programa puede soportar las modificaciones de programadores y usuarios.
Ofrece retroalimentación positiva.
El volumen de información presentado es suficiente, para el dominio correcto de los contenidos por parte del estudiante y la adquisición de los objetivos previstos para el programa.
Utilización del programa tanto en un contexto grupal como individual de enseñanza.
Inclusión de ejemplos de propuestas de utilización y explotación.
Cómo se ve afectado el contexto por la introducción del programa.
Justifica los beneficios potenciales del programa el costo invertido.

## **TEMA 5. DISTRIBUCIÓN**

### **Objetivo particular**

El alumno reconocerá las diversas formas de distribución de una aplicación multimedia interactiva a partir de los distintos soportes digitales conocidos.

### **Temario detallado**

#### 5.1. Medios de distribución

##### 5.1.1. CD-ROM

##### 5.1.2. Web

##### 5.1.3. Kioscos

### **Introducción**

La distribución de aplicaciones multimedia interactivas busca atender las necesidades del usuario apegándose a los desarrollos tecnológicos. En este sentido los diversos modos de distribución proponen formas de penetración en distintos ámbitos por las ventajas que ofrece cada medio, mejorando así el servicio de distribución. Por ello se trata en este apartado a los CD-ROM, la World Wide Web, los Kioscos, los Móviles y los sistemas portables. Cada uno con distintas especificaciones de portabilidad y almacenamiento, diseñados para cubrir las distintas necesidades, formas de conexión y comunicación de los distintos usuarios, ahorrando tiempo, esfuerzo y mejorando los costos.

## **5.1. Medios de distribución**

### **CD, DVD**

Con la llegada del CD se ha almacenado digitalmente una gran cantidad de datos en un solo soporte, extraíble, de rápido acceso, larga vida útil, de poco peso y fácil de transportar. El soporte CD es un disco de 12 cm de diámetro perforado en su centro. Constituye una innovación radical dentro de la tecnología del almacenamiento de información.

#### **5.1.1. CD-ROM**

Durante los últimos años el CD-ROM surge como el medio de distribución más económico para proyectos multimedia. Un disco CD-ROM puede producirse en masa por menos de un dólar y puede contener hasta 72 minutos de video en pantalla completa de excelente calidad.

La capacidad de estos CD va desde los 650 MB y 74 min hasta los 1054 MB y 120 min. Hay que tener en cuenta que los CD tienen una vida útil limitada debido a la degradación de su capa fotosensible, aunque está situada en una media de 30 años.

Otro factor que ha variado con el tiempo ha sido la velocidad de transferencia, el famoso símbolo de 2x, 4x, 16x hasta llegar a 56x. Este dato se refiere a la velocidad de transferencia del CD que básicamente equivale a 150 KB/s (kilobyte por segundo). Esta velocidad se puede aumentar. En un disco CD ROM caben 550 megabytes de datos digitales, que se conservan con una precisión y una seguridad comparables a las de los mejores periféricos de computadora, aunque su mayor limitación deriva del hecho de que la información sólo puede leerse.

#### **DVD**

La tecnología DVD es la evolución del desarrollo del CD. La información se almacena en una espiral compuesta por las marcas del quemado llamadas "pits" que son las que contienen la información.

Este es el motivo por el cual el láser del DVD difiere del láser del CD, en el DVD la longitud de onda de dicho láser es más pequeña, de esta manera el rayo es más fino y preciso.

La capacidad del DVD es de 4.7 GB para una sola cara o de 9.4 GB para doble cara superponiendo dos capas en la misma cara del disco, estas pistas o layers se diferencian en el índice de reflexión, lo que permite al láser acceder a cada capa en función de la variación de su intensidad en la fase de lectura, esto permite 8.5 GB por cara.

Con esta tecnología se puede conseguir discos DVD de 17 GB al unir entre sí dos discos de doble cara.

El DVD utiliza el sistema de archivos UDF (*Universal Disk Format*), Microsoft cuenta con soporte para este tipo de archivos desde Windows 98, el DVD ROM usa un sistema híbrido entre el UDF y el ISO 9660 con las consiguientes limitaciones de este último, como la de no permitir nombres de archivo más largos de 8 caracteres y tres para la extensión del tipo de archivo, en la profundidad del árbol de directorio no permite más de 8 niveles.

Los principales formatos del DVD van desde el DVD-1 al DVD 18 variando desde el tamaño del disco de 8 cm. a 12 cm., el número de capas, de caras, y la capacidad desde 1.4 gigas a los 17 gigas del DVD-18 con doble cara y doble capa cada una de ellas.<sup>23</sup>

### 5.1.2. World Wide Web

Otro medio de distribución consiste en publicar el sistema en un sitio Web. Instalando paquetes del sistema en los equipos remotos para satisfacer las necesidades de un usuario final, es el método más usado de trabajo para obtener previamente una versión de prueba por un tiempo determinado para comprobar si llena las expectativas del usuario final. Se guardan los sistemas en forma de archivos con el objetivo de garantizar las posteriores instalaciones en las diferentes plataformas (Windows, Mac OS y Linux) desarrollando mayor compatibilidad con el hardware y software.

---

<sup>23</sup> Formatos de grabación en CD y DVD, Taringa!, 24/07/07, disponible en línea: <http://www.taringa.net/posts/info/860563/Formatos-de-Grabacion-en-CD-y-DVD.html>, recuperado el 29/03/11

## **Portables**

En la actualidad existen tendencias de utilizar sistemas portables los cuales solo necesitan ser copiados en dispositivos USB o discos externos y sin estar instalados en el disco duro de la computadora están listos para utilizarse desde cualquier computadora. Es ideal para trabajar pequeñas aplicaciones, pero si se requieren utilizar con frecuencia estas versiones son ineficientes ya que en la mayoría de los casos no cuentan con todas las funcionalidades del sistema original.

### **5.1.3. Kioscos**

Un Kiosco interactivo multimedia es una estructura independiente que ofrece información y servicios, a través de una pantalla interactiva, se presentan comúnmente en museos y espacios para otorgar servicios.

La interfaz de una pantalla táctil permite a los usuarios navegar por el sistema simplemente tocando los íconos o enlaces. La gente no tiene que tener experiencia en el uso de una computadora o en la navegación web, puede moverse por el sistema para encontrar los productos y servicios en forma intuitiva, sin la necesidad de asistencia.

## **Móviles**

Los dispositivos móviles son micro-computadoras de mano que pueden llevarse consigo, suelen tener capacidad de procesamiento, memoria y conexión a Internet por lo que son convenientes para consultar los sistemas en línea o inclusive para ser descargados al móvil para su posterior manejo. Entre ellos destacan la mayoría de los teléfonos móviles, los PDA (Asistente Personal Digital), así como los *smartphones* (teléfonos inteligentes).

## **Bibliografía básica del tema 5**

(Los enlaces, consultados o recuperado funcionan al 02/05/11)

Formatos de grabación en CD y DVD, Taringa!, 24/07/07, disponible en línea:

<http://www.taringa.net/posts/info/860563/Formatos-de-Grabacion-en-CD-y-DVD.html>

Mar Cornelio, Omar, y R. Jiménez H. (2009). Tendencias de la distribución de Software, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, disponible en línea: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/tendencias-distribucion-software/tendencias-distribucion-software.pdf>

### **Actividades de aprendizaje**

- A.5.1** Investiga qué es un medio de distribución y sus características.
- A.5.2** Organiza una recopilación de las características de los diferentes medios de distribución mencionados y genera una tabla comparativa.
- A.5.3** Genera una guía del proceso de producción de un CD-ROM multimedia.
- A.5.4** Investiga sobre las empresas que se dedican a la reproducción de multimedia en CD-ROM en México, ponte en contacto con alguna y solicita los requisitos para realizar una cotización. Obtén un presupuesto de tu proyecto. Realiza una presentación.

## **Cuestionario de autoevaluación**

1. ¿Qué busca atender la distribución de aplicaciones multimedia interactivas?
2. ¿Qué atienden los distintos diseños de medios de distribución?
3. ¿Cuáles son los medios de distribución que han sido tratados?
4. ¿Cuál es el medio de distribución más económico de los proyectos multimedia de los últimos años?
5. ¿Cómo se llaman las marcas de quemado donde se almacena la información en un DVD?
6. ¿Cómo se realiza la distribución desde un sitio Web?
7. ¿Cuál es la característica de los sistemas portables?
8. ¿Cuáles son las características de los kioscos?
9. ¿Qué tipo de pantalla utilizan los kioscos?
10. Mencione algunas características de los móviles y de ejemplos de los dispositivos.

## Examen de autoevaluación

*1. Elige la respuesta correcta.*

1. Es el medio que **no** corresponde a una forma de distribución multimedia:
  - a) Kioscos
  - b) Pantalla táctil
  - c) Móviles
  - d) CD ROM y DVD
  
2. Es la opción que **no** corresponde a las cualidades de los medios de distribución de un multimedia.
  - a) Ahorro de tiempo
  - b) Ahorro de esfuerzo
  - c) Mejoramiento de costos
  - d) Aumento de la experiencia del usuario
  
3. Los sistemas portables se caracterizan porque se:
  - a) copian en USB
  - b) instalan en el Disco Duro
  - c) trabaja con grandes aplicaciones
  - d) copian en DVD
  
4. La \_\_\_\_\_ permite que los usuarios naveguen por el sistema tocando los íconos o enlaces.
  - a) CD-ROM
  - b) Pantalla táctil
  - c) Computadora
  - d) plataforma



5. Es el método más usado de trabajo para obtener previamente una versión de prueba.
- a) CD-ROM
  - b) World Wide Web
  - c) Móviles
  - d) Portables
6. ¿En qué espacio es común encontrar un kiosco?
- a) Calle
  - b) Escuelas
  - c) Tiendas de cómputo
  - d) Museos
- 7.Cuál de los siguientes dispositivos **no** es un móvil
- a) Computadora
  - b) Teléfono
  - c) Smartphone
  - d) PAD
8. En los últimos años ha sido el medio más económico para la distribución de los multimedia
- a) CD-ROM
  - b) World Wide Web
  - c) Móviles
  - d) Kioskos
- 9.Cuál es el sistema de archivos que utiliza el DVD
- a) Zip
  - b) De paquetes
  - c) UDF e ISO
  - d) Web

10. Los símbolos de 2x, 4x, 16x. etc. se refiere a:

- a) Pits
- b) La capacidad de almacenamiento
- c) Velocidad de transferencia
- d) Al tipo de rayo laser

## **Bibliografía básica**

(Los enlaces, consultados o recuperados, funcionan al 02/05/11; y las Leyes o textos jurídicos son vigentes.)

Alegsa. (2004). El formato MP3 y sus secretos: “El futuro”, 09/10/04, disponible en línea: <http://www.alegsa.com.ar/Notas/2.php>

Asociación de Multimediaeros Universitarios, AC, (AMU), sitio disponible en línea: <http://www.multimedia.org.mx>

Aumont, Jacques. (1992). *La imagen*, Barcelona, Paidós.

Blender. (2009). Introducción a la animación 3D, 09/09/09, disponible en línea: <http://www.foro3d.com/f240/introduccion-a-la-animacion-3d-79723.html>

Bou Bouza, Guillem. (1997). *El guión Multimedia*, Madrid, Anaya.

Bustamante Ramírez, Enrique (coord.). (2003). *Hacia un nuevo sistema mundial de comunicación*. Barcelona, Gedisa.

Cabero Almenara, Julio y Ana María Duarte Hueros. (1999). Evaluación de Medios y Materiales de Enseñanza en *Soporte Multimedia*. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*. Núm. 13. pp. 23-45: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n13/n13art/art133.htm>

Calvo Ivanovic, Ingrid (2011) “Modelos de color”, *Proyecta color*, disponible en línea: <http://www.proyectacolor.cl/aplicacion-del-color/modelos-de-color/>

Castells, Manuel. (2005). *La Era de la Información: Economía, sociedad y cultura*. 6ª ed., (vol. 1 La Sociedad Red), México, Siglo XXI.

Cristalab, “Fundamentos del diseño”, 04/10/11, disponible en línea:  
<http://www.cristalab.com/tutoriales/fundamentos-del-diseno-grafico-c126l>

Díaz, Paloma. (1996). *De la Multimedia a la Hipermedia*. Madrid, RA-MA.

“File extensions database, OGG”, disponible en línea:  
<http://ogg.extensionfile.net/es>

Forester, Tom. (1992). *Sociedad de alta tecnología*. México, Siglo XXI

Formatos de grabación en CD y DVD, Taringa!, 24/07/07, disponible en línea:  
<http://www.taringa.net/posts/info/860563/Formatos-de-Grabacion-en-CD-y-DVD.html>

“Historia de la animación y los dibujos animados”, Swingalia, disponible en línea:  
<http://www.swingalia.com/animacion/la-historia-de-la-animacion-y-los-dibujos-animados.php>

Instituto Nacional del Derecho de Autor, INDAUTOR, SEP, México, sitio disponible en línea: <http://www.indautor.sep.gob.mx>

Jeff. (2008). AAC (m4a), actualizado el 16/10/08, Kiosquea, disponible en línea:  
<http://es.kioskea.net/contents/audio/aac-m4a.php3>

Kress, Günther y Theo van Leeuwen. (2001). *Multimodal Discourse: The Modes and Media of Contemporary Communication*, Londres, Oxford University

Llamazares, Juan Carlos. (2008). OGG Vorbis: el nuevo formato de música digital, modificado el 18/04/08, Ecojove, disponible en línea: <http://www.ecojoven.com/uno/02/ogg.html>

Lamarca Lapuente, Ma. Jesús. (2009). *Estructura de un Hipertexto: Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Actualizado el 10/12/09, disponible en línea: <http://www.hipertexto.info/documentos/estructura.htm>

Landow, George P. (2008) *Hipertexto 3.0*, Barcelona, Paidós.

Ley Federal del Derecho de Autor. *Última Reforma DOF 23-07-2003*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/122.pdf>

López Marín, Alberto. (2002). *Ingeniería de ondas: Formatos de audio digital*. Valladolid, ETS Ingenieros de telecomunicación, Universidad de Valladolid. Disponible en línea: <http://www.analfatecnicos.net/archivos/32.FormatosDeAudioDigital.pdf>

Manovich, Lev, 2001. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Paidós. Barcelona.

Mar Cornelio, Omar, y R. Jiménez H. (2009). *Tendencias de la distribución de Software*, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana,



disponible en línea: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/tendencias-distribucion-software/tendencias-distribucion-software.pdf>

Martínez Aniceto, Constantino. (2007). *Video digital: efectos especiales*, Madrid, Anaya.

Moreno Sánchez, Isidro. (2002). *Musas y nuevas tecnologías*. Barcelona, Paidós.

Moreno Muñoz, Antonio. (2000). *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*. Barcelona, Paidós.

North Carolina School of Science and Mathematics, Phenakistoscope, animación disponible en línea: <http://courses.ncssm.edu/gallery/collections/toys/animations>

Piscitelli, Alejandro. (1995). *Ciberculturas en la era de las máquinas inteligentes*. Bs. As., Paidós.

Rada Cárdenas, Dora, Instrumento de Análisis y Evaluación de Software Multimedia Educativos, IAESME, Boletín REDEM, Caracas, 15/08/09, disponible en línea: <http://www.redem.org/boletin/boletin150809f.php>

Ràfols, Rafael, y Antoni Colomer. (2003). *Diseño audiovisual*. Barcelona, Gustavo Gili

Reglamento de la Ley Federal de Derechos de Autor, 22/05/98, modificado el 14/09/05, disponible en línea: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFDA.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFDA.pdf)

Rodríguez Bermúdez, Manuel. (2007). *Animación una perspectiva desde México*, México, CUEC-UNAM.

Saint Pierre, Armand y Nathalie Kustcher. (2001). *Pedagogía e Internet. Aprovechamiento de las nuevas tecnologías*. México, Trillas

Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Cámara de Diputados. México. Sitio electrónico disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/servicios>

Shedroff, Nathan, (Sitio sobre Diseño electrónico) disponible en línea: <http://www.nathan.com>

Simon, Mark. (2009). *StoryBoards: Como dibujar el movimiento*. Barcelona, Omega.

Tortosa, Lourdes, L. Tortosa Latonda. (1999). Ergonomía y discapacidad, Valencia, instituto de Biomecánica, citado en Principios de PRL, "Principios y definiciones de Ergonomía", 18/01/08, disponible en línea: <http://informandodeprl.wordpress.com/2008/01/18/principios-y-definicion-de-la-ergonomia/>

Whittaker, Ron (2003) *Producción de televisión*, actualizado el 29/10/03, disponible en línea: [http://www.cybercollege.com/span/tvp\\_sind.htm](http://www.cybercollege.com/span/tvp_sind.htm)

Wikipedia: "Ogg", modificado el 08/04/11, disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ogg>

\_\_\_\_\_ : Streaming, modificado el 21/04/11, disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Streaming>

YagoToon. (2006). Dibujos animados, en *Inquieto*, boletín electrónico, Año III - Edición Nº 37, 1 de junio de 2006, disponible en línea: <http://www.yagotoon.com.ar/boletines/boletin38.html>

Zurera Aragón, Antonio. (2002). Introducción al StoryBoard, Animation.Dreamers, disponible en línea: <http://www.animation.dreamers.com/clases/storyboard>



## **Bibliografía complementaria**

(Todos los enlaces, consultados o recuperados, funcionan al 02/05/11)

Calvo Ivanovic, Ingrid (2011b) "El árbol de Munsell", Proyecta color, disponible en línea: <http://www.proyectacolor.cl/aplicacion-del-color/modelos-de-color/el-arbol-de-munsell>

Cotton, Bob y Richard Oliver. (1993). *Understanding Hypermedia: From Multimedia to Virtual Reality*, Londres, Phaidon.

Feldman, Tony. (1994). *Multimedia*, Londres, Blueprint.

George P. Landow. (1997). *Teoría del Hipertexto*, Barcelona, Paidós Ibérica.

Gutiérrez Martín, Alfonso. (2003). *Alfabetización Digital: Algo más que ratones y teclas*. Barcelona, Gedisa.

Knapp Bjerén, Alberto. (2003). *La experiencia del usuario*, Madrid, Anaya.

Labrada Martínez, Esther. (2006). Análisis del proceso de selección de medios audiovisuales para la producción de sistemas interactivos. Los criterios conceptuales del grupo de expertos de la DGSCA, UNAM.

Landow, George P. (1997). *Teoría del Hipertexto*, BCN, Paidós.

Matterland, Armand. (2002). *Historia de la sociedad de la información*. BCN, Paidós.

Nielsen, Jakob. (1995). *Multimedia and Hypertext: The Internet and Beyond*, San Francisco, CA, Morgan Kaufmann.

Prieto Castillo, Daniel. (2005). *Diseño y Comunicación*, México, Coyoacán/Fontamara.

Raskin, Jef. (2001). *Diseño de Sistemas Interactivos. La importancia de nuestra relación con las computadoras*. México, Addison Wesley, Pearson.

Valdés y Capote, Jorge Alsina. (2005). Utopías Digitales y los Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Revista Reencuentro 41*, enero, pp.54-62, México.

**RESPUESTAS A LOS EXÁMENES DE AUTOEVALUACIÓN  
MULTIMEDIA**

	<b>Tema 1</b>	<b>Tema 2</b>	<b>Tema 3</b>	<b>Tema 5</b>
<b>1.</b>	Multimedia interactivo	a	a	b
<b>2.</b>	Hipermedia	b	a	d
<b>3.</b>	Multi	b	c	a
<b>4.</b>	Desarrollo multimedia	b	c	b
<b>5.</b>	Multidisciplinario	b	a	b
<b>6.</b>	Lenguaje visual	b	b	d
<b>7.</b>	Herramientas	a	b	a
<b>8.</b>	Derecho de Autor	b	a	a
<b>9.</b>	Obras protegidas	a	a	c
<b>10.</b>	Derecho internacional	c	a	c

## Tema 4

Características y potencialidades tecnológicas.	Diseño del programa desde el punto de vista técnico y estético.	Diseño del programa desde el punto de vista didáctico.	Contenidos	Utilización por parte del estudiante: manipulación del programa e interactividad.	Material complementario	Aspectos económicos/distribución	Contexto
Posibilidad de que el programa pueda ser utilizado en diferentes plataformas.	Las transiciones entre las diferentes pantallas del programa son efectivas.	Los ejercicios y actividades están en relación con los contenidos desarrollados en el programa.	Los contenidos se presentan en una secuenciación y estructuración correcta.	El nivel de navegación que permite desorientar al estudiante.	Presenta ejemplos de otros materiales con los cuales pueda interactuar el estudiante o el profesor para la profundización en los contenidos.	Rentabilidad de la adquisición del material en comparación con otros productos similares existentes en el mercado.	Cómo el programa puede afectar al contexto educativo.
El programa puede soportar las modificaciones de programadores y usuarios.	Aporta información sobre la utilización realizada por el usuario, tiempo invertido y desarrollo seguido.	Utilización del programa tanto en un contexto grupal como individual de enseñanza.	El volumen de información presentado es suficiente, para el dominio correcto de los contenidos por parte del estudiante y la adquisición de los objetivos previstos para el programa.	Ofrece retroalimentación positiva.	Inclusión de ejemplos de propuestas de utilización y explotación.	Justifica los beneficios potenciales del programa el costo invertido.	Cómo se ve afectado el contexto por la introducción del programa.