



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**INFORME ACADÉMICO POR ELABORACIÓN COMENTADA
DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA APOYAR LA DOCENCIA**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE UNA
APLICACIÓN MULTIMEDIA UTILIZADA EN EL APOYO DE LA
ENSEÑANZA DE GEOGRAFÍA A NIVEL MEDIO SUPERIOR.**

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

Presenta:
BRENDA PATRICIA TORRES PORRAS

Director de tesis:
LIC. ANA ELSA DOMÍNGUEZ CEBALLOS.

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F., JUNIO 2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA:

A las dos personitas más importantes en mi vida, que desde que me permitió Dios conocerlas, han sido las bases de mi vida y la fuerza para salir adelante. Gracias por estar a mi lado y brindarme no solo alegría y amor, sino también por ayudarme a saber que la verdadera felicidad, existe a su lado.

Marcos Alfonso y Maya.

AGRADECIMIENTOS:

A mi papá, por ser el ejemplo y la admiración, que me guiaron con su amor, para ser mejor en la vida.

A mi mamá, la mejor mujer del mundo que me brindó una vida llena de felicidad y amor, desde que me dio la vida,

A mis hermanas, que siempre han sido un apoyo y un ejemplo de lucha. A las cuales adoro y sé que seguiremos siendo unidas.

A mi esposo, que aunque sé que nos ha costado mucho terminar la carrera, su apoyo ha sido fundamental para poder terminar la mía. Te amo Marcos y gracias por estar siempre a mi lado,

A mi asesora de tesis Ana Elsa Domínguez, que a través de sus conocimientos y paciencia, me orientó para lograr cada día un mejor resultado.

A mis sinodales, Lic. María Teresa López Castro, Mtro. José Manuel Espinoza Rodríguez, Mtro. Eduardo Antonio Pérez Torres y a la Lic. Gloria Mercedes Raz Guzmán Hernández, por que por medio de su sabiduría y apoyo, me permitieron tener un logro más en mi vida.

CONTENIDO.

Contenido	01
Introducción	03
Capitulo 1. Descripción de los componentes de una aplicación multimedia, sus antecedentes históricos y los conceptos utilizados para el desarrollo de la aplicación	05
1.1. Antecedentes históricos de las aplicaciones multimedia	07
1.2. Descripción de los componentes de una aplicación multimedia.....	10
1.2.1. Componentes Informáticos	11
1.2.1.1. Hardware	11
1.2.1.2. Software	12
1.2.2. Componentes audiovisuales	13
1.2.2.1. Audio	13
1.2.2.2. Elementos visuales	15
1.2.3. Componentes de organización.....	19
Capitulo 2. Integración de los temas y subtemas a mostrar en la aplicación multimedia	20
2.1. Temario de la segunda unidad del programa de estudios de la asignatura de Geografía General. La Tierra como astro+.....	20
1. La Tierra en el Sistema Solar	20
1.1. El sistema solar: componentes y leyes que lo rigen.....	21
1.1.1. Galaxia.....	21
1.1.2. Nebulosas	25
1.1.3. Estrellas	27
1.1.4. Planetas	29
1.1.5. Satélites	34
1.1.6. Cometas.....	35
1.1.7. Asteroides	36
1.2. El Sol: su importancia para la Tierra.....	37
1.3. La Tierra: importancia de su ubicación y comportamiento como planeta	41
1.4. La Luna: efectos sobre la Tierra.....	44
1.5. Relación Sol -Tierra- Luna	47
2. El Planeta Tierra	51
2.1. La forma de la Tierra: medidas y líneas, puntos y círculos imaginarios.....	51
2.2. Coordenadas geográficas: latitud, longitud y altitud.....	56
2.3. Movimiento de rotación: el día y la noche, husos horarios.....	58
2.4. Movimiento de traslación: importancia del eje en las estaciones del año	59

3. Representación de la superficie terrestre	63
3.1 Las bases cartográficas: orientación, proyecciones, escalas y símbolos	64
3.2 Lectura e interpretación de mapas	70
Capitulo 3. Desarrollo técnico y metodológico de las etapas de incorporación de información y diseño de interfaz de usuario necesarios para la generación de la aplicación multimedia	73
3.1. Diseño de la Información	74
3.1.1. Exposición de los formatos nativos de la información	74
3.1.1.1. Textos	75
3.1.1.2. Gráficos	77
3.1.2. Edición y transformación de la información.....	79
3.2. Diseño de interfaz de usuario.....	87
Conclusiones	94
Bibliografía.....	98

INTRODUCCIÓN

La influencia de los medios audiovisuales y los medios de comunicación en casi todos los sectores (administrativos y operativos) involucrados en los procesos educativos de enseñanza - aprendizaje, han repercutido en el uso de aplicaciones multimedia; asimismo, con la familiarización de las nuevas generaciones dentro de las tecnologías como el Internet y el GSM (comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital), se facilita la accesibilidad y la operación técnica de las herramientas multimedia.

En este sentido, el proceso de la educación en Geografía no puede quedar al margen de toda esta evolución. Por el contrario es necesario incorporar estas tecnologías en su entorno didáctico, aprovechando que la Geografía es una ciencia con un amplio campo de conocimiento, que a través de mapas (herramienta básica del geógrafo), diagramas, imágenes, etc., permite implementar una dinámica visual que el estudiante comprende de manera sencilla y atractiva.

Por lo anterior, este trabajo tiene como premisa fundamental mostrar las posibilidades tecnológicas para la generación de una aplicación multimedia, a partir de la integración, procesamiento, administración y almacenamiento de información diseñada para el apoyo didáctico en la enseñanza de la Geografía en un nivel medio superior, presentada con un ejemplo práctico.

En el capítulo uno, se realiza la descripción de los componentes de una aplicación multimedia, así como sus antecedentes históricos y se especifican los conceptos necesarios para otorgar un adecuado entendimiento en la utilización práctica de la aplicación, tomando en cuenta que los usuarios potenciales no deben requerir conocimientos informáticos en un nivel avanzado para la utilización de dicha aplicación.

En el capítulo dos se especifica el objetivo temático que contendrá como ejemplo práctico la aplicación multimedia, el cual está referido a la segunda unidad del programa de estudios de la Asignatura de Geografía General, la cual se imparte en el primer año de enseñanza, dentro de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), de la UNAM.

El tercer capítulo se refiere al diseño técnico de la aplicación multimedia, el cual comprende tres etapas bien definidas, la primera etapa se evoca a la conversión de la información tradicional a hipertexto, para otorgarle un formato digital y multimedia, ya sean estos textos, imágenes, mapas, etc.; en una segunda etapa, se define el diseño de la interfaz a partir de las convenciones gráficas que va a tener el producto como son: los componentes temáticos y la distribución de los elementos visuales mostrados en pantalla y en la última etapa se plantea el diseño de interactividad, esto implica detectar las competencias de interactividad necesarias para el usuario final, lo cual se deduce a partir de la información documentada en el desarrollo del contenido temático.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS, COMPONENTES Y CONCEPTOS UTILIZADOS PARA LA GENERACIÓN DE UNA APLICACIÓN MULTIMEDIA

El continuo desarrollo tecnológico experimentado en las últimas décadas ha aportado nuevas soluciones informáticas para la obtención, integración y presentación de la información utilizada en la generación de recursos didácticos en todos los niveles de educación.

Estas soluciones informáticas permiten el desarrollo de una herramienta de comunicación denominada Multimedia; la cual se encuentra en transformación continua por las constantes innovaciones informáticas y tecnológicas.

Multimedia es un término que se aplica a cualquier objeto que usa simultáneamente diferentes formas de contenido informativo como texto, imágenes, sonido y video para lograr una mejor o mayor comprensión del mensaje transmitido y la capacidad para comunicarse en más de una forma, además técnicamente el Multimedia está basado en una combinación de diferentes tecnologías de difusión de información y diferentes formas de contenido (textual, grafico, simbólico, etc.), lo que permite que su utilización sea aplicable a una infinidad de trabajos.

En el sector académico se le conoce como Sistemas Interactivos Multimedia (SIM), ya que parte de la idea de que se encuentra estructurado en un sistema como el conjunto de elementos y procedimientos ordenados e interrelacionados. En el ámbito informático se considera que este conjunto de métodos y procedimientos dirigidos a manejar los recursos y transferencias de información, así como la adecuada comunicación con los usuarios de manera sistemática, se le denomina **hipermedia+**.

Por lo anterior, al hablar de una aplicación multimedia específicamente se refiere a la metodología y desarrollo informático utilizado para la generación y

personalización de las distintas tecnologías que permiten la interactividad bajo control de uno o más usuarios. Para que una aplicación sea considerada multimedia deberá integrar por lo menos tres de esto cinco tipos de datos: texto, gráficos, imagen fija, imagen en movimiento (vídeo . animaciones) y audio (música, voz, sonidos, etc.), que puede difundirse por computadora u otros medios electrónicos.

Por otra parte, en la actualidad numerosas aplicaciones multimedia aparentemente han sido desarrolladas para la enseñanza, pero desafortunadamente éstas no cumplen con las características que debe tener un multimedia didáctico, en varios predominan más los efectos, los videos impuestos, las imágenes con poco sentido comunicativo, los sonidos repetitivos donde lo mismo que se lee se escucha, entre otras muchas deficiencias. Estas dificultades generan desinterés por parte de estudiantes y profesores y pueden convertir a los multimedia en medios poco empleados.

Para poder solventar la anterior problemática, existen metodologías comprobadas y certificadas para el desarrollo de aplicaciones multimedia con fines didácticos; una de ellas es el desarrollo de aplicaciones multimedia para la Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), también se suelen conocer por sus siglas en inglés, CAI (computer assisted instruction) o CAL (computer assisted learning). En este caso, la aplicación proporciona información al alumno en la computadora, a partir de esa información el alumno debe resolver un ejercicio, responder a una pregunta, realizar una elección, etc. y finalmente proporciona medios que corroboren el aprendizaje.

La EAO o computadora, se entiende como aquel programa educativo u opción didáctica que emplea unos recursos informáticos determinados para la enseñanza de unos contenidos, unos procesos y/o unas actitudes; se trata de una aplicación didáctica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Una característica creciente de la EAO es el multimedia y los programas informáticos que asisten al profesor, facilitando y complementando su actividad docente; presentando y explicando contenidos dentro de la misma aplicación o por Internet,

ofreciendo posibilidades de práctica e incluso de evaluación a los alumnos. (Instituto Cervantes, en España).

Las aplicaciones multimedia de EAO pretenden que el alumno adquiera determinados conocimientos o destrezas, presentándole información y requiriendo de él diversos tipos de respuestas, que demuestran que ha aprendido. Han sido concebidas para el aprendizaje secuencial o simultáneo de diferentes canales de comunicación.

Una de las características que han favorecido la utilización y el desarrollo de las aplicaciones multimedia EAO es la capacidad de generar situaciones interactivas adecuadas para el aprendizaje, es decir, de provocar un diálogo entre la aplicación y el usuario, ocasionando un fenómeno de intercomunicación en el cual el aprendiz capta situaciones que le facilitan su propio aprendizaje. De este modo, los entornos multimedia han logrado romper con la transmisión unidireccional y lineal de la información, transformándose en vehículos de discusión a partir de los cuales se generan nuevas estrategias de búsqueda y acceso al conocimiento (Del Moral y García, 1997).

1.1 Antecedentes Históricos de las aplicaciones multimedia

El desarrollo histórico de las aplicaciones multimedia tiene inicio desde el comienzo de la era informática (a mediados del siglo XX). Al principio sólo comprendían una simple impresora, luego aparecieron las pantallas de visualización en las que los datos aparecían con mucha mayor rapidez que en una impresora. Pero estos primeros sistemas de visualización presentaban numerosos inconvenientes: el más grave consistía en lo largo y fastidioso de examinar en gran número de datos expresados en forma de palabras y frases, es decir, codificados en caracteres alfabéticos y numéricos en continua sucesión temporal. Este sistema no era capaz de aprovechar la capacidad que tiene la visión del ser humano para localizar rápidamente colores, movimientos y objetos.

Hasta entonces, el sector de los sistemas de información habían dominado las modalidades alfanuméricas. Pero la situación fue cambiando y aparecieron, sobre

todo en el mundo empresarial, planteamientos nuevos en los que se demandaba ver gráficamente la información.

La posibilidad de utilizar pantallas de mayor resolución, así como la disponibilidad de mejores programas de tratamiento de imagen permitieron nuevas formas de presentar la información, con las que era posible que la pantalla de la computadora mostrara imágenes analógicas de la información disponible. De esta forma se permitía una interacción persona-máquina más directa, en la que el usuario puede ver el proceso que siguen los datos que maneja. La realización de un sistema de imágenes interactivas requería dos progresos: la mejora de las pantallas y la disponibilidad de memorias electrónicas de gran capacidad.

Se puede considerar que los verdaderos multimedia tienen su comienzo en 1978 cuando el Architecture Machine Group del Massachusetts Institute of Technology (MIT) presentó el primer sistema combinado de ordenadores y videodiscos. El grupo de arquitectura de máquina del MIT diseñó lo que denominan SDMS (Simple Document Management System) que en español significa Sistema de Gestión Especial de los Datos, sistema basado en explorar las posibilidades de las imágenes como representación espacial para acceder a la información almacenada en bases de datos electrónicas. Los datos se buscaban en un gráfico representado visualmente en pantalla, en vez de solicitarlos mediante una serie de órdenes escritas. El sistema partía de la especial aptitud del ser humano para localizar rápidamente y de modo preciso los objetos en el espacio.

El SDMS constituyó una alternativa al acceso habitual a los datos en una base simbólica, pero en ningún momento se planteó la utilización de la imagen interactiva como un sustituto, sino como un complemento del uso de los teclados.

Como consecuencia de las investigaciones del Architecture Machine Group se desarrolló una serie de aplicaciones, siendo la más popular el ~~plano~~ plano-película de Aspen. Para realizar el que sería el primer multimedia se grabaron en soporte cinematográfico las calles de la ciudad de Aspen (Colorado) filmando cada calle

en las dos direcciones y con una cadencia de un fotograma por metro real de la calle. Al montar en un videodisco los segmentos de calle rectos y en otro videodisco las curvas, el ordenador permitía la sensación de estar conduciendo.

La meta a conseguir era la interacción total, en tiempo real, entre el usuario y el sistema de tratamiento de los datos, como si éste se tratara de un auténtico interlocutor; pero un interlocutor sumiso y obediente a las instrucciones que el usuario le suministre por medio de sus dedos, de sus ojos, o de su voz.

En EEUU, en 1979, se producen las primeras aplicaciones comerciales de video interactivo: General Motors instaló 12.000 unidades de videodisco industrial en su red de distribuidores. Y en 1980, Pioneer saca al mercado su primer reproductor LaserDisc de tipo doméstico. A principios de los años 80 se inició el desarrollo de equipos para almacenar información en formato óptico, este tipo de tecnología supuso la posibilidad de almacenar una mayor información en un espacio menor, y por lo tanto un paso imprescindible para el almacenamiento de imágenes en soporte informático. Al soporte desarrollado se denominó videodisco y aportaba una importante característica para el desarrollo posterior de los multimedia, y es que su lector era fácilmente controlable por medio de una computadora.

La revolución digital del ordenador ha hecho posible procesar la información de manera instantánea. Es a finales de los años 80 cuando gracias a la conjunción de la computadora y de las telecomunicaciones, en donde las computadoras se comunican entre ellos por medio de señales analógicas transmitidas por líneas telefónicas. El módem es el dispositivo decodificador de estas señales digitales. La década de los 90 cierra este primer ciclo con la conexión digital y de esta manera la red de comunicación de computadoras se hace global a través de Internet.

La tecnología de multimedia toma auge en los video-juegos, a partir de 1992, cuando se integran: audio (música, sonido, estéreo y voz), video, gráficas, animación y texto al mismo tiempo. La principal idea multimedia desarrollada en los video juegos es, que se pueda navegar y buscar la información que se desea

sobre un tema, sin tener que recorrer todo el programa, que se pueda interactuar con la computadora y que la información no sea lineal sino asociativa (PC World 119, 1993).

Aunque hay avances, las aplicaciones multimedia enfrentan obstáculos de normatividad tecnológica en torno a la compatibilidad y transferencia. Para 1993 el concepto multimedia obliga a sopesar y revisar tanto los sistemas y plataformas de cómputo, como los ambientes de trabajo, en relación al software de multimedia y a sus aplicaciones. No sólo se busca hacer compatibles las tecnologías, también se busca desarrollar estándares o normas que haga posible que los programas desarrollados puedan ser usados en diferentes tecnologías con una plataforma que tiende a ser uniforme.

Hoy en día, los cambios augurados son una realidad y el uso de las aplicaciones multimedia son tan comunes, que resulta impensable una computadora sin ellos. Las aplicaciones multimedia emplean los medios como la palabra (hablada y escrita), los recursos de audio, las imágenes fijas y las imágenes en movimiento para tener una mayor interacción con el usuario quien ha pasado de ser considerado como alguien que esporádicamente empleaba una computadora (con el respectivo recelo e inseguridad) a ser quien la maneja como una herramienta más en su beneficio (con ideas más claras y exigencias nuevas). (<http://www.monografias.com/trabajos7/mult/mult2.shtml>, junio de 2009).

1.2 Descripción de los componentes y conceptos utilizados en la generación de una aplicación multimedia

Una aplicación multimedia es una combinación de elementos de texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo, que llega a nosotros por computadora u otros medios electrónicos. Esta se encuentra diseñada para administrar los elementos de multimedia necesarios y otorgar un ambiente interactivo con los usuarios de la misma.

Para lograr este ambiente interactivo, es necesario explicar una serie de componentes que se encuentran concatenados para lograr tal funcionalidad. Estos componentes son:

- Componentes informáticos.
- Componentes audiovisuales.
- Componentes de organización.

A partir de la adecuada organización de estos componentes, se garantiza que la aplicación multimedia tiene como objetivo rector transmitir información a partir de su diseño y contenido, lo cual es fundamental en las aplicaciones multimedia.

1.2.1 Componentes informáticos

En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo. Esta aplicación requiere de dos elementos indispensables que interactúan para su desarrollo, el Hardware y Software.

1.2.1.1 Hardware

Se determina así a todas las partes físicas y tangibles de una computadora, incluyen a todos sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos; también conocido como un conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.

Una de las formas de clasificar el Hardware es en dos categorías: por un lado, el básico, que se refiere al conjunto de componentes indispensables para otorgar la funcionalidad mínima a una computadora, y por otro lado, el complementario, que, como su nombre indica, es utilizado para realizar funciones específicas (más allá de las básicas) no estrictamente necesarias para el funcionamiento de la computadora,

Desde un punto de vista básico y general, el Hardware se subdivide en dispositivos de entrada, los cuales proveen los medios para permitir el ingreso de información, datos y programas (lectura); dispositivos de salida, que brindan el medio para registrar la información y datos de salida (escritura) y dispositivos para el funcionamiento de la computadora, como la memoria que otorga la capacidad de almacenamiento, temporal o permanente (almacenamiento) y la CPU, que provee la capacidad de cálculo y procesamiento de la información ingresada (transformación). (ver figura 1.1).

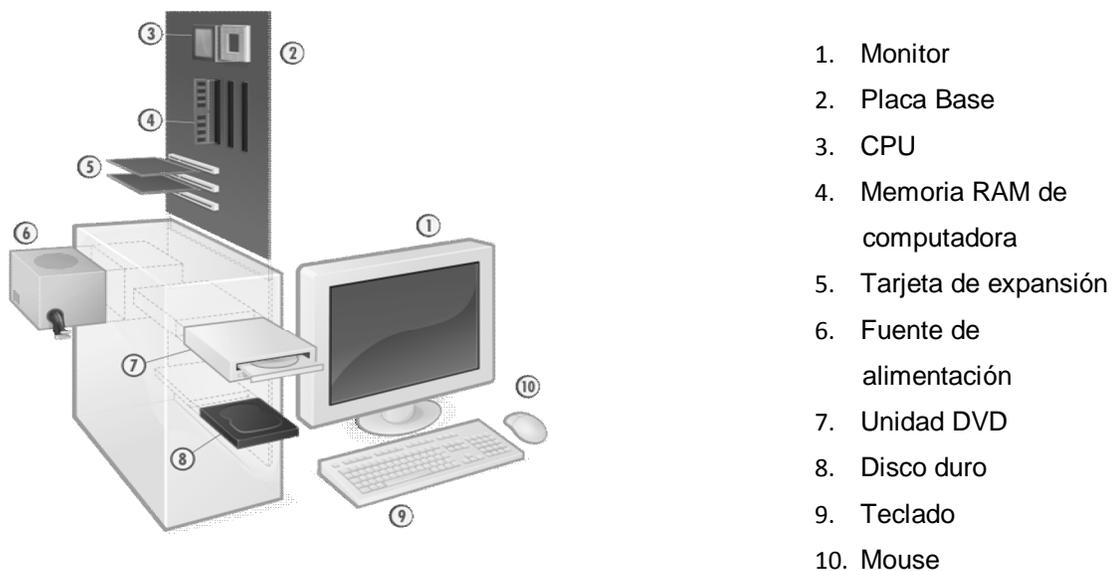


Figura 1.1. Hardware básico para el funcionamiento y la operación de computadores de escritorio.

FUENTE: www.es.wikipedia.org (marzo 2009).

Generalmente la aplicación multimedia debe de acoplarse a las características del Hardware disponible.

1.2.1.2 Software

Se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora, comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible

la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). Estos componentes lógicos se basan en software de sistema o sistemas operativos, los cuales proporcionan una plataforma de software, sobre la cual otros programas, llamados aplicaciones, puedan funcionar. Actualmente los sistemas operativos más utilizados en las computadoras a nivel mundial son la familia Windows, la familia Macintosh y la familia Unix.

En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo (Wikimedia Foundation Inc., 2 de abril de 2009), y en complemento, toda aplicación es desarrollada específicamente para ofrecer solución a un problema específico, algunos ejemplos de programas de aplicación pueden ser: programas de comunicación de datos, Multimedia, presentaciones, diseño gráfico, cálculo, finanzas, correo electrónico, compresión de archivos, gestión de empresas, etc. Algunas compañías dedicadas a la comercialización de software, agrupan diversos programas de distinta naturaleza para que formen un paquete (llamados suites o suite ofimática) que sean satisfactorios para las necesidades más apremiantes del usuario. Un ejemplo común de estos paquetes es Microsoft Office y la Suite de Adobe-Macromedia.

1.2.2 Componentes audiovisuales

Los dos recursos más importantes en los que se basan las aplicaciones multimedia, son el audio y los elementos visuales.

1.2.2.1 Audio

El audio es una secuencia de sonidos que han sido procesados a un formato numérico para poder ser almacenado en un ordenador, este se encuentra integrado por sonidos, músicas, palabras, ruidos u otro tipo de efectos sonoros. Se pueden definir dos ocurrencias del mensaje audio:

a) El Habla: es la forma de comunicación síncrona más utilizada por los seres humanos, y evidentemente tiene un importante componente semántico. Las posibilidades de procesamiento del habla en un sistema informático incluyen:

- Reconocimiento de la voz: consiste en la identificación de fonemas (sonidos elementales) y palabras.
- Comprensión del lenguaje natural: una vez reconocidas las palabras, la comprensión del lenguaje es algo mucho más complejo.
- Síntesis de voz: a partir de un mensaje codificado, se genera una voz que lo pronuncia.

A pesar de todas estas posibilidades, la utilización más habitual del habla en los sistemas multimedia actuales se reduce a su grabación, edición y reproducción posterior.

b) La música: La música se puede almacenar como una serie de códigos o instrucciones (análogo al concepto de gráfico visto previamente) como es el estándar MIDI, o digitalizar y luego reproducir. Lo mismo se puede decir de otros sonidos, que también pueden ser sintetizados o reproducidos.

Adaptando las ocurrencias de audio a las necesidades propias de este trabajo, es necesario comentar que dentro de una aplicación multimedia el audio es transformado en un archivo digital para ser almacenado de forma tal que la computadora pueda manipularlo según las necesidades del usuario.

Los archivos de audio contienen datos en forma de onda, lo que significa que son grabaciones analógicas de audio que se digitalizaron para almacenarlas en una computadora. Al igual que puede almacenar imágenes gráficas a diferentes

resoluciones, puede hacer que los archivos de sonido utilicen varias resoluciones, intercambiando calidad de sonido por tamaño del archivo.

1.2.2.2 Elementos Visuales

Los elementos visuales utilizados para este trabajo hacen referencia a la captación, procesamiento, transmisión y reconstrucción por medios electrónicos de una secuencia de textos, gráficos e imágenes que representan escenas estáticas o en movimiento. Los elementos visuales utilizados en las aplicaciones multimedia son los siguientes:

- a) Texto: Es el método habitual para la comunicación asíncrona entre las personas (el habla lo es para la comunicación síncrona). Ha sido la forma tradicional de comunicación entre las personas y los ordenadores. Se puede distinguir los siguientes formatos de texto:
 - Texto sin formato (ASCII, etc.) y texto formateado (RTF, PDF, etc.).
 - Texto lineal e hipertexto (cuando además de texto aparecen otros medios, se habla de hipermedia, como lo que es habitual hoy día en la Web).

- b) Gráficos: Estos son utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales, etc. Los gráficos son documentos formados por una serie de secuencias gráficas (puntos, segmentos, círculos...) y contienen por lo tanto una semántica que debe ser interpretada antes de presentar la información al observador. Los gráficos de mapas de bits almacenan, manipulan y representan las imágenes como filas y columnas de pequeños puntos. En un gráfico de mapa de bits, cada punto tiene un lugar preciso definido por su fila y su columna. Algunos de los formatos de gráficos de mapas de bits más

comunes son el Graphical Interchange Format (GIF), el Tagged Image File Format (TIFF) y el Windows Bitmap (BMP).

Los gráficos vectoriales emplean fórmulas matemáticas para recrear la imagen original, ya que en un gráfico vectorial, los puntos no están definidos por una dirección de fila y columna, sino por la relación espacial que tienen entre sí. Como los puntos que los componen no están restringidos a una fila y columna particulares, los gráficos vectoriales pueden reproducir las imágenes más fácilmente, y suelen proporcionar una imagen mejor en la mayoría de los monitores. Entre los formatos de gráficos vectoriales figuran el Encapsulated Postscript (EPS), el Windows Metafile Format (WMF), el Hewlett-Packard Graphics Language. Además los gráficos pueden incluirse en la presentación en movimiento, esto es posible a través de un número de gráficos presentado por segundo, lo que genera en el observador la sensación de movimiento. Al igual que en el caso de los gráficos estáticos, se trata de una forma compacta de almacenar la información, y con gran capacidad de ser modificada.

- c) Imágenes: Se usan a menudo para representar fielmente la realidad (fotografías). Son documentos formados por pixels y por lo tanto no tienen ni una estructuración compleja ni semántica alguna. Tienen una capacidad limitada de modificación. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital) y tienden a ser ficheros muy voluminosos.

Se suele hablar de imágenes de mapas de bits. En la práctica, algunas aplicaciones y formatos de almacenamiento permiten combinar gráficos e imágenes, y en esos contextos ambos conceptos tienden a confundirse.

El principal problema que nos encontramos al trabajar con imágenes digitales en un entorno distribuido es el excesivo tamaño que suelen ocupar. Este problema es mayor cuando necesitamos trabajar con estas imágenes a través de líneas de conexión lentas. Para solucionar este problema tenemos

los algoritmos de compresión, que permiten reducir de forma considerable el espacio ocupado por las imágenes con una pérdida nula o inapreciable de la calidad en muchos casos.

Algunos algoritmos de compresión se basan en la búsqueda de patrones o repeticiones de información del color en diferentes lugares de la imagen. También existen técnicas basadas en la eliminación de la información de color inapreciable por la retina humana. En el tema dedicado a gráficos e imágenes estudiaremos en profundidad toda esta problemática sobre la reducción del tamaño, evaluando los principales algoritmos de compresión usados en la actualidad.

- d) Imágenes en movimiento (vídeo). Es una presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Las imágenes pueden ser sintetizadas (creadas manualmente) o captadas a partir del entorno (vídeo). Al igual que en el caso de las imágenes estáticas, los ficheros pueden ser muy voluminosos, y tienen unas capacidades de modificación limitadas.

Hay situaciones en las que se combinan animación y vídeo (efectos especiales cinematográficos). Si el tamaño ocupado por las imágenes estáticas ya supone un problema en algunos entornos, este problema se multiplica cuando tratamos las imágenes en movimiento. En el tema dedicado a la animación y al vídeo, veremos las técnicas usadas para comprimir la información para conseguir tamaños adecuados para su edición y transmisión. Los principales algoritmos de compresión de vídeo se basan en técnicas de eliminación de redundancias entre imágenes consecutivas y en técnicas de interpolación.

Si bien es cierto que la mayoría de herramientas multimedia que utilizan vídeo no son desarrolladas con fines didácticos, han servido para marcar parámetros en la transmisión de información y buscando la interfaz más

adecuada entre el usuario y una computadora. Así, la mayoría de las herramientas multimedia han mezclado la señal de vídeo proveniente del ordenador con la interactividad del usuario a partir del ratón, el teclado y/o en la pantalla táctil (en la que usuario sólo señala con el dedo la opción que le interesa). Para obtener, formatear y editar elementos de vídeo hacen falta componentes y programas informáticos especiales. Los archivos de vídeo pueden llegar a ser muy grandes, por lo que suelen reducirse de tamaño mediante la compresión.

Algunos formatos habituales de compresión de vídeo son el Audio Video Interleave (AVI), el Quicktime y el Motion Picture Experts Group (MPEG o MPEG2). Estos formatos pueden comprimir los archivos de vídeo hasta un 95%, introduciendo diversos grados de borrosidad en las imágenes. Cuanto mayor y más nítida sea una imagen, más difícil es de presentar y manipular en la pantalla de una computadora.

Finalmente es necesario explicar que el soporte habitual para este tipo de medios es de tipo electrónico y, a menudo, un sistema informático se encarga de generar la presentación de esa información en la forma y secuencia correcta. Existen dos tipos de medios para determinar el desarrollo de una aplicación multimedia:

- a) Los medios continuos (la animación, el vídeo y el sonido) requieren un cierto ritmo de presentación, y dependen del tiempo de manera importante. El tiempo es parte de la semántica de los medios continuos. En los sistemas multimedia distribuidos, las redes de conexión deben garantizar la satisfacción de estos requisitos temporales. Esto ha llevado a la aparición de protocolos de comunicación específicos para intentar cumplir estos requisitos temporales. Por ejemplo, RTP/RTCP (Real Time Protocol / Real Time Control Protocol), es un protocolo de comunicación que funciona sobre TCP/IP (el protocolo de Internet), y que se suele utilizar para comunicaciones en tiempo real, como puede ser el caso de la transmisión de audio/vídeo en Internet.

b) Los medios discretos (texto, gráficos e imágenes) no tienen esa dependencia temporal. Sin embargo, en algunos casos (la sincronización entre un texto y una imagen estática) la diferencia puede no ser tan clara, por lo que normalmente se considera que una aplicación es multimedia cuando se combina al menos un medio discreto con al menos un medio continuo.

1.2.3 Componentes de organización

Los elementos multimedia incluidos en una presentación necesitan un entorno que empuje al usuario a aprender e interactuar con la información. Entre los elementos interactivos están los menús desplegados, pequeñas ventanas emergentes que aparecen en la pantalla del monitor con una lista de instrucciones o elementos multimedia para que el usuario elija.

Las barras de desplazamiento, que suelen estar situadas en un lado de la pantalla, permiten al usuario moverse a lo largo de un documento o imagen extensa.

Los hipervínculos o enlaces conectan creativamente los diferentes elementos de una presentación multimedia a través de texto coloreado o subrayado o por medio de iconos, que el usuario señala con el cursor y activa pulsándolos con el mouse.

CAPÍTULO 2. INTEGRACIÓN DE LOS TEMAS Y SUBTEMAS A MOSTRAR EN LA APLICACIÓN MULTIMEDIA

Inicialmente cabe mencionar que los temas presentados a continuación, se encuentran basados en la segunda unidad del programa de estudios de la asignatura de Geografía General, la cual se imparte en el primer año de enseñanza, dentro de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Estos temas fueron desarrollados en estricto apego del temario que maneja la UNAM en su enseñanza medio superior, y fueron consultados de la página de internet <http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/96/cuarto/1405.pdf>. Así, la premisa de este trabajo no busca modificar, ni criticar la estructura de este programa de estudios, sino utilizarlo como ejemplo en el desarrollo de la aplicación multimedia, que tiene como objetivo el apoyo didáctico en la enseñanza de la Geografía en un nivel medio superior.

2.1 Temario de la Segunda Unidad del Programa de Estudios de la Asignatura de Geografía General. Í La Tierra como astroí

La Segunda Unidad se titula ~~%~~La Tierra como astro+y se encuentra estructurada de la siguiente forma:

1. La Tierra en el Sistema Solar

El universo es espacio, materia y tiempo. Esto quiere decir que todo lo que existe, todas las cosas que rodean al hombre y aun las más alejadas de la Tierra, forman parte del universo y ocupan un lugar en él; todo ello se sucede en una dimensión difícil de ubicar, como es el tiempo en que se presentan los hechos y fenómenos.

1.1. El Sistema Solar: componentes y leyes que lo rigen

La teoría más aceptada sobre el origen del universo es la de la gran explosión, expuesta por Edwin Hubble en 1929 y reforzada por R. Wilson en 1965. Ellos plantearon que el universo se originó a partir de una gran nube donde estaba concentrada toda la materia cósmica; debido a la alta densidad de sus componentes, explotó, y provocó la expansión de los mismos hacia lugares lejanos.

Con el paso del tiempo, la forma y densidad de la materia fue organizándose y evolucionó hasta formar galaxias y nebulosas. Dos argumentos que apoyan esta teoría afirman que los cuerpos celestes están en constante cambio y fotografías recientes del espacio sideral, tomadas por astrónomos a través de potentes telescopios, demuestran que las galaxias siguen expandiéndose y alejándose entre sí.

Los cuerpos celestes que componen el Universo se clasifican por su tamaño, como a continuación:

1.1.1 Galaxias: Las galaxias son sistemas independientes de estrellas que constituyen los elementos básicos del Universo. Esto equivale a decir que el Universo está formado por galaxias y agrupaciones de galaxias.

Para adentrarse en este complejo mundo estelar, los científicos distinguen entre nuestra Galaxia, la Vía Láctea, de la que forma parte el Sistema Solar, y todas las demás galaxias, denominadas galaxias exteriores.

Las estrellas son cuerpos gaseosos y luminosos, de forma generalmente esférica, que brillan debido a la energía que se genera mediante reacciones de fusión en su núcleo. La masa de una estrella determina su luminosidad, es decir, la cantidad de energía irradiada por la estrella en la unidad de tiempo, y que se expresa en una escala de unidades absoluta.

Estas acumulaciones de estrellas que forman las galaxias están distribuidas por todo el Universo, y presentan características muy diversas, tanto en lo que respecta a su configuración como a su antigüedad: hay galaxias viejas y jóvenes, grandes y pequeñas, brillantes y opacas, y de muy variadas formas. Las galaxias más pequeñas contienen alrededor de 3.000 millones de estrellas, y las de mayor tamaño pueden llegar a albergar más de un billón de astros. Estas últimas suelen tener un diámetro de 170.000 años luz, mientras que las primeras no pasan de los 6.000 años luz. Además de estrellas, las galaxias contienen también la llamada materia interestelar, compuesta de polvo y gas en una proporción que va del 1 al 10 % de su masa.

Las observaciones realizadas hasta el presente indican que el Universo está formado por unos cien mil millones de galaxias, situadas entre sí a distancias de entre 2 y 3 millones de años luz. Desde la Tierra pueden observarse las estrellas de aquellas galaxias situadas a menos de 50 millones de años luz.

Clasificación de las galaxias

La creciente potencia de los telescopios, que permite observaciones cada vez más detalladas de los distintos elementos del Universo, ha hecho posible una clasificación de las galaxias por su morfología. Se han establecido cuatro tipos distintos: galaxias elípticas, espirales, espirales barradas e irregulares.

- a. Las galaxias elípticas, con forma de elipse o de esferoide, se caracterizan por carecer de una estructura interna definida y contener muy poca materia interestelar. Se consideran las más antiguas del Universo, ya que sus estrellas son viejas y se encuentran en una fase muy avanzada de su evolución.

- b. Las galaxias espirales están constituidas por un núcleo central y dos o más brazos en espiral que parten del núcleo. Éste se halla formado por multitud de estrellas y apenas tiene materia interestelar, mientras que en los brazos abunda la materia interestelar y hay gran cantidad de estrellas jóvenes, que son muy brillantes. La mayor parte de las galaxias del Universo (alrededor del 75 %) son de este tipo, y también lo es nuestra galaxia, la Vía Láctea. (ver figura 1.1).



Figura 1.1 Galaxia espiral vista a través del telescopio.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000

- c. Un tipo especial de galaxia espiral es la galaxia espiral barrada, que tiene un núcleo de forma elíptica del que parten dos brazos, primero rectos y luego espirales, en direcciones opuestas. En algunos casos, los brazos llegan a cerrarse formando un círculo y dejan el núcleo en el centro, como si fuera el diámetro. Son muy poco numerosas. Fuera de las tres morfologías expuestas, las galaxias pueden presentar una gran variedad de configuraciones. Pero, pese a su diversidad, todas ellas se agrupan bajo la denominación de galaxias irregulares, ya que tienen en común algunas características; entre las principales, que suelen ser más pequeñas y están formadas por una gran proporción de materia interestelar.

- d. Se calcula que las galaxias irregulares representan alrededor del 5 % de todas las galaxias del Universo. Todas las galaxias se encuentran agrupadas en enjambres, grupos o familias de importancia desigual, que pueden reunir desde 20 o 30 galaxias hasta más de un millar.

Las observaciones astronómicas realizadas a lo largo del siglo XX han permitido establecer algo que ya se sospechaba desde fines del siglo anterior: que la Vía Láctea no se extiende por todo el Universo, sino que es una galaxia más del grupo de las galaxias espirales, constituida por unos 200,000 millones de estrellas, entre las cuales se encuentra el Sol.

A simple vista, la Vía Láctea es una estela blanquecina de forma elíptica, que se puede distinguir con toda claridad en las noches despejadas. Lo que no se aprecian son sus brazos espirales, en uno de los cuales, el llamado brazo de Orión, está situado el sistema solar. El núcleo central de la galaxia presenta un espesor uniforme en todos sus puntos, salvo en el centro, donde existe un gran abultamiento con un grosor máximo de 16,000 años luz, siendo el grosor medio de unos 6,000 años luz. (ver figura 1.2).



Figura 1.2 La Vía Láctea vista en su proporción real con respecto a otras galaxias y a tamaño ampliado.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000

Todas las estrellas y la materia interestelar que contiene la Vía Láctea, tanto en el núcleo central como en los brazos, están situadas dentro de un disco de aproximadamente 100,000 años luz de diámetro, que gira lentamente sobre su eje, a una velocidad lineal que supera los 216 km/s. El sistema solar está situado en un extremo de la galaxia, el brazo de Orión, a una distancia del centro de unos 32,000 años luz.

La Vía Láctea está unida gravitacionalmente a un grupo de 30 galaxias que recibe el nombre de Grupo Local. De estas 30 galaxias, la más cercana a la Tierra es Andrómeda, que también tiene forma espiral y dista de nuestro planeta 2,2 millones de años luz.

1.1.2 Nebulosas: Las nebulosas son regiones del medio interestelar constituidas por gases (principalmente hidrógeno y helio) y polvo. Tienen una importancia cosmológica notable porque son los lugares donde nacen las estrellas por fenómenos de condensación y agregación de la materia, aunque en otras ocasiones se tratan de los restos de una estrella que ha muerto.

Las nebulosas se localizan en los discos de las galaxias espirales y en cualquier zona de las galaxias irregulares, pero no se suelen encontrar en galaxias elípticas puesto que éstas apenas poseen fenómenos de formación estelar y están dominadas por estrellas muy viejas. En el caso extremo de una galaxia con muchas nebulosas sufriendo un intenso episodio de formación estelar se denomina galaxia starburst.

Antes de la invención del telescopio, el término nebulosa se aplicaba a todos los objetos celestes de apariencia difusa. Por esta razón, a veces las galaxias (conjunto de miles de millones de estrellas, gas y polvo unidos por la gravedad) son llamadas impropriamente nebulosas; se trata de una herencia de la Astronomía de siglo XIX que ha dejado su signo en el lenguaje astronómico contemporáneo.

Las nebulosas se pueden clasificar en tres grandes categorías dependiendo de la naturaleza de su luz:

- a. Nebulosa oscura (también llamada nebulosa de absorción), es una acumulación de gas o polvo interestelar no relacionado con ninguna estrella o alejado de éstas, de tal forma que no recibe su energía, por lo que su presencia sólo es advertida por contraste con un fondo estelar poblado más alejado que la nebulosa. Un ejemplo de este tipo de nebulosa es el Saco de Carbón, en Crux, a unos 550 años luz del Sol. Otro ejemplo muy conocido es la famosa Cabeza de Caballo, una nebulosa asequible a medianos telescopios y ubicada sobre el fondo de Orión. (ver figura 1.3).
- b. Nebulosa de reflexión: Estas nebulosas reflejan la luz de estrellas cercanas que no son lo suficientemente masivas y calientes como para emitir la radiación ultravioleta necesaria para excitar el gas. Generalmente, estas nebulosas están formadas con los relictos del gas que dio origen a la estrella. El caso más representativo es la nebulosa en torno a la estrella Mérope en el cúmulo abierto de las Pléyades.
- c. Nebulosa de emisión: En este caso, el más común, el gas que compone la nebulosa brilla como consecuencia de la transformación que sufre por la intensa radiación ultravioleta de estrellas vecinas masivas y calientes. Por otro lado, las nebulosas de emisión asociadas a estrellas moribundas o ya fallecidas se denominan nebulosas planetarias (nombre que nada tiene que ver con los planetas reales, son las capas exteriores de la atmósfera de una estrella de masa baja o intermedia que ha finalizado su ciclo de evolución) o restos de supernova (el material liberado en la titánica explosión de supernova que pone fin a las estrellas de alta masa). En el caso de las nebulosas planetarias, el gas es excitado por un objeto muy pequeño y caliente, una enana blanca, que es el núcleo desnudo de la estrella muerta. El gas que compone los restos de supernova (en castellano no se dice remanente de supernova) está en transformación tanto por la propia energía dada al gas durante la

explosión como por la estrella de neutrones (o púlsar) en el que se ha convertido el núcleo de la estrella masiva muerta. (ver Figura 1.3).

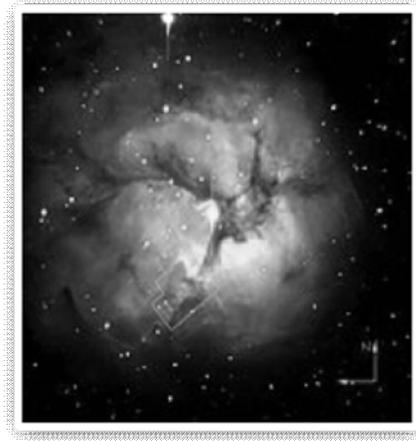


Figura 1.3 Nebulosa de Emisión.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Nebulosa_Tr%C3%ADfida (marzo 2009).

1.1.3 Estrellas: Las estrellas son enormes cuerpos celestes que brillan con luz propia, producida por la transformación de gases que originan reacciones termonucleares en su interior. En una noche con cielo despejado es posible observar hasta tres mil estrellas en cada hemisferio, que se distinguen porque centellean o titilan. Según la clasificación espectral de Harvard, en los años 1980, se realiza de acuerdo a la figura 1.4.

Clase	Temperatura	Color	Masa	Radio	Luminosidad	Líneas de absorción
O	28 000 - 50 000 °C	Azul	60	15	1.400.000	Nitrógeno, carbono, helio y oxígeno
B	9 600 - 28 000 °C	Blanco azulado	18	7	20.000	Helio, hidrógeno
A	7 100 - 9 600 °C	Blanco	3,1	2,1	80	Hidrógeno
F	5 700 - 7 100 °C	Blanco amarillento	1,7	1,3	6	Metales: hierro, titanio, calcio, estroncio y magnesio
G	4 600 - 5 700 °C	Amarillo (como el Sol)	1,1	1,1	1,2	Calcio, helio, hidrógeno y metales
K	3 200 - 4 600 °C	Amarillo anaranjado	0,8	0,9	0,4	Metales y óxido de titanio
M	1 700 - 3 200 °C	Rojo	0,3	0,4	0,04	Metales y óxido de titanio

Figura 1.4 Clasificación espectral de Harvard, 1980. Las magnitudes Masa, Radio y Luminosidad, en proporción respecto al Sol (Sol=1).

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_estelar (abril 2009).

Uno de los últimos descubrimientos realizados por los astrónomos en relación con el Universo son los agujeros negros, que deben su nombre al

hecho de que no desprenden ningún tipo de radiación. Según la teoría del Big Bang, debieron formarse muy poco tiempo después de la gran explosión inicial, por causa del colapso gravitacional de una masa estelar.

Aunque el fenómeno de los agujeros negros se encuentra todavía en fase de hipótesis y de estudio, se cree haber observado la existencia de uno de ellos en el centro de nuestra galaxia, que estaría situado, sobre la esfera celeste, en dirección a la constelación de Sagitario.

Lo que no se ha establecido todavía es la evolución de estas «simas cósmicas», cuya parte central, de gran densidad, va desapareciendo lentamente. Los científicos se preguntan si ese proceso de desaparición llevará a la destrucción del Universo, o si será contrarrestado por un proceso inverso, que permita el rejuvenecimiento constante de nuestro mundo.

Ninguna de las galaxias exteriores, es decir, distintas de la Vía Láctea, es observable desde la Tierra a simple vista. Sí que lo son, en cambio, las estrellas que forman parte de la Vía Láctea. Estas estrellas dibujan a menudo en el cielo figuras reconocibles, que han recibido diversos nombres en relación con su aspecto. Estos grupos de estrellas de perfil identificable es lo que se conoce con el nombre de constelaciones. Hasta el presente se han observado 88 constelaciones, algunas de ellas muy extensas, como Hidra o la Osa Mayor, y otras muy pequeñas, como Flecha y Triángulo.

Las estrellas de cada constelación, que inicialmente se designaban con nombres, pasaron después a individualizarse mediante letras griegas o latinas, en orden decreciente de brillo. (ver figura 1.5). Esta clasificación, no obstante, ha perdido rigor científico, ya que el brillo de muchas estrellas ha variado con el paso de los siglos.

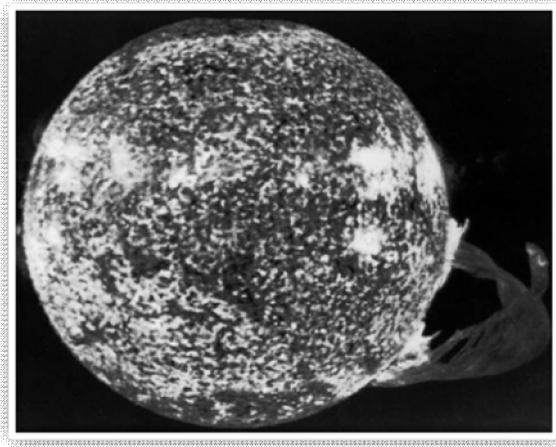


Figura 1.5 Emanaciones de energía del Sol.

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sol> (abril 2009).

1.1.4 Planetas: Con el nombre de planetas se designa a los cuerpos celestes sólidos y de forma esférica que giran alrededor de una estrella. Pueden existir planetas en torno a cualquiera de las estrellas del Universo, pero de hecho sólo se conocen los nueve que giran alrededor del Sol: Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón. Los seis primeros son conocidos por el hombre desde la antigüedad, mientras que los tres últimos se han descubierto en épocas relativamente recientes: Urano en 1781, Neptuno en 1846, y Plutón en 1930.

Los planetas carecen de luz propia, y aparecen por tanto, a simple vista, como discos no centelleantes. Su observación precisa desde la Tierra resulta difícil, con excepción de Mercurio y Venus, que aparecen a poca distancia angular del Sol durante la aurora y el crepúsculo.

Todos los planetas llevan a cabo simultáneamente dos movimientos, uno de rotación sobre su propio eje y otro de traslación alrededor del Sol. En este último describen órbitas elípticas, aunque muy próximas a las circulares, con una duración que oscila entre los 87 días de Mercurio y los 247 años de Plutón. El movimiento de rotación lo realizan con una ligera inclinación sobre su eje, y en algunos casos, como Mercurio y Venus, presentando

siempre la misma cara al Sol, como consecuencia de la velocidad combinada de los movimientos de traslación y de rotación. (ver figura 1.6).



Figura 1.6 La Tierra iluminada por el Sol

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sol> (abril 2009).

Generalmente, los planetas se clasifican en exteriores e interiores. Los planetas exteriores, también llamados superiores, son aquellos cuyas órbitas son exteriores a la terrestre, es decir, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón. Los planetas interiores o inferiores son aquellos cuyas órbitas se encuentran situadas entre la terrestre y la solar: Mercurio y Venus. También se habla de planetas gigantes o jovianos, para referirse a los de grandes dimensiones, de densidad menor que la Tierra y atmósfera muy densa: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

El planeta más cercano al Sol es Mercurio, que tiene un diámetro de 4,873 km, lo que significa que es bastante más pequeño que la Tierra. También su gravedad y su masa son muy inferiores a las terrestres, pero en cambio su densidad es muy parecida a la de nuestro planeta, lo que hace suponer que el núcleo de Mercurio sea similar en tamaño y composición al núcleo de la Tierra. Las fotografías proporcionadas por algunas sondas espaciales

muestran que la superficie de Mercurio está poblada de gran cantidad de cráteres, similares a los de la Luna.

Venus es el segundo planeta del Sistema Solar. Está situado entre Mercurio y la Tierra, y es el más cercano a esta última. Tiene un tamaño muy semejante al de nuestro planeta, y tarda 225 días en completar una órbita alrededor del Sol. Presenta una composición muy similar a la terrestre, y se halla recubierto por una atmósfera muy densa, constituida en un 98 % por dióxido de carbono. Las fotografías de las sondas espaciales muestran un paisaje desértico y rocoso, como no podría ser de otro modo en un lugar donde las temperaturas rebasan los 450°C. Por ser el planeta en que vivimos y el mejor conocido, la Tierra merece un capítulo aparte, en el que se estudiarán con más detalle sus características más importantes.

El cuarto planeta del Sistema Solar es, Marte cuyas dimensiones representan más o menos la mitad de las de la Tierra. Tiene un período orbital de unos 687 días, y su eje de rotación presenta una inclinación semejante al eje terrestre, por lo que también se suceden en su superficie cuatro estaciones. Las temperaturas oscilan entre una máxima de 30°C durante el día y una mínima de -65°C por la noche, a la altura del ecuador.

Marte está recubierto por una atmósfera compuesta esencialmente de anhídrido carbónico, y su superficie ofrece un aspecto desértico. Presenta un relieve accidentado, con un volcán gigantesco, el Monte Olimpus, y un enorme cañón de 5,000 km de longitud y 6 km de profundidad. (ver figura 1.7).



Figura 1.7 Marte con superficie rocosa.

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sol> (marzo 2009).

Júpiter es uno de los planetas gigantes, el mayor de los que componen el Sistema Solar. Su diámetro ecuatorial es de 142,800 km, es decir, unas once veces el de la Tierra. Su composición es totalmente distinta a la de nuestro planeta, con un núcleo rocoso, una capa de hidrógeno metálico, una capa de hidrógeno líquido y, por último, una capa superior que constituye la atmósfera del planeta, formada por hidrógeno y helio en la misma proporción que en el Sol. Esta atmósfera, que aparece como una sucesión de bandas claras y oscuras dispuestas paralelamente al ecuador, es lo que puede verse al observar el planeta desde la Tierra. Una de las características más singulares de Júpiter es su gran mancha roja, formada por un torbellino de nubes que giran en sentido contrario a las agujas del reloj.

Saturno, el sexto planeta del Sistema Solar, es también un astro de gran tamaño. Tiene un diámetro ecuatorial de 120,000 km. Es el más achatado de todos los planetas y también el de menor densidad. Su composición, tanto en el núcleo como en la atmósfera, guarda grandes similitudes con la de Júpiter. Saturno se distingue a simple vista por la presencia de un

sistema de anillos que lo rodea a la altura del ecuador. Este sistema anular, descubierto en 1656, se extiende hasta una distancia de 137,000 km, es muy aplanado y su espesor es sólo de unos pocos kilómetros.

El séptimo planeta del sistema solar Urano, fue descubierto en 1781 por F. W. Herschel. Su diámetro ecuatorial es de 52,400 km, unas cuatro veces el de la Tierra. Aunque su composición no se conoce con exactitud, se supone que consta de un núcleo rocoso y metálico, recubierto por una capa de hielo de unos 8,000 km de espesor. La superficie visible es una capa de metano e hidrógeno molecular, a una temperatura de aproximadamente -210°C . Tiene cinco satélites y un sistema de anillos mucho más sencillo que el de Saturno, que fue descubierto en 1977.

Neptuno es otro de los planetas gigantes, el octavo y penúltimo del sistema solar (al menos, de los conocidos hasta la fecha). Apenas se sabe nada de su composición, y lo único que han podido apreciar hasta ahora las investigaciones científicas es la presencia de una atmósfera extraordinariamente densa, de metano, hidrógeno y helio. Neptuno está acompañado en su órbita por dos satélites.

El planeta más externo del sistema solar es Plutón, que no fue descubierto hasta 1930. Tiene un diámetro ecuatorial de 2.500 km, lo que significa que su tamaño es muy pequeño, y va acompañado de un satélite, que fue descubierto a su vez en 1978.

Respecto a Plutón, según el acuerdo tomado el día 24 de agosto de 2006 por la Unión Astronómica Internacional sobre una nueva definición de planeta, se le considera dentro de la categoría de planeta enano. Los primeros asteroides descubiertos fueron también denominados temporalmente como planetas, como Ceres, que al igual que otros asteroides llegaron incluso a tener su símbolo planetario, hasta que fue

evidente que formaban parte de toda una familia de objetos: el cinturón de asteroides.

En el presente se han descubierto muchos planetas pero el hombre dice estar conforme con los planetas que hasta ahora conoce. El año 1781 Herschel descubrió Urano, y en 1846 Johann Gottfried Galle y Urbain Le Verrier descubrieron Neptuno basándose en las perturbaciones gravitacionales ejercidas sobre Urano. Finalmente, en el año 1930 Clyde Tombaugh descubrió Plutón, clasificado (como ya se dijo) a partir de agosto de 2006 como planeta enano. En los años 1970 se pudo descubrir un satélite orbitando Plutón, de nombre Caronte.

Actualmente se considera planeta cualquier cuerpo que tenga una masa entre 13 masas de Júpiter y la masa de Plutón, aunque esta definición es muy vaga. Con el descubrimiento de cuerpos cada vez mayores en el cinturón de Kuiper se puso en entredicho la catalogación de Plutón como planeta.

1.1.5 Satélites: Al igual que los planetas, los satélites son cuerpos celestes sólidos y carentes de luz propia. Su única peculiaridad consiste en que orbitan alrededor de un planeta, en lugar de hacerlo en torno a una estrella. Se han descubierto hasta ahora 44 satélites, aunque la existencia de algunos de ellos no está plenamente probada todavía. Las dimensiones de estos cuerpos celestes, lo mismo que la excentricidad de sus órbitas, muestran diferencias muy notables. (ver figura 1.8).

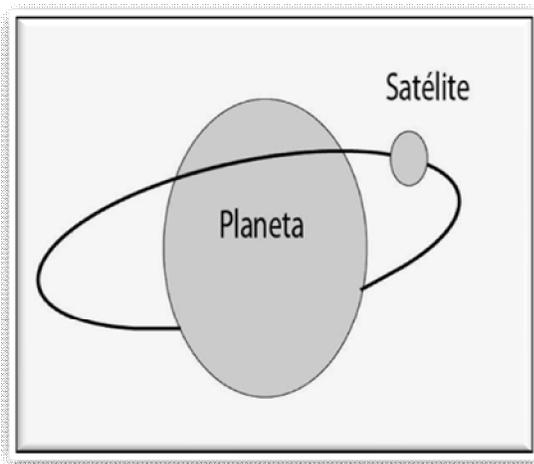


Figura 1.8 Esquema de un satélite alrededor de un planeta.

Elaboración propia.

Los satélites se clasifican en mayores y menores. Hay siete satélites mayores: la Luna, satélite de la Tierra, cuatro satélites de Júpiter, uno de Saturno y otro de Neptuno. El de mayor tamaño es Ganímedes, y el más pequeño es Leda, ambos satélites de Júpiter.

Existen también los satélites artificiales que son naves espaciales fabricadas en la Tierra y enviadas en un vehículo de lanzamiento, pueden orbitar alrededor de lunas, cometas, asteroides, planetas, estrellas o incluso galaxias.

1.1.6 Cometas: Los cometas son también cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol, describiendo trayectorias elípticas o parabólicas. (ver figura 1.9). Se distinguen de los demás componentes del sistema solar por su peculiar configuración, con un pequeño núcleo formado por polvo cósmico, partículas de hielo y gases, y un gran halo difuso que rodea al núcleo, y que recibe el nombre de cabellera o coma. Pero lo más característico de los cometas es la gran cola que desarrollan al acercarse al Sol, que puede llegar a superar los 100 millones de km de longitud.



Figura 1.9 El cometa West, con sus colas de plasma y polvo.

FUENTE: <http://ense.gencat.es/~rmlins1/solar/es/cometes.htm> (marzo 2009).

Estos astros llegan a veces hasta las proximidades de la Tierra, haciéndose entonces visibles y ocupando una gran extensión del firmamento. Los últimos que se han podido ver desde nuestro planeta son el cometa Halley y el cometa Hyakutaki.

1.1.7 Asteroides: Los asteroides o planetoides son cuerpos celestes que describen alrededor del Sol órbitas de tipo planetario. (ver figura 1.10). Se encuentran en su mayoría entre Marte y Júpiter (en el llamado cinturón de asteroides), y son todos de pequeño tamaño, algunos incluso diminutos. Por este motivo, se supone que son los vestigios de un planeta mayor que orbitaba alrededor del Sol a esta altura, y que al fracturarse dejó como restos esos pequeños astros. Otra hipótesis sobre su origen, sin embargo, sostiene que serían pequeños cuerpos procedentes de la gran liberación de energía que dio origen al Sistema Solar, que nunca llegaron a formar un planeta. Su composición es bastante similar a la de la Tierra, y por eso su estudio permite conocer mejor el interior de nuestro planeta.



Figura 1.10 Imagen tomada el 28 de agosto de 1993, donde se ve el asteroide Ida y su satélite Dactyl.

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Asteroide> (marzo 2009).

Se calcula que existen en total más de 500.000 asteroides, aunque hasta el momento sólo se ha logrado fotografiar unos 30.000, y únicamente conocemos con detalle las órbitas correspondientes a unos 1.600.

El primer asteroide conocido, bautizado con el nombre de Ceres, fue descubierto en 1801. Desde la redefinición de planeta de 2006 llevada a cabo por la Unión Astronómica Internacional, el término clásico asteroide no desaparece, pero se ve englobado dentro de los denominados cuerpos menores del Sistema Solar (excepto Ceres, que se considera planeta enano), junto con los cometas, la mayoría de los objetos transneptunianos y cualquier otro sólido que orbite en torno al Sol y sea más pequeño que un planeta enano.

1.2 El Sol: su importancia para la Tierra

Con el nombre de Sistema Solar se conoce el conjunto, minúsculo en el marco del Universo, pero de grandes dimensiones para nuestras proporciones humanas, formado por toda una serie de cuerpos celestes que giran alrededor de una estrella, el Sol. (ver figura 1.11). El Sol contiene el 99,88 % de la masa total del sistema, mientras que el 1,12 % restante se reparte entre 8 planetas, unos 44

satélites y multitud de asteroides, cometas y meteoritos. Todo el sistemas se formó hace 4.600 o 5.000 millones de años, y su forma es semejante a la de una esfera.



Figura 1.11 Sistema Solar.

FUENTE: <http://bligoo.com/media/users/0/31628/images/sistema%2520solar.jpg> (abril 2009).

Existen diversas teorías sobre la formación del Sistema Solar, pero la que goza de mayor aceptación en la actualidad es la versión moderna de la nebulosa protosolar de Laplace. Según esta hipótesis, la contracción de una nube de gas interestelar dio origen a un disco de gas que comenzó a girar a gran velocidad. La presión de la masa de materia sobre el núcleo de este gran disco en rotación ocasionó un gran aumento de la densidad y la temperatura, de modo que cuando ésta superó los 11 millones de grados, se produjo la fusión de los átomos de hidrógeno y comenzó una reacción de fusión nuclear en cadena que dio origen al Sol.

Simultáneamente, y por la fuerza de la propia fusión nuclear que produjo la formación del Sol, multitud de partículas cósmicas de la nebulosa salieron despedidas a gran velocidad, y comenzaron a juntarse unas con otras dando origen a cuerpos más grandes. Así nacieron los planetas y los satélites. Al principio, la Tierra no era más que una pequeña masa rocosa cercana al Sol, pero poco a poco fue aumentando su tamaño, al mismo tiempo que crecía su fuerza de

gravedad. La formación de la Tierra por efecto de la agregación de cuerpos cósmicos y la contracción gravitatoria, explica la existencia en el interior del planeta de un núcleo líquido sobre el cual hay dos capas sólidas que constituyen el manto exterior.

El Sol es una estrella de pequeñas dimensiones, en comparación con otros astros del Universo, que forma parte de una Galaxia, la Vía Láctea, y constituye el centro de un sistema planetario denominado Sistema Solar. (ver figura 1.12). Su distancia a la Tierra es de 149,6 millones de km (distancia que recibe el nombre de unidad astronómica, UA), y es la única estrella que se encuentra lo bastante cerca de nuestro planeta como para permitirnos estudiar de forma detallada su superficie, las distintas capas que la componen y los fenómenos que en ellas tienen lugar.

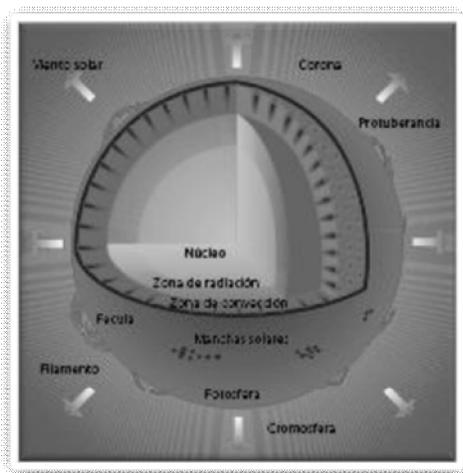


Figura 1.12 El Sol está constituido por un gran núcleo central y atmósfera solar.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000

Esta estrella a la que debemos la vida tiene un diámetro de 1,4 millones de km, que representa 108,5 veces el diámetro ecuatorial de la Tierra.

Está constituida por un 69,5 % de hidrógeno y un 29,5 % de helio, siendo el 1 % restante elementos más pesados. El Sol gira sobre sí mismo, alrededor de un eje inclinado unos 7° sobre la eclíptica, y tarda una media de 25,38 días en realizar una rotación completa (unos 25 días en el ecuador, y unos 34 días en las

proximidades de los polos). Al mismo tiempo, el Sol gira alrededor del centro de la Vía Láctea, a una velocidad de 216 km/s, y tarda 230 millones de años en realizar una rotación completa. El Sol se compone de un núcleo central y dos capas superpuestas, la fotosfera y la atmósfera solar.

El núcleo central, que concentra un 60% de su masa, se encuentra a una temperatura superior a los 15 millones de grados. En esta zona tienen lugar todos los procesos termonucleares que genera la energía del Sol, y muy en particular la importante cadena protón-protón. La energía producida en el núcleo es radiada hacia la superficie y transportada después por convección.

La fotosfera o esfera luminosa es la capa que envuelve el núcleo solar. Se encuentra a unos 6,000 °C de temperatura, y es la parte del disco visible a simple vista, es decir, mediante observación directa (a través de un cristal ahumado). En esta zona se sitúan las llamadas manchas solares, cuyo diámetro oscila entre 1,500 y 150,000 km. El número de estas manchas, que pueden aparecer aisladas o en grupos, varía según un ciclo pre establecido denominado ciclo solar, que alcanza su punto culminante cada 11 años. Por encima de la fotosfera se extiende la atmósfera solar, que comprende la cromosfera y la corona solar. En la cromosfera la temperatura aumenta hasta alcanzar los 50,000 grados, mientras que la densidad desciende considerablemente. Esta capa sólo es visible durante los eclipses totales de Sol, cuando aparece como una corona de color violáceo alrededor del astro ennegrecido. La cromosfera es una de las zonas más activas del Sol, ya que en ella se forman las protuberancias solares, que son como inmensos chorros de materia proyectados hacia el exterior, y pueden alcanzar alturas de hasta 300,000 km, adoptando formas muy variadas: arcos, bucles, haces, etc. Estas protuberancias solares han sido fotografiadas con frecuencia, y su aspecto es muy vistoso. En la corona, que es la capa más externa, la temperatura sigue aumentando hasta superar el millón de grados. Los astrónomos no se ponen de acuerdo sobre la extensión de esta capa, visible durante los eclipses totales de Sol como un aura grisácea, y algunos consideran que su masa se va enrareciendo paulatinamente hasta diluirse en el vacío sideral.

El Sol es la estrella más cercana a la Tierra y le brinda una millonésima parte de su luz y calor. Esta energía es suficiente para generar la vida animal y vegetal en la Tierra y su presencia sobre ésta permite el establecimiento de diferentes ecosistemas como la selva, el desierto, el bosque, etcétera. Es importante destacar que si la Tierra estuviese más lejos o cerca del Sol, no sería posible el desarrollo de ninguna forma de vida. El Sol es el motor del ciclo hidrológico.

La presencia del Sol, anudada a la forma de la Tierra y al movimiento de rotación de ésta, generan el día y la noche, así como la iluminación y el calentamiento diferencial, lo que se refleja en las distintas zonas térmicas de la Tierra. El cómputo y registro del tiempo están ligados también a la presencia del Sol, pues el calendario es el conteo del paso sucesivo de la Tierra sobre su órbita alrededor del Sol; una vuelta la realiza en un año. Las estaciones del año también están relacionadas con la presencia del Sol.

Por otra parte, las manchas solares generan energía magnética ondulatoria, una parte de la cual se desplaza en las capas altas de la atmósfera y afecta las comunicaciones terrenas, pues dificulta la transmisión de ondas de longitud diferente. También provocan las auroras polares que son un espectáculo maravilloso originado por la aceleración de las tormentas magnéticas y descargas eléctricas del Sol durante los periodos de mayor activación de las manchas solares, lo que produce la ionización de los gases de la alta atmósfera.

1.3 La Tierra: importancia de su ubicación y comportamiento como planeta

La Tierra es el tercer planeta del Sistema Solar, y el único en el que las condiciones climáticas y atmosféricas han permitido el desarrollo de la vida. Tiene un solo satélite, la Luna, y posee una importante atmósfera, constituida principalmente por nitrógeno y oxígeno.

La forma de la Tierra es esférica. La esfericidad de la Tierra, aunque los antiguos la intuyeron, tardó mucho en poder demostrarse, de modo que durante largos siglos los hombres permanecieron en la creencia de que su planeta era un disco plano. (ver figura 1.13). Las dimensiones del globo terráqueo son de 12,756,78 km para el diámetro ecuatorial y 12,713,82 km para el radio polar. Esta diferencia indica que la Tierra no es en realidad una esfera perfecta, sino un esferoide algo aplastado por los polos (un elipsoide de revolución), con un achatamiento de 43km.

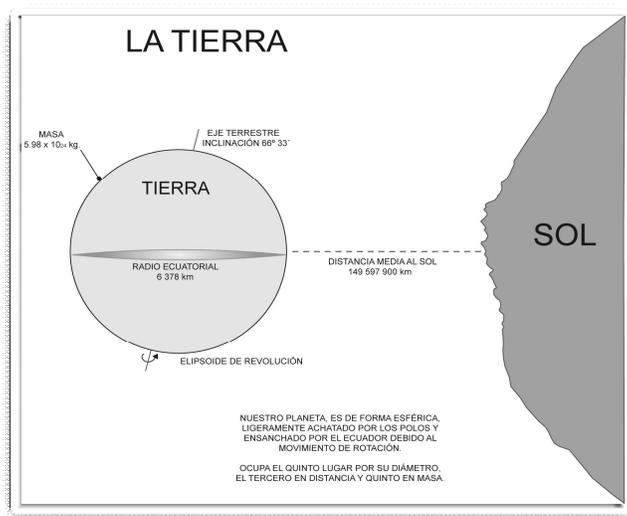


Figura 1.13 Esquema de la Tierra- Sol
Elaboración propia.

Una característica que distingue a nuestro planeta de todos los demás es la existencia de agua. De hecho, sólo un 29,2 % de la superficie de la Tierra está ocupado por tierra firme, mientras que el 70,8 % restante está cubierto por las aguas. Tierras y mares tienen una distribución muy distinta en los dos hemisferios. Así, mientras que en el hemisferio norte hay unos 100 millones de km^2 de tierras emergidas, frente a 155 millones de km^2 de aguas superficiales, en el hemisferio sur la proporción es de 49 millones de km^2 de tierras emergidas por 206 millones de km^2 de aguas superficiales.

En la actualidad, se calcula que la Tierra se formó hace 4,500 o 5,000 millones de años, a partir de una nube de gas que primero se licuó y después se solidificó en su superficie. Esta zona superficial sólida ha estado sometida desde entonces a

un gran número de fuerzas, tanto interiores como exteriores, que la han ido modelando y modificando. A estas fuerzas se debe la formación del relieve terrestre, que es muy variado, con una altura máxima de 8,848 m (monte Everest, en la cordillera del Himalaya) y una profundidad máxima bajo las aguas del mar de 11,022 m (abismo de Vitáis, en la fosa de las Marianas). (ver figura 1.14).



Figura 1.14 La Tierra

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tierra> (marzo 2009).

De la permanente evolución de la Tierra ha quedado constancia en los sedimentos o capas en que se estructura la corteza terrestre. El estudio de estos sedimentos aporta datos sobre su edad y sobre el proceso que ha conducido a su formación.

Al mismo tiempo, los fósiles que pueden encontrarse en ellos dan testimonio de las formas de vida que han existido en el planeta en las diversas etapas geológicas. El punto de partida para el estudio de las ciencias geográficas es considerar a la Tierra como uno de los planetas que giran alrededor del Sol.

El conocimiento de las relaciones entre estos dos astros es de primordial importancia para tratar de comprender la historia y composición de la Tierra, así como las modificaciones que experimentan sus partes sólida, líquida y gaseosa.

El Sol es el origen de toda la energía que la Tierra recibe; este astro gigantesco, cuyo diámetro es mayor de 100 veces el de la tierra y en cuya superficie se calcula impera una temperatura de 5 700°C, emite una cantidad enorme de energía.

Por la distancia que existe entre estos dos, la cantidad de energía que recibe la Tierra del Sol, es aparentemente pequeña, pero gracias a esta, muchos fenómenos físicos y todos los biológicos que se producen en la superficie de la Tierra son productos de esta pequeña fracción de energía que la Tierra intercepta.

Tiene seis movimientos elementales:

- a) Gira alrededor de su eje
- b) Gira alrededor del Sol
- c) El eje tiene precesión
- d) El eje tiene nutación
- e) Gira con todos los planetas y el Sol en el grupo local
- f) Gira alrededor de nuestra galaxia

La órbita de la Tierra alrededor del Sol, se llama eclíptica porque en ella se producen los eclipses con una inclinación de $23^{\circ}44'$ con respecto al plano del ecuador celeste. La eclíptica tiene cuatro puntos importantes: verano (21 de junio), otoño (22 de septiembre), invierno (21 de diciembre) y primavera (21 de marzo). Las estaciones en el hemisferio norte son contrarias a las del hemisferio sur.

Se les llama solsticio al verano y al invierno, porque los días y las noches tienen diferente duración. Y se les llama equinoccio a la primavera y al otoño por que los días y las noches tienen igual duración.

1.4 La Luna: efectos sobre la Tierra

La Luna es un cuerpo celeste que gira alrededor de la Tierra, de la cual constituye el único satélite. Está situada a 384,400 km de nuestro planeta, y su diámetro es de 3,476 km. Lleva a cabo además un movimiento de rotación alrededor de su eje, que completa en 27 días, 7 horas, 43 minutos y 11,5 segundos. Es el mismo tiempo que emplea en completar la órbita que recorre alrededor de nuestro

planeta (en sentido oeste-este), y por eso muestra siempre la misma cara al observador terrestre.

Los científicos atribuyen a este satélite una edad de 4,500 a 5,000 millones de años. Según estos cálculos, la Luna se habría formado más o menos al mismo tiempo que la Tierra. La exploración de la Luna, que se inició a principios de 1959, con el lanzamiento de la sonda Luna I, de la antigua Unión Soviética, llegó a su momento culminante el 21 de julio de 1969, cuando el módulo lunar Eagle, tripulado por los astronautas estadounidenses Neil Armstrong y Edwin Aldrin, tomó contacto con la superficie lunar. El hombre pudo entonces dejar por vez primera su huella en nuestro satélite. Además, fue posible obtener abundantes imágenes fotográficas y recoger muestras de las rocas lunares. Posteriormente analizadas por los científicos, las muestras revelaron que el suelo lunar se compone básicamente de basaltos de composición algo diferente a los de la Tierra. Este primer alunizaje se llevó a cabo en el marco del programa espacial estadounidense Apolo, que se inició en el año 1964 y culminó con el vuelo del *Apolo XI* (16 al 24 de julio de 1969), que fue el que condujo al hombre a la Luna. (ver figura 1.15).



Figura 1.15 El 21 de julio de 1969 el hombre pisó por primera vez la Luna.

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Luna> (marzo 2009)

La atracción gravitatoria entre la Tierra y la Luna causa las mareas en la Tierra. El mismo efecto en la Luna hace que el periodo de rotación alrededor de su eje sea igual que el periodo de giro en torno a la Tierra. Como resultado, la Luna siempre presenta la misma cara a la Tierra. En su movimiento alrededor de la Tierra, el Sol ilumina distintas partes de la Luna, presentando un ciclo completo de fases lunares.

La Luna puede causar una variación moderada del clima terrestre. (ver figura 1.16). Las simulaciones de ordenador muestran que la fuerza de atracción de la Luna hacia la protuberancia ecuatorial de la Tierra causa una estabilización de la inclinación del eje de rotación, produciendo una variación moderada del clima. Sin esta estabilización, algunos científicos creen que el eje de rotación podría ser caóticamente inestable, como parece ocurrir en el planeta Marte. Si el eje de rotación de la Tierra se acercara a la eclíptica, la variación estacional del clima sería sumamente importante.



Figura 1.16 La Tierra y la Luna.

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tierra> (abril 2009).

Un polo apuntaría directamente hacia el Sol durante verano y, mientras, para el otro sería noche permanente en invierno. Los científicos que han estudiado el

efecto creen que ello causaría la desaparición de la vida, afectando a animales y plantas grandes.

El disco lunar visto desde la Tierra tiene aproximadamente el mismo diámetro angular que el del Sol (el Sol es 400 veces más grande, pero está 400 veces más lejos que la Luna). Esto permite que haya eclipses de sol totales.

1.5 Relación Sol -Tierra- Luna

Nuestro satélite entra en conjunción con el Sol cada 29,53 días, período que recibe el nombre de mes sinódico. Durante este tiempo, se suceden las cuatro fases lunares características: luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante. La Luna carece de atmósfera. Su superficie presenta grandes zonas oscuras y llanas, denominadas mares, y otras más claras cubiertas de cráteres.

Hay además otros accidentes, como montañas, normalmente al borde de los mares, cañones y canales. Los cráteres, cuyos tamaños varían de menos de 1 m a más de 200 km de diámetro, y configuran el paisaje lunar característico, se consideran originados bien por el impacto de grandes meteoritos, bien por una actividad volcánica de la que actualmente no existe ningún vestigio.

Una relación directa entre estos tres elementos es cuando ocurre un eclipse, que es el oscurecimiento de un cuerpo celeste por otro. Como los cuerpos celestes no están quietos en el firmamento, a veces la sombra que uno proyecta tapa al otro, por lo que éste último se ve oscuro. (ver figura 1.17).



Figura 1.17 Eclipse lunar

FUENTE: <http://www.astromia.com/tierraluna/eclipluna.htm> (marzo 2009).

En el caso de la Tierra, la Luna y el Sol tenemos dos modalidades: eclipses de Sol, que consisten en el oscurecimiento del Sol visto desde la Tierra, debido a la sombra que la Luna proyecta; y eclipses de Luna, que son el oscurecimiento de la Luna vista desde la Tierra, debido que ésta se sitúa en la zona de sombra que proyecta la Tierra.

Sin duda el satélite más cercano a la Tierra es la Luna, actualmente se sabe que la Luna, gira alrededor de la Tierra en una órbita elíptica, de tal manera que cuando está más cerca de la Tierra ~~%perigeo+~~ se encuentra a 357 000 km, y cuando está más lejos ~~%apogeo+~~ a 407 000 km. (ver figura 1.18).

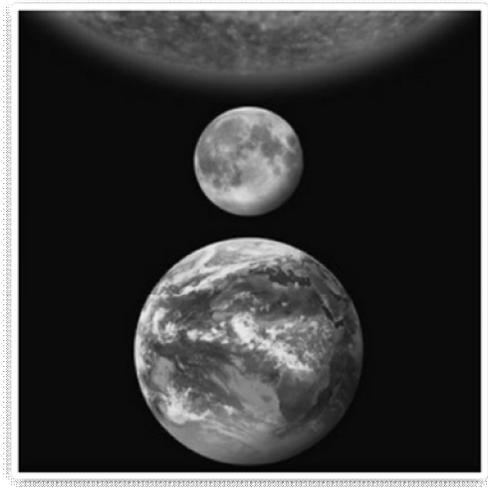


Figura 1.18 Relación Tierra, Luna y Sol.

FUENTE: <http://www.astromia.com/fotosolar/galeria9.htm> (abril 2009).

Este satélite ofrece la misma cara a la Tierra, debido a que el movimiento de rotación es igual que el movimiento de traslación, sin embargo, dicho satélite tiene movimiento libratorio que consiste en ligeras oscilaciones periódicas del borde del disco lunar, así que es posible observar 59% de su superficie y 41% no. La libración en longitud, permite ver un poco más la parte derecha de la Luna que la izquierda y por libración en latitud se puede ver cada catorce días las mitades de ambos polos.

En general el suelo lunar está cubierto de una capa de polvo de tipo pulverulento parecido a las cenizas volcánicas de los materiales traídos desde la Luna, en gran parte son diferentes a los existentes en la Tierra como la *armacolita* que es un titanato de hierro. Generalmente los minerales predominantes en este satélite son el torio, uranio, titanio, magnesio y una estructura de las rocas parecidas al basalto terrestre.

Las rocas lunares analizadas se clasificaron en cuatro tipos: basalto cristalino, brecha, vidrio y anortosita. El basalto parece ser una roca ígnea rica en cuarzo y titanio, este tipo de roca es rara en la Tierra. Las brechas son parecidas a las rocas ígneas de la Tierra pero éstas contienen níquel, zinc, plata y oro. El vidrio es

pequeño, esférico y anguloso, se cree que se produjo cuando los meteoritos golpearon la Luna, crearon gases que luego se solidificaron y se convirtieron en cristales. La anortosita es una roca muy rica en aluminio, calcio y algo de titanio. Con el análisis de estas rocas se pudo comprobar que la edad de la Luna es similar a la de la Tierra.

Las fases consisten en un cambio de iluminación de la Luna debido a que sólo una vez al mes la superficie de la cara de la Luna que da a Tierra está completamente iluminada. Cuando el Sol y la Luna están directamente alineados con la Tierra, se produce el novilunio o Luna Nueva, luego se va alejando al occidente, retrasándose 50 minutos diarios la hora de su salida y su puesta con el Sol.

Siete días después, la luna se encuentra a 90° del Sol, pasando seis horas después que el Sol, se forma el Cuarto Creciente o Primer Cuarto. Posteriormente la Luna sigue dirigiéndose hacia el occidente hasta que dentro de siete días llega a la oposición con el disco completamente iluminado y se produce la Luna Llena o Plenilunio.

Del Plenilunio, sigue la Luna hasta tener una longitud de 270° con respecto al Sol, presentando la mitad del disco iluminado se produce el último Cuarto Menguante; después continúa apareciendo la cara de la Luna cada vez más delgada hasta desaparecer y originar el Novilunio e iniciar su fase.

Es de notar que entre cada fase, el tiempo transcurrido es de siete días. El tiempo que tarda la Luna en dar una vuelta a la Tierra es de un mes lunar, dividiéndose en sinódico y sideral.

El mes sinódico, es el lapso entre dos conjunciones consecutivas de la Luna con el Sol, su duración es de 29 días, 12 horas, 44 minutos. Los días adicionales se deben al ángulo lentamente cambiante con el cual el Sol brilla sobre la Luna alrededor del Sol.

El mes sideral o de las estrellas, tiene una duración de 27 días, 7 horas, 43 minutos y 11.5 segundos, se basa en el paso sucesivo de la Luna frente a una estrella, y en el tiempo o periodo de la revolución de la Luna alrededor de la Tierra.

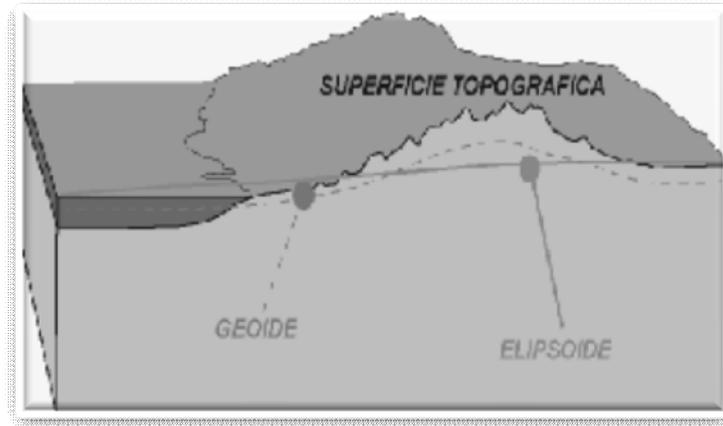
2. El Planeta Tierra

Desde que el hombre apareció sobre la faz de la Tierra, se ha cuestionado incesantemente sobre la clase de astro que es el planeta que habita y la forma que tiene.

2.1 La forma de la Tierra: medidas y líneas, puntos y círculos imaginarios

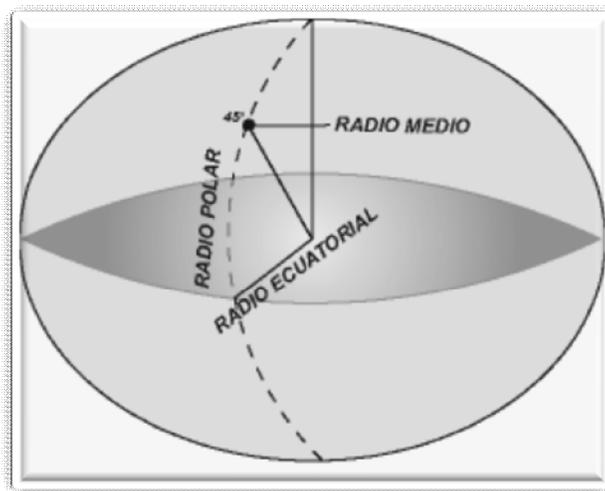
Desde que el hombre apareció sobre la faz de la Tierra, se ha cuestionado incesantemente sobre la clase de astro que es el planeta que habita y la forma que tiene.

Las ideas que se han propuesto sobre la forma que la Tierra tiene han sido diversas. Algunos pueblos de la antigüedad creían que la Tierra era plana; los hindúes suponían que tenía forma semiesférica, pues pensaban que su superficie era plana pero concebían una curvatura donde se unían el cielo y la Tierra; los griegos señalaban que era esférica porque los dioses la habían creado como algo perfecto. Sin embargo, a medida que las diversas culturas evolucionaron se comprobó que la Tierra tiene forma redonda, pero no es una esfera perfecta, ya que está achatada en los polos y ensanchada en el Ecuador, debido al movimiento de rotación, y al girar se parece a un elipsoide de revolución. (ver figura 2.1 y figura 2.2).



2.1 Esquema de Geoide y Elipsoide

Elaboración propia.



2.2 Elipsoide de Revolución.

Elaboración propia.

Actualmente se sabe que la superficie del globo terráqueo está formada por una serie de accidentes geográficos, como las montañas, mesetas, llanuras y depresiones, que determinan características únicas en la Tierra. Generalmente se denominan a los objetos por sus características más sobresalientes o su semejanza con otras cosas. El caso de la Tierra, no hay ningún modo de comparación. El caso de la Tierra, no hay ningún modo de comparación con otro objeto semejante, por lo que se le llama **geoide** que, de acuerdo con los vocablos

griegos geos: tierra y oide: forma, significativa que la Tierra tiene forma única de Tierra. Teóricamente se representa al geoide como una línea que une el nivel medio de los mares, o sea, el promedio del nivel del océano después de las mareas alta y baja.

Se conocen diversos métodos para comprobar la forma de la Tierra, pero, por su evidencia lógica, tres son los más contundentes:

- a. Durante los eclipses de Luna, cuando la Tierra proyecta en la superficie de la Luna su sombra.
- b. Los viajes de circunnavegación.
- c. Los viajes que los astronautas han realizado fuera del planeta.

Con ellos el hombre ha comprobado por sí mismo la forma esférica de la Tierra y ha enviado fotografías como pruebas fehacientes de tal afirmación.

Las medidas de la Tierra son:

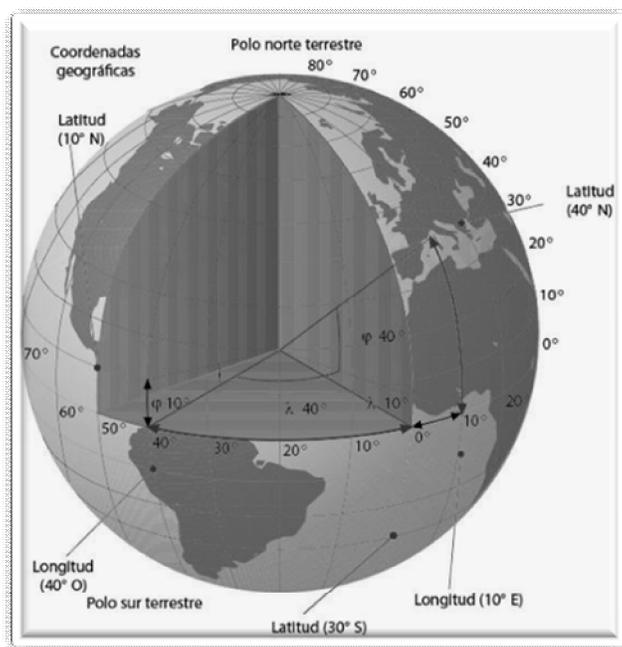
- a. Radio Ecuatorial. Es la mitad del eje mayor del elipsoide de revoluciones. Su medida es de 6378 km.
- b. Radio Polar. Es la mitad del eje menor del elipsoide de revoluciones. Su medida es de 6356 km.
- c. Radio Medio. Es el radio del elipsoide a la mitad de la distancia entre el Ecuador y el Polo Norte o Sur (a 45° de latitud). Su medida es de 6370 km.

El hombre, con su afán de conocer mejor el planeta donde vive, ha realizado cálculos matemáticos para saber con precisión cuáles son las medidas de la Tierra. Así, desde la época de los griegos, Eratóstenes calculó por vez primera la longitud de un meridiano. Ante la necesidad de precisar ese conocimiento y con la

incapacidad de hacerlo físicamente, el hombre ha trazado puntos, líneas y planos imaginarios para determinar con mayor exactitud la localización de diferentes fenómenos físicos, y aun sociales, en la superficie terrestre.

La línea imaginaria alrededor de la cual la Tierra realiza su movimiento de rotación, se conoce como eje terrestre. Los extremos de dicho eje, al cortar la superficie, determinan dos puntos llamados Polo Norte y Polo Sur.

Una persona situada en cualquier punto de la superficie terrestre es atraída, por la fuerza de gravedad, hacia el centro de la Tierra; la línea que une al observador con el centro de la Tierra, se conoce como vertical de lugar o vertical del observador. Si dicha línea se prolonga sobre la cabeza del observador hasta la bóveda celeste, determina un punto llamado cenit, y si la prolongación se realiza bajo sus pies, en sentido opuesto al cenit, corresponde a otro punto llamado nadir. (ver figura 2.3).



2.3 Líneas imaginarias de la Tierra.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000

El centro de la Tierra es un punto que sirve de referencia para trazar líneas que llegan a cualquier parte de la superficie del globo, las cuales se conocen como radios terrestres.

La Tierra, como cualquier cuerpo esférico, cuando se corta de manera regular forma planos o círculos. Si se corta imaginariamente en su parte media y perpendicular al eje terrestre se obtiene un círculo máximo llamado ecuador, que divide a la Tierra en dos hemisferios, norte y sur. El límite de dicho plano o círculo es la circunferencia ecuatorial, cuya longitud es de 40,076 kilómetros.

Los círculos de la esfera terrestre paralelos al ecuador y situados entre éstos y los polos se denominan, precisamente, paralelos. Por cada punto de la Tierra se puede trazar un paralelo; el tamaño de éstos es diferente y disminuye conforme se acercan a los polos. Los paralelos más importantes son los Trópicos de Cáncer y Capricornio, situados cada uno a $23^{\circ} 27'$ de latitud norte y sur, y los círculos polares árticos y antárticos, localizados a $66^{\circ} 33'$ del Ecuador al norte y al sur respectivamente.

Los meridianos son semicírculos que, con su respectivo antimeridiano, forman círculos o planos que cortan perpendicularmente al ecuador y contienen a los polos.

Por cada punto terrestre pueden trazarse un meridiano, o sea que es posible trazar tantos meridianos como se desee. Los meridianos tienen la misma longitud, 40,009 kilómetros y el más importante es el de Greenwich, llamado así porque pasa por la ciudad del mismo nombre a unos kilómetros de la ciudad de Londres, Gran Bretaña, donde se encuentra uno de los observatorios astronómicos más antiguos.

2.2 Coordenadas geográficas: latitud, longitud y altitud

El hombre ha realizado una serie de cálculos y observaciones para localizar diferentes hechos, fenómenos o sitios geográficos sobre la superficie terrestre. Para ello ha utilizado las coordenadas geográficas, un sistema ordenado por medio del cual se ubican, en un plano o en el globo terráqueo, diversos puntos de interés geográfico. (ver figura 2.4).



2.4 Mapa Político del Mundo.

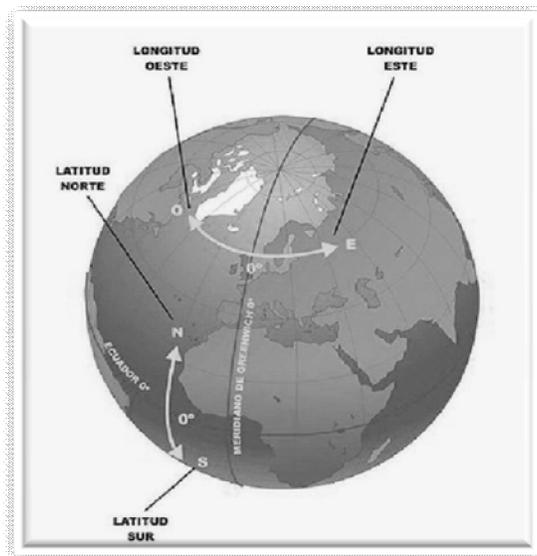
FUENTE: [http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_\(cartograf%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_(cartograf%C3%ADa)) (abril 2009).

Así las magnitudes obtenidas a partir de tres planos de referencia; el ecuador, el meridiano de Greenwich y el nivel del mar, son la latitud, la longitud y la altitud, respectivamente.

La latitud es la distancia angular que hay del ecuador a cualquier punto de la superficie terrestre, ya sea al norte o al sur, y se mide por el ángulo formado entre el plano del ecuador y la vertical del lugar del punto a localizar. Su escala es de 0° a 90° al norte o al sur del ecuador.

La longitud es la distancia angular que hay desde el meridiano de Greenwich o de origen hasta cualquier meridiano. Se mide por el ángulo que forma el plano del

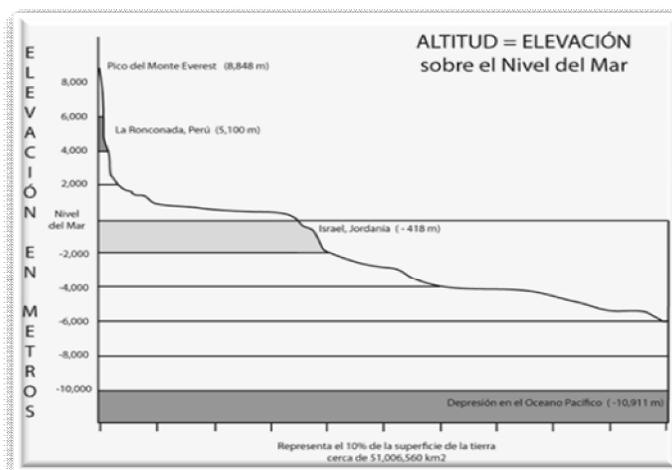
observador y el del meridiano de Greenwich. La longitud se mide al este o al oeste y su escala va de 0° a 180°. (ver figura 2.5).



2.5 Latitud y longitud en la Tierra.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000.

La altitud es la distancia de un punto sobre la Tierra en relación con el nivel del mar. Por ejemplo, el monte Everest tiene una altitud de 8848 metros sobre el nivel del mar; y la ciudad de México tiene una altitud de 2,240 metros sobre el nivel de mar. (ver figura 2.6).



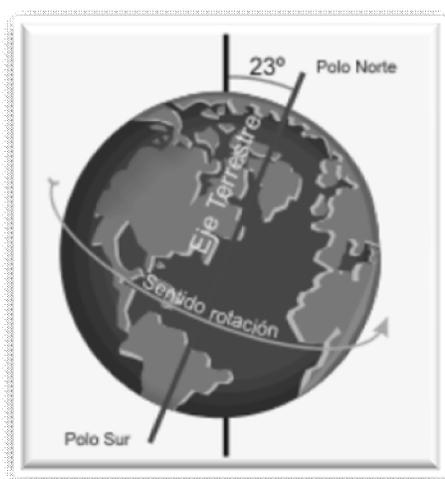
2.6 Ejemplo gráfico de la elevación en la Tierra.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Earth_elevation_histogram_2.svg (abril 2009).

2.3 Movimiento de rotación: el día y la noche, husos horarios

La Tierra realiza el movimiento de rotación sobre su propio eje en 23 horas, 56 minutos y 4 segundos, girando de oeste a este. A este lapso se le conoce como día sideral, definido también como el tiempo que tarda un meridiano en pasar dos veces frente a una misma estrella.

Los habitantes de la Terra no percibimos el movimiento de rotación, que se realiza a 1670 kilómetros por hora en los puntos más cercanos al ecuador y que además se realiza sobre un eje inclinado de 23° . (ver figura 2.7).

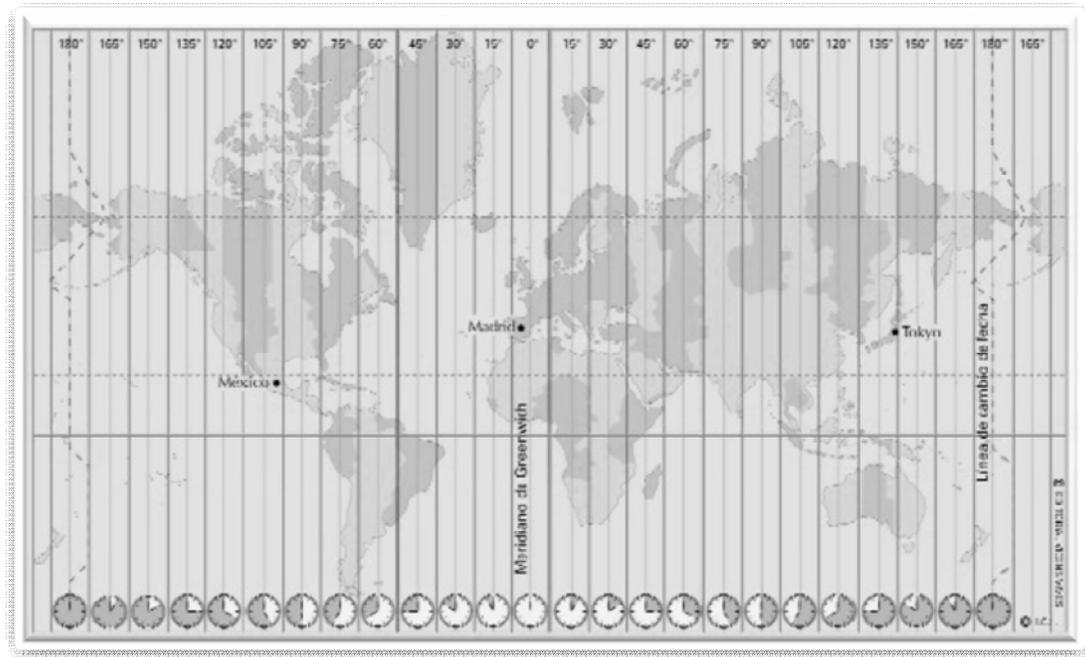


2.7 Inclinación y sentido de la Rotación terrestre.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Movimientos_de_la_Tierra (marzo 2009).

La forma esférica de la Tierra y su movimiento de rotación provocan que mientras un hemisferio esté iluminado por el Sol el otro permanezca oscuro, lo que origina el día y la noche, que se suceden alternada ininterrumpidamente.

Por convención, se ha dividido a la Tierra en 24 husos horarios, separados entre sí por una distancia angular de 15° . A cada uno le corresponde, una hora diferente. Así, el meridiano que determina la hora para todo el mundo es el meridiano de Origen o de Greenwich, pues cuando el Sol está en el cenit de ese lugar se dice que son las 12 horas. (ver figura 2.8).



2.8 Husos horarios.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000.

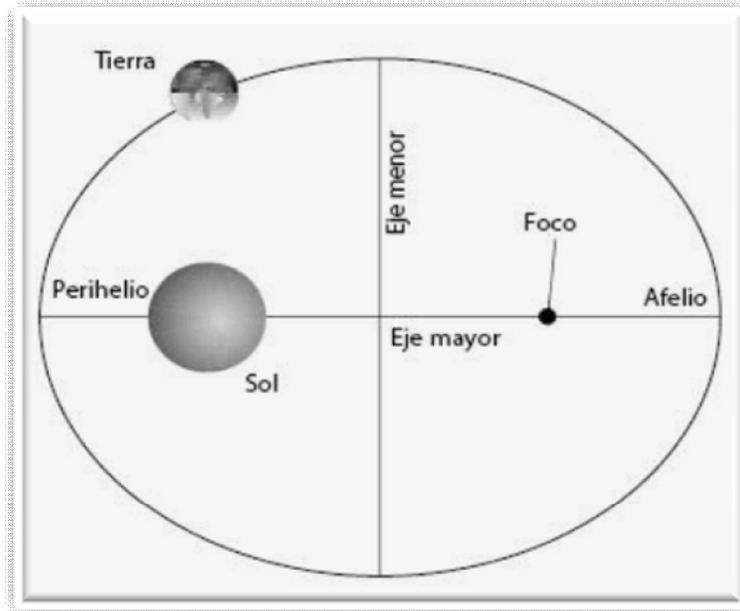
A los lugares situados al este de Greenwich se les aumenta una hora por cada uso horario, debido a que el Sol ya pasó por el cenit de esos sitios.

Asimismo, todos los puntos que se encuentran hacia el oeste de Greenwich, tendrán horarios entre las 11 y las 0 horas, pues el Sol no ha pasado por su respectivo cenit, es decir, los lugares situados al oeste del Meridiano de Greenwich deberán disminuir una hora por cada uso horario.

2.4 Movimiento de traslación: importancia del eje en las estaciones del año

El movimiento de traslación se produce a una velocidad media de 29,76 km/s, y la Tierra invierte en realizar un giro completo alrededor del Sol 365 días, 5 horas, 48 minutos y 46 segundos, período al que se llama año, otra de las unidades básicas de medida del tiempo. Puesto que para completar cada año del calendario (365 días) sobran 5 horas, 48 minutos y 46 segundos, cada cuatro años se le añade un día al mes de febrero para hacer coincidir el año sideral con el año oficial. Estos años en que febrero tiene 29 días se denominan años bisiestos.

El recorrido de la Tierra alrededor del Sol, que recibe el nombre de revolución, describe una elipse, cuyo plano constituye la eclíptica. Como consecuencia de la posición del Sol dentro de esta elipse, la Tierra se encuentra en el punto de máxima proximidad al mismo o perihelio el 2 de enero, y en el de máximo alejamiento o afelio el 3 de julio. (ver figura 2.9).



2.9 Órbita del planeta Tierra, con su perihelio y afelio.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000.

La Tierra lleva a cabo su movimiento de rotación con una inclinación de $23^{\circ} 27'$ respecto al plano de la eclíptica. Este hecho, que podría parecer trivial, tiene una enorme importancia, ya que es la causa de que vaya variando la duración de la iluminación solar a lo largo del año y, por tanto, de que existan las estaciones, que son muy marcadas en algunas zonas del planeta, y casi inapreciables en otras. Si el eje de la Tierra fuera perpendicular al plano de la eclíptica, los polos no recibirían la luz del Sol en ninguna época del año, y en el ecuador, en cambio, la insolación sería siempre máxima.

Puesto que el eje es inclinado, la zona donde el Sol incide perpendicularmente varía a lo largo del año, ascendiendo desde el ecuador hacia el hemisferio norte,

en una época del año, y descendiendo desde el ecuador hacia el hemisferio sur, en otra época.

De este modo, los dos polos quedan alternativamente expuestos a la luz del Sol durante seis meses consecutivos. Cuando el Sol incide verticalmente en un hemisferio, decimos que es verano, y cuando incide en el hemisferio opuesto, decimos que en el primero es invierno.

Las estaciones también llevan consigo un cambio en la duración de los días y las noches, que es mínimo en el ecuador y máximo en los polos. En invierno, al estar el Sol más cerca del hemisferio opuesto, los días son cortos y las noches largas; en verano, por el contrario, al estar el Sol sobre el propio hemisferio, los días son largos y las noches cortas.

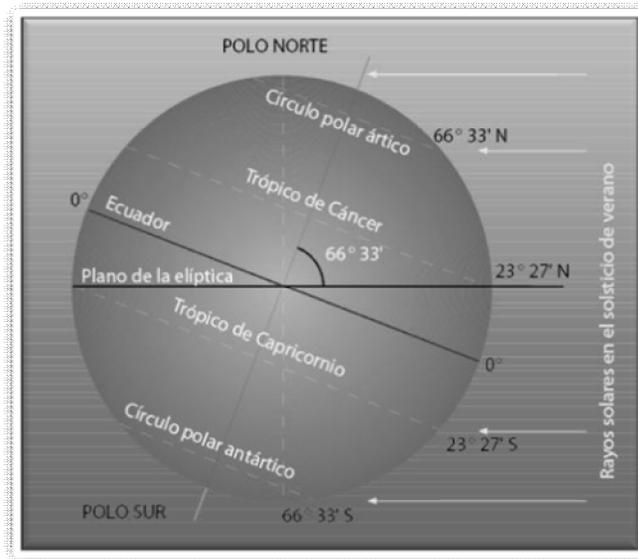
La inclinación del eje terrestre repercute asimismo en la intensidad de la insolación recibida en la superficie terrestre. En la zona comprendida entre los 23° de latitud norte y los 23° de latitud sur, los rayos del Sol inciden perpendicularmente en alguna época del año. En esta zona la insolación es máxima.

Pero a medida que nos alejamos de ella, en dirección a los polos, los rayos de Sol inciden cada vez de forma más oblicua, hasta llegar a ser paralelos a la superficie. Entonces la insolación es mínima, ya que los rayos del Sol, cuando llegan al suelo oblicuamente, deben atravesar más espesor de la atmósfera.

La consecuencia principal de todo ello es que en la Tierra se distingue una serie de zonas climáticas que varían progresivamente, desde las regiones cálidas, situadas en las proximidades del ecuador, hasta las más frías, que coinciden con los polos.

En su circunvolución alrededor del Sol, la Tierra pasa por cuatro puntos fundamentales que señalan el comienzo de las cuatro estaciones. Dos de ellos se denominan solsticios, y los otros dos son los llamados equinoccios.

Los solsticios corresponden a los días en que los rayos del Sol inciden en ángulo recto sobre el trópico de Cáncer y sobre el trópico de Capricornio. (ver figura 2.10).

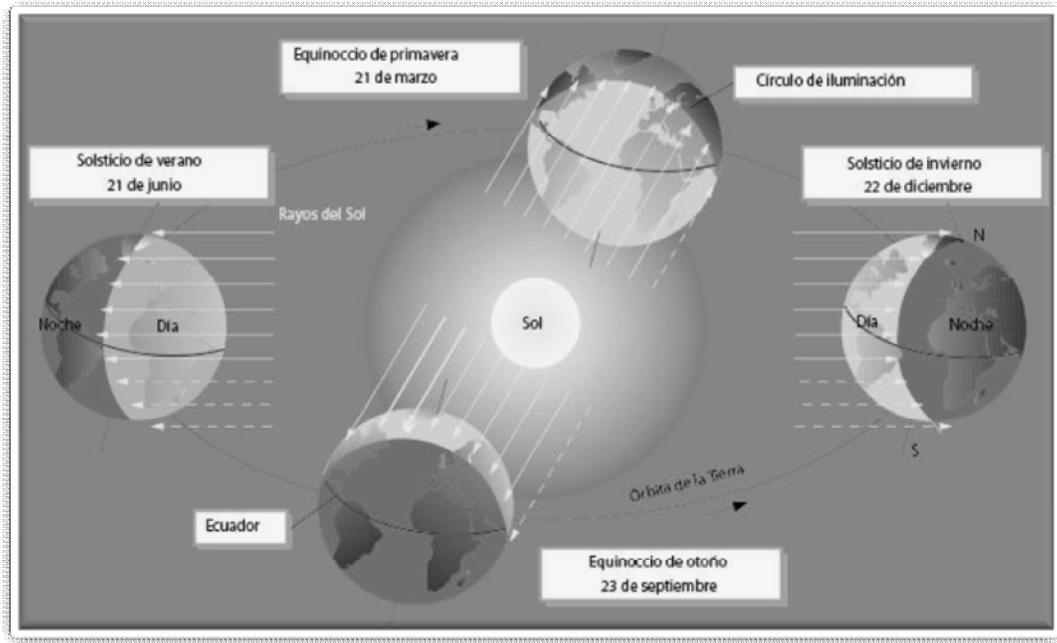


2.10 Radiación solar en la Tierra.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000.

En el primer caso, que tiene lugar el 21 de junio, se habla de solsticio de verano en el hemisferio norte y de solsticio de invierno en el hemisferio sur. En esta fecha, todo el Círculo Polar Ártico está iluminado al máximo, mientras que el polo sur permanece en una noche constante. En el segundo caso, que tiene lugar el 21 de diciembre, se produce el solsticio de invierno en el hemisferio norte y el solsticio de verano en el hemisferio sur. Entonces, la situación en los polos se invierte: mientras que en el polo sur la iluminación es máxima, en el polo norte la noche es permanente.

Los equinoccios, que son las posiciones intermedias entre cada solsticio, corresponden a los dos días del año en que los rayos del Sol inciden en ángulo recto sobre el ecuador. (ver figura 2.11). En ese momento, los dos hemisferios quedan iluminados por igual, y por tanto ambos polos reciben la misma cantidad de radiación solar.



2.11 Estaciones del año.

FUENTE: Enciclopedia Temática Biblos 2000.

El 21 de marzo tiene lugar el equinoccio de primavera en el hemisferio norte, y el equinoccio de otoño en el hemisferio sur. El 23 de septiembre la situación se invierte, y mientras que en el hemisferio norte se produce el equinoccio de otoño, en el hemisferio sur tiene lugar el equinoccio de primavera.

3. Representación de la superficie terrestre

La Geografía se ocupa fundamentalmente de la localización de los fenómenos en la superficie terrestre. En la representación del espacio localizado se utilizan los mapas.

El mapa es una herramienta indispensable para trabajar en Geografía y por lo tanto, es necesario saber que al trasladar a un mapa la superficie terrestre surgen dos dificultades: la imposibilidad de representar una superficie curva en un plano y la de dibujar grandes distancias en un pequeño espacio. El principal problema se soluciona mediante las proyecciones y el segundo por medio de la escala.

3.1 Las bases cartográficas: orientación, proyecciones, escalas y símbolos

La cartografía es la más científica de las artes y la más artística de las ciencias (Paul Theroux). La humanidad ha inventado tres grandes formas de comunicación: el idioma, la música y los mapas. Pero la más antigua de las tres es la cartografía (Editorial de The Times, 14 de octubre de 1992).

La cartografía o trazado de mapas es, al mismo tiempo, un conjunto de técnicas y una materia de estudio académico. La realización de mapas requería tradicionalmente:

- a. Saber encontrar y seleccionar la información sobre diferentes aspectos de la geografía a partir de fuentes diversas, para después sintetizar los resultados en un único grupo de datos consistente y preciso.
- b. Técnicas y habilidades de diseño con el fin de crear un mapa final que consiga representar con fidelidad la información, para que los lectores, que poseen diferentes grados de habilidad en la lectura de mapas, puedan interpretarlo correctamente.
- c. Destreza manual y técnica de diseño gráfico para simplificar y dibujar la información mediante símbolos, líneas y colores, de modo que el amontonamiento o el desorden sean mínimos y el mapa resulte legible.

Pero los mapas no sólo son creaciones artísticas que muestran las habilidades de sus creadores, sino que son, al mismo tiempo, documentos históricos y sociológicos. (ver figura 3.1). Así, los primeros mapas producidos por instituciones cartográficas oficiales, a comienzos del siglo XIX, suponen un archivo de información de vital importancia sobre la evolución del paisaje hasta nuestros días, ya que muestran industrias olvidadas y antiguas líneas de ferrocarril o caminos hoy abandonados. Estos mapas proporcionan pruebas sobre tierras que pueden estar contaminadas debido a la utilización que de ellas se hizo en el pasado.



3.1 Mapa antiguo que muestra la concepción del Continente Americano en 1640.

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa> (marzo 2009).

Otro ejemplo en esta línea, aunque más siniestro, es la utilización que se hizo de los mapas en la Alemania nazi con fines propagandísticos, donde los mapas servían para demostrar la amenaza que suponían los polacos y los europeos orientales, que estaban superando en número y rodeando al pueblo alemán. La realización de mapas y las circunstancias en que se efectuaron son temas de estudio académico, ya que pueden explicar ciertos aspectos de la mentalidad de esa época histórica.

No existe un modo correcto de trazar mapas. El modo depende de las herramientas de las que dispone el cartógrafo, del propósito del mapa y de la base de conocimientos. Sin embargo, sí existen diversos métodos empíricos que pueden servir de guía al cartógrafo.

La Geografía se ocupa fundamentalmente de la localización de los fenómenos en la superficie terrestre. En la representación del espacio localizado se utilizan los mapas. El mapa es una herramienta indispensable para trabajar en Geografía y por lo tanto, es necesario saber que al trasladar a un mapa la superficie terrestre surgen dos dificultades: la imposibilidad de representar una superficie curva en un plano y la de dibujar grandes distancias en un pequeño espacio. El principal problema se soluciona mediante las proyecciones y el segundo por medio de la escala.

El globo terráqueo representa, en una escala muy reducida, la configuración de los continentes e islas de la Tierra. Así, una esfera pequeña es un auxiliar práctico para observar y comprender la distribución geográfica del mundo. (ver figura 3.2).



3.2 Mapa Mundi.

FUENTE: www.asuspies.net (marzo 2009).

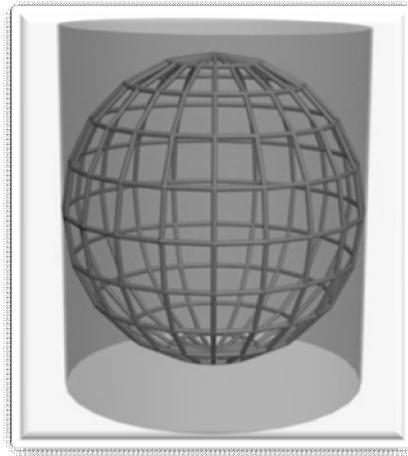
No obstante, en el globo terráqueo no es posible plasmar detalles, pues su volumen dificulta esta actividad, por lo que es más práctico hacer proyecciones de la esfera sobre una superficie plana. Así se elaboran los mapas, que son muy útiles pero tienen una desventaja que es necesario tomar en cuenta: distorsionan la figura de la Tierra y, por lo tanto, su representación cartográfica tiene siempre un margen de error.

La Cartografía es la descripción y construcción de mapas a partir de análisis de datos y medidas, de modo que sus elementos y detalles sean claramente observables.

Las proyecciones cartográficas se clasifican de acuerdo con la técnica y los recursos matemáticos con que se obtienen; las más importantes son cuatro:

- a. Cilíndrica. En ella los paralelos y meridianos se representan con líneas rectas. La más conocida es la creada por Mercator en 1569, en donde las regiones meridionales están representadas en sus magnitudes reales, no

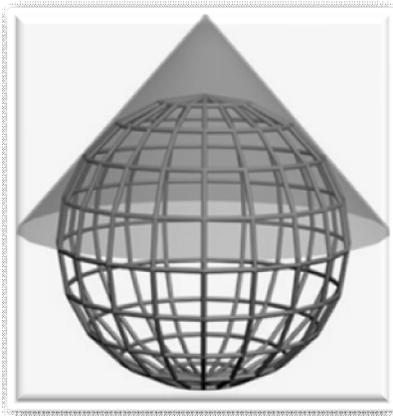
así en los polos, donde existe una gran deformación, de manera que es mayor la superficie representada que la magnitud real del terreno. (ver figura 3.3).



3.3 Proyección Cilíndrica.

FUENTE: geodiana.blogspot.com (marzo 2009).

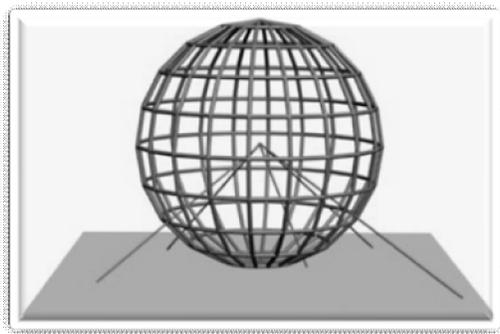
- b. Cónica. Es la proyección del globo terrestre desde su centro hasta un cono tangente que luego se corta. Tienen paralelos circulares y meridianos radiales, y con frecuencia se usa en el trazo de mapas de latitudes medias. (ver figura 3.4).



3.4 Proyección Cónica.

FUENTE: annalindner15.blogspot.com (marzo 2009).

- c. Acimutal. En esta proyección la superficie terrestre se refleja sobre un plano, a partir de un punto de perspectiva, que puede ser el ecuador, los polos o latitudes medias. Tiene la ventaja de que la deformación es semejante en todas las zonas proyectadas. (ver figura 3.5).

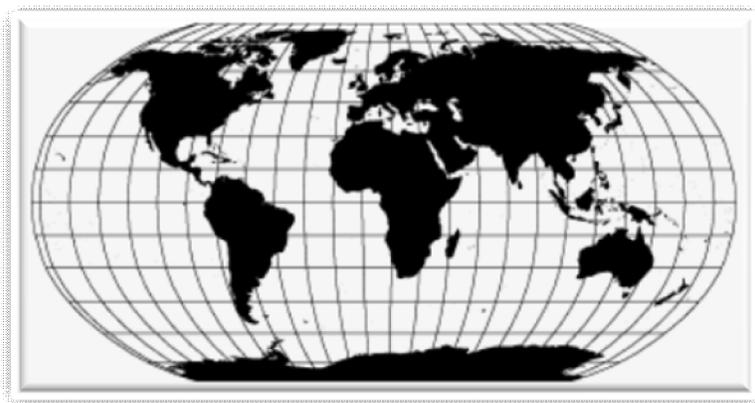


3.5 Proyección Acimutal.

FUENTE: contenidos.educarex.es (abril 2009).

- d. Convencional. Es la proyección que tiene características especiales y se diseña para satisfacer necesidades específicas, como el mapamundi, que representa a la Tierra en dos círculos contiguos.

En 1988 Arthur Robinson creó el mapa planisferio más exacto hasta ahora conocido, a partir de cálculos matemáticos, fotografías aéreas de la NASA y modelos computarizados, lo que hace que hasta los 38° al norte y al sur del Ecuador, la representación sea exacta. (ver figura 3.6).



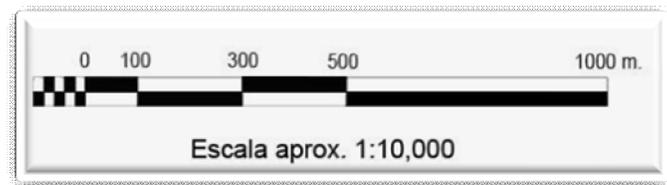
3.6 Planisferio de Robinson.

FUENTE: www.hyparion.com (abril 2009).

La escala es la representación proporcional de las cosas en relación con su tamaño real. Así, los mapas a escala representan en un plano pequeño toda una extensión territorial con rasgos bien definidos.

La escala puede ser numérica o gráfica. En el primer caso es una proporción entre la unidad y la escala misma, en donde la unidad indica la dimensión en la carta y su equivalencia en el terreno.

Por ejemplo, la escala 1:50,000 indica que un centímetro en el mapa equivale a 50,000 centímetros (500 metros) en el terreno. La escala gráfica se representa con una barra graduada, que indica la relación comparativa en el papel y en el terreno. (ver figura 3.7).



3.7 Escala Gráfica y Numérica.

Elaboración Propia

La simbología es la representación gráfica y convencional de elementos importantes que se desea señalar. En los mapas se usan símbolos con significado predeterminado. (ver figura 3.8).



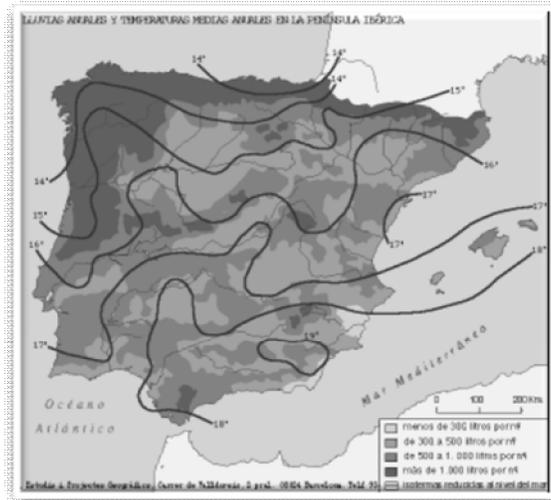
3.8 Parte de la simbología utilizada por el INEGI.
 FUENTE: Manual de actualización Cartográfica INEGI 2003.

3.2 Lectura e interpretación de mapas

De acuerdo con su contenido, los mapas pueden ser de tipo general y especial. Los primeros son cartas que representan extensas regiones y su información es amplia y variada; se refieren al mundo, a grandes regiones o a países con características generales.

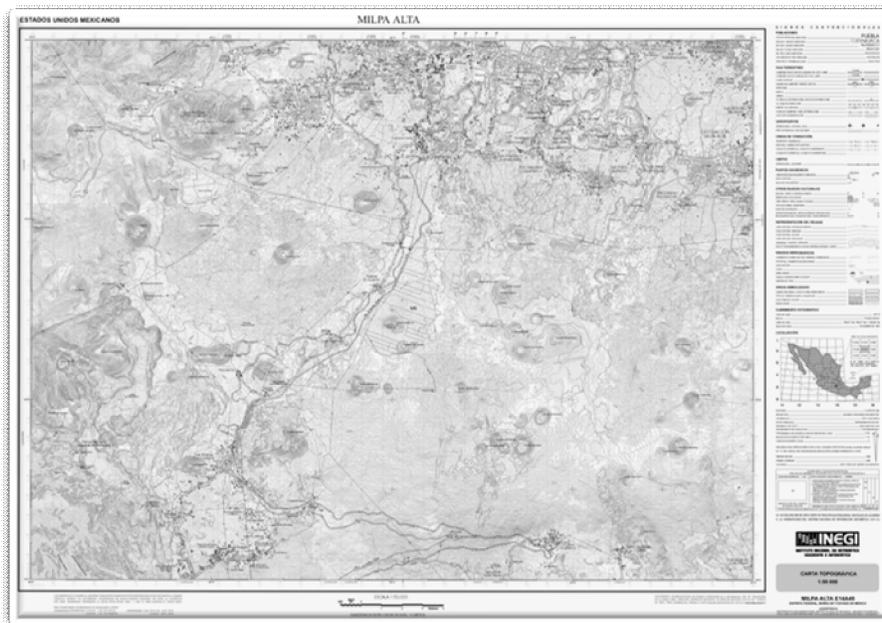
Los mapas especiales o temáticos destacan un aspecto en particular, ya sea rasgos fisiográficos como el suelo, clima, vegetación, etc., o aspectos socioeconómicos como población, división política y tipo de producción, entre otros. (ver figura 3.9).

Por tanto, los mapas se clasifican según la especificidad de su contenido; por ejemplo, hay mapas topográficos, edafológicos, hidrológicos, urbanos, políticos, estadísticos, económicos, etc.

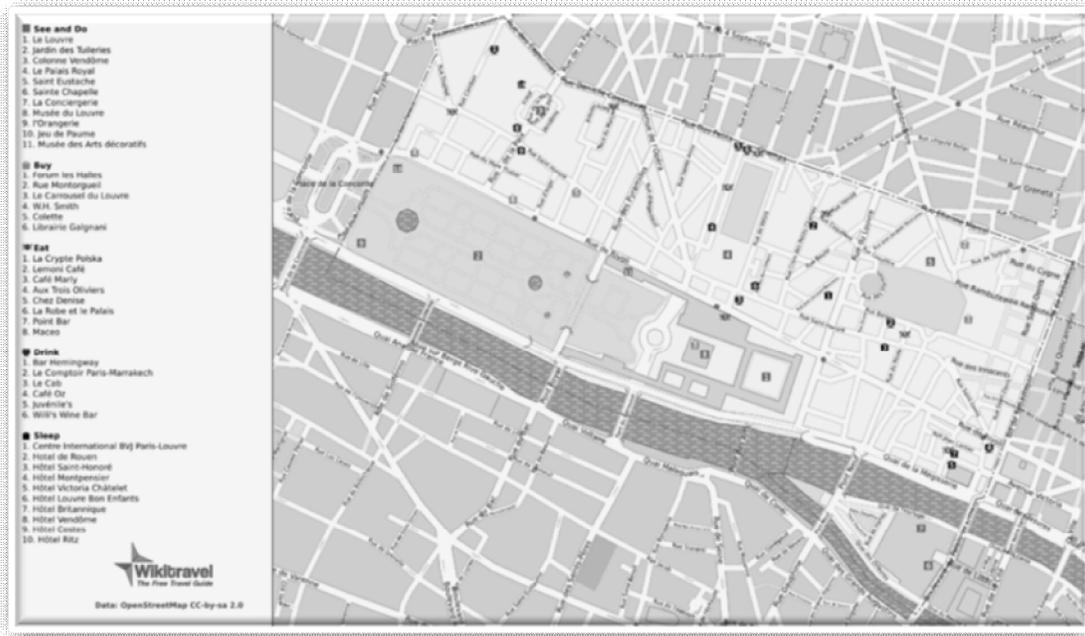


3.9 Lluvias y Temperaturas medias anuales en la Península Ibérica.
 FUENTE: <http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=150238>. (abril 2009).

En todos los casos, la interpretación de los mapas temáticos se realiza a partir del análisis de la simbología y la comparación de sus elementos. El manejo e interpretación de los mapas es esencial en el estudio de la Geografía. Para lograrlo es necesario observar los distintos rasgos y características de varios mapas. (ver figura 3.10, 3.11 y 3.12).

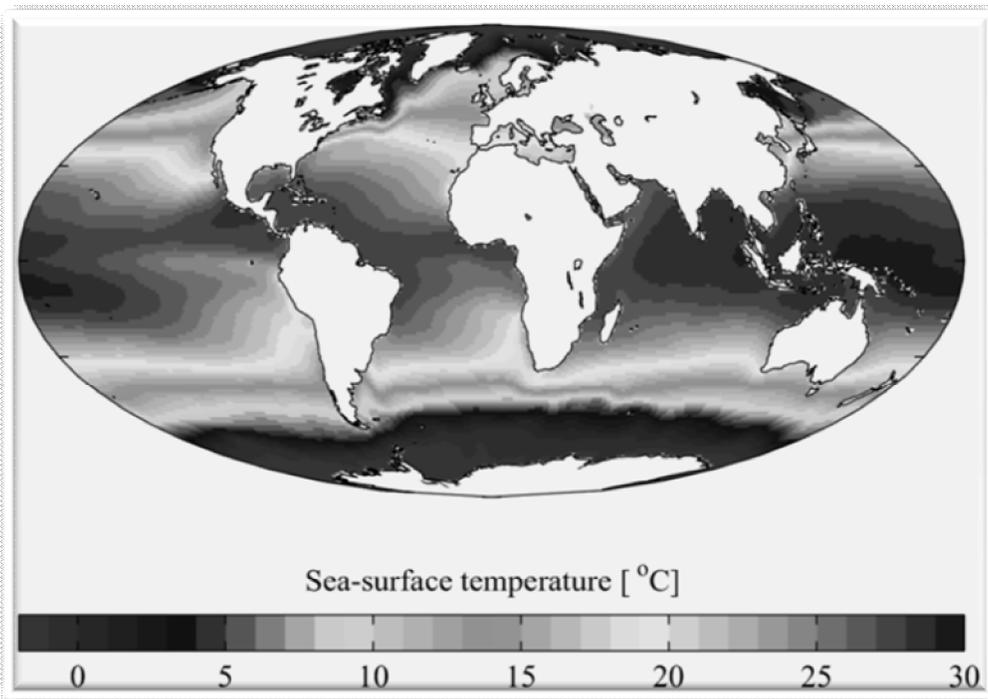


3.10 Carta Topográfica.
 FUENTE: INEGI (enero 2009).



3.11 Mapa turístico de París generado para una guía impresa de viajes de Wikitravel.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa#Tipos_de_mapa (marzo 2009).



3.12 Mapa de clima oceánico.

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Wiki_plot_03.png (marzo 2009).

CAPÍTULO 3. DESARROLLO TÉCNICO Y METODOLÓGICO DE LAS ETAPAS DE INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN Y DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO NECESARIOS PARA LA GENERACIÓN DE LA APLICACIÓN MULTIMEDIA

Las aplicaciones multimedia normalmente se diseñan con un perfil de destino, es decir, se conciben para un determinado usuario. Por lo tanto se deben analizar detenidamente las características del usuario final y los factores de desarrollo de la aplicación multimedia. Por ello se hace necesario seguir una metodología adecuada.

Según García Montoya (1998), para el desarrollo de una aplicación multimedia destinada a la Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), es necesario dividir el proceso en dos etapas bien definidas:

- Diseño de información.
- Diseño de interfaz de usuario.

Así el desarrollo de la aplicación E.A.O. no debe consistir en un programa que muestre sólo información al alumno. Por el contrario, deben interactuar con el alumno, y por ser multimedia se pretende ofrecer una interacción del alumno con la aplicación multimedia, presentarse de forma amena, vistosa y fácilmente comprensible y tratar de captar su interés

Ahora, cuando la aplicación multimedia es interactiva, el usuario se ve obligado a participar (si desea avanzar), es necesario prestar atención y responder los requerimientos del programa. De aquí se deduce el especial interés que los programas multimedia interactivos pueden tener en el campo educativo.

3.1 Diseño de información

Durante esta primera etapa, la información recabada en el Capítulo 2, es procesada y convertida de información lineal (estructura gráfica de libros, periódicos, documentos, etc. en papel o digitales) a medios digitales de almacenamiento que otorguen una representación exacta del documento y que no sea dependiente de algún sistema operativo o software específico. Así a través de los procesos de diseño correspondientes se obtendrán documentos digitales en formato PDF (acrónimo de Portable Document Format) y gráficos de alta resolución que servirá de base para el desarrollo de la aplicación multimedia y estarán en todo momento disponibles para que el usuario final pueda consultar o descargar información digital dentro de la misma aplicación multimedia

Técnicamente, la mayoría de las herramientas de desarrollo multimedia contienen soluciones informáticas para crear y editar texto y gráficos, por lo que permite transformar cualquier tipo de información textual a las necesidades propias del diseño de la aplicación deseada.

3.1.1 Exposición de los formatos nativos de la información

La información recabada en el Capítulo 2 está constituida principalmente por textos y gráficos que desglosan la segunda unidad del programa de estudios de la asignatura de geografía general, la cual se imparte en el primer año de enseñanza, dentro de la ENP, de la UNAM.

Actualmente cualquier tipo de comunicación por escrito se basa en herramientas informáticas desarrolladas para crear o modificar documentos escritos por medio de una computadora, estas herramientas informáticas son conocidas como procesadores de texto en donde la utilización de gráficos extraídos de diferentes fuentes son complementos para la representación de la información.

3.1.1.1 Textos

Un elemento casi siempre presente en una pantalla es el texto. El papel de este cambia según la estrategia planteada para lograr los objetivos propuestos; en un caso el texto sirve de base para presentar la esencia del tema, en otro, es un organizador de ideas, un apuntador de claves de observación, o un simple elemento de control de flujo. En cualquier variante la disposición de los elementos textuales debe hacerse en la forma más efectiva y estética (Zellweger, 1992).

La longitud de los textos empleados depende en gran medida de las características de los estudiantes a los que vayan dirigidos ya que se debe tener cuidado de que los mensajes no resulten aburridos o que por ser demasiado extensos se pierda la idea que se desea resaltar. Mientras más compleja sea la información que se presenta más importante es su separación en apartados que motiven la participación del estudiante (Galvis, 1992).

En sentido general, siempre que sea posible, debe tratar de ubicar párrafos bien preparados, separar éstos con líneas en blanco. También una buena práctica a seguir es resaltar a través de recuadros u otros métodos las ideas principales que se pretende sean captadas.

Actualmente muchos procesadores de texto, sobre todo aquellos soportados sobre Microsoft Windows, proveen una gran variedad de tipos de letras, con lo cual se dispone de más potencialidad a la hora de subrayar aspectos importantes.

Un procesador de texto es un software informático destinado a la creación y edición de documentos de texto. Como regla general básica, todos los procesadores de texto deben trabajar con las siguientes características: distintos formatos de párrafo, tamaño y orientación de las fuentes, efectos de formato, además de contar con las propiedades de poder cortar y copiar texto, fijar espacio entre líneas y entre párrafos, alinear párrafos, establecer sangrías y tabulados,

crear y modificar estilos, activar presentaciones preliminares antes de la impresión o visualizar las páginas editadas.

Los procesadores de texto incorporan desde hace algunos años también correctores automáticos de ortografía y gramática así como diccionarios multilingües y de sinónimos que facilitan sobremanera la labor de redacción.

A continuación se presenta una breve descripción de los procesadores de texto más utilizados:

- Microsoft Word es un software destinado al procesamiento de textos. Fue creado por la empresa Microsoft, y actualmente viene integrado en la suite ofimática Microsoft Office. Originalmente fue desarrollado por Richard Brodie para el ordenador de IBM bajo sistema operativo DOS en 1983. Se crearon versiones posteriores para Apple Macintosh en 1984 y para Microsoft Windows en 1989, siendo para esta última plataforma las versiones más difundidas en la actualidad. Ha llegado a ser el procesador de texto más popular en el mundo.
- Word Perfect es un procesador de texto, que durante su principal época, llegó a ser el más popular de su género entre los usuarios hasta mediados de los noventa. El procesador de la suite de Corel presenta un despliegue de innovadoras características que demuestran el interés por parte de sus promotores en volver hacer de este programa un producto puntero capaz de competir en el mercado con Microsoft Word.
- Block de Notas está presente por defecto en todas las instalaciones del sistema de Windows, independiente a la versión este programa se muestra como la opción ideal para usuarios austeros. Al tratarse de una aplicación de posibilidades reducidas, no es necesario familiarizarse con un complejo entorno lleno de funciones que no se van a utilizar.

Tabla comparativa de ventajas y desventajas de los procesadores de texto más comunes bajo el sistema operativo Microsoft Windows.

Procesador	Ventajas	Desventajas
Microsoft Word	Software que permite el procesamiento de texto de una manera muy sencilla y una edición personalizada.	Su capacidad está en función de las características físicas y lógicas de la computadora.
Word Perfect	Procesador de texto que cuenta con herramientas generales que permiten su sencilla utilización.	Le falta la compatibilidad con los archivos del procesador de textos de Microsoft.
Block de Notas	Sencillo procesador de texto en el cual no es necesario familiarizarse con un complejo entorno.	No cuenta con gran cantidad de opciones para la edición y el procesamiento y de texto.

3.1.1.2 Gráficos

La imagen es un importante medio de comunicación, por medio de la cual se pueden transmitir ideas, conceptos, relaciones, etc. La imagen promueve la atención, el descubrimiento y la comprensión, no solo es válida como un auxiliar de los textos, sino que permite aclarar o reforzar lo que ésta manifiesta.

La imagen es un recurso con elevado poder pedagógico. A través de ella se pretende guiar al usuario de un programa docente a realizar acciones que tienden a la adquisición de conocimientos. Además, por medio de la imagen se intenta captar la atención del estudiante, romper la monotonía del texto e introducir una variante que despierte el interés en el alumno (Terry, 1994). La imagen ocupa un lugar primordial en el proceso didáctico.

Continuamente las herramientas informáticas otorgan un mayor grado de potencialidad para generar gráficos y animaciones de alta calidad, lo cual trae como consecuencia que la gran mayoría de los sistemas de enseñanza las utilicen. Esto brinda resultados positivos si los docentes hacen un buen uso de las facilidades disponibles.

El estudiante generalmente está atento a lo que se muestra o a lo que se muestra en la pantalla de la computadora; por tanto si se utilizan gráficos es necesario que se enfoquen sobre la idea principal que se quiere plantear, para no desviar la atención en otras direcciones. Una buena idea para esto es resaltar mediante imágenes lo que se dice en el texto, según Galvis (1992), los gráficos pueden ser de diferente índole, de acuerdo a lo que traten de apoyar, así como de la dinámica que posean. Según Valdés, M.A., Menéndez, L.M., (2004), existen tres formas fundamentales en que se pueden utilizar los gráficos en materiales didácticos:

- a) Como información primaria, en la cual el dibujo es la fuente de información.
- b) Como analogía, en la cual el gráfico sirve de apoyo para mostrar un concepto nuevo sobre la base de ideas ya tratadas previamente o que se conozcan con anterioridad.
- c) Como apuntadores, en los cuales los gráficos realzan lo que dice el texto y en donde muchas veces son integradas gamas de colores.

En cuanto al color de los gráficos, existen varias teorías sobre el empleo de éste en los materiales didácticos, pero un punto de coincidencia en la gran mayoría de ellas es que debe ser usado para destacar aquellas zonas de atención específica, sin recargar demasiado la imagen para que no resulte confusa.

Dentro de un flujo de trabajo técnico, no todos los formatos disponibles en los sistemas operativos gráficos son adecuados para ser introducirlos a software de

desarrollo web, debido a que pueden ocupar mucha memoria o a que no son compatibles con algunos navegadores.

Los formatos más utilizados en la World Wide Web (www) son el Formato de Intercambio de Gráficos GIF (por sus siglas en ingles Graphics Interchange Format) y el JPG (por sus siglas en ingles Joint Photographic Experts Group), que a pesar de ser imágenes de menor calidad que las imágenes BMP, son más recomendables debido a que ocupan menos memoria.

- Formato GIF: Utilizan un máximo de 256 colores, y son recomendables para imágenes con grandes áreas de un mismo color o de tonos no continuos. Suelen utilizarse con gran frecuencia, ya que permiten definir transparencias y animación.
- Formato JPG: Las imágenes son de mayor calidad que las GIF, al poder contener millones de colores, pero el tamaño de la imagen es mayor y tarda más en descargarse, se utiliza cuando los recursos informáticos son amplios y no hay limitantes técnicas. Se considera que el formato JPG es mejor para fotografía digital mientras que los formatos GIF son mejor para imágenes gráficas.

Se puede cambiar el formato de las imágenes mediante la utilización de algún programa de tratamiento de imágenes, como pueden ser Fireworks, Photoshop, Corel Draw, etc. Por ejemplo el Fireworks de Macromedia y Photoshop tiene una herramienta para exportar cualquier tipo de imagen a tipo GIF-WEB, lo que reduce considerablemente la ocupación de la imagen sin perder en calidad (siempre que la imagen se adecue al formato).

3.1.2 Edición y transformación de la información

La finalidad de este apartado es mostrar el proceso técnico de edición y transformación de la información recopilada en el capítulo 2 a documentos

digitales en formato PDF y gráficos de alta resolución que servirá de base para el desarrollo de la aplicación multimedia

El primer trabajo realizado se enfoca en el diseño de cómo debe estar representada la información al final en los documentos digitales, ya que estos deben ser comprensibles a través de un lenguaje visual, el cual parte de un conjunto de palabras, imágenes y formas que sirven para comunicar.

Transportando esta etapa de la comprensión de un lenguaje visual a la representación de información geográfica, podemos comentar que esta se ha comunicado tradicionalmente mediante mapas e imágenes, complementada por la comunicación cartográfica, que se centra en la integración de gráficos, texto y una simbología para presentar rasgos geográficos y sus interrelaciones.

Para lograr el lenguaje visual deseado en el desarrollo de esta aplicación multimedia la información textual y gráfica recopilada con anterioridad debe ser transferidas desde el lugar de origen, como lo fue el procesador de texto, a uno destino, un software de diseño que nos proporcione un entorno informático para la creación de los documentos digitales comentados con anterioridad.

Para el desarrollo técnico de los documentos e imágenes necesarios, fue seleccionado el software Adobe Illustrator, el cual garantiza las siguientes especificaciones:

- a) Un entorno gráfico que nos permita la importación de textos y que integre los ajustes de estilos de párrafo o carácter utilizados en aplicaciones anteriores, así como la creación de nuevo texto con las mismas características antes mencionadas.
- b) Un entorno gráfico que nos permita la creación e importación y de vectores.
- c) Espacios de trabajo como paneles y ventanas que nos permitan incorporar formatos gráficos e imágenes.

- d) Este software debe permitir gestionar entidades geométricas como puntos, líneas, áreas, textos e imágenes, con las que se puede interactuar y operar a través de una pantalla gráfica denominada espacio de trabajo.
- e) Debe permitir asociar a cada entidad geométrica una serie de propiedades como color, estilo de línea, diseño de texto, etc., lo que facilita el manejar la información de forma lógica.
- f) Finalmente debe tener la facilidad de exportar la información a los formatos de documentos digitales e imágenes deseados en este trabajo.

Para iniciar el trabajo técnico, el primer proceso a mencionar es la sustitución de la información textual y grafica a digital. Esto se logra a través de herramientas que facilitan el transportar información entre diferentes aplicaciones y para esto existen las siguientes opciones:

- 1) El diseño actual de los sistemas operativos basados en entornos gráficos permiten las instrucciones de copiar y pegar, por lo que solo basta pulsar las teclas Ctrl y C (copiar), sobre un texto o imagen previamente seleccionado, esta instrucción activa una microimpresora virtual interna que tiene el sistema operativo, así se imprime el texto en un papel, también virtual y lo introduce en una zona del microprocesador llamada portapapeles. Al pulsar Ctrl y V (pegar) se saca del portapapeles lo seleccionado con anterioridad y se lleva a un escáner virtual localizado en el coprocesador matemático y el texto es vuelto a poner en la pantalla, mientras una nueva copia se introduce en el portapapeles.
- 2) Actualmente existen tratados comerciales entre las grandes empresas de desarrollo de software direccionado al sistema operativo Microsoft Windows, esto ha permitido que exista una compatibilidad de formatos entre diferentes aplicaciones, pero especialmente con las propias de

Microsoft, un ejemplo de esto es que en el software Adobe Illustrator desarrollado por la empresa Adobe, solo basta dar la instrucción de abrir un documento de Word y la información contenida en el documento será importada.

En cualquiera de las dos anteriores opciones que utilizemos, el resultado es el mismo.

Como un ejemplo práctico se incorpora la información del apartado 2.1 de este trabajo, en donde el subtema 1.1.1 corresponde a las Galaxias, en la figura 3.1 se observa la información seleccionada dentro del procesador de textos y como se introduce la instrucción de copiar.

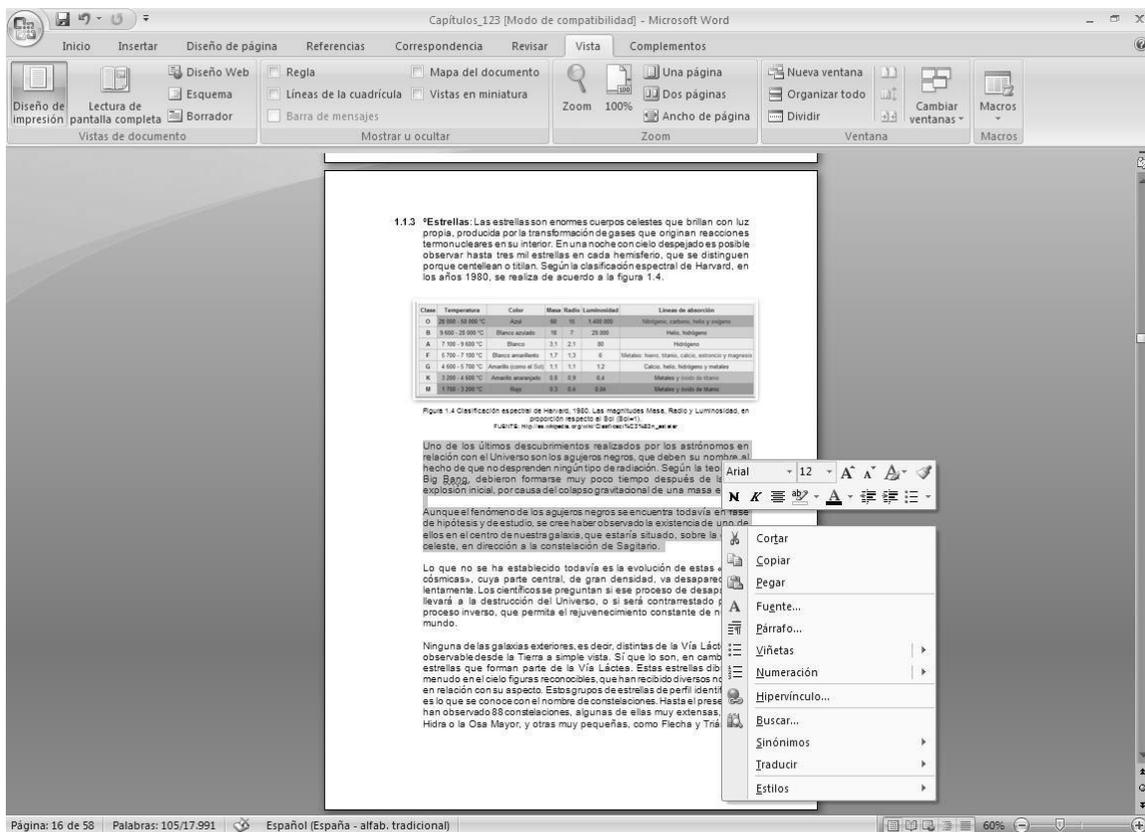


Figura 3.1 Representación gráfica del copiado de la información dentro del procesador de textos (Word 2007).

Posteriormente solo basta direccionarnos en Adobe Illustrator y se aplica la instrucción de pegar (ver figura 3.2). De la misma forma se puede manipular los formatos de gráficos e imágenes, para finalmente realizar una edición final para aplicar a cada entidad geométrica las propiedades de color, estilo de línea, diseño de texto, etc., quedando esta edición a criterio del desarrollador.

El software de diseño, no sólo facilita la edición, sino también permite guardar estos archivos como PDF, es decir, en un formato de almacenamiento de documentos ampliamente utilizado para el intercambio y presentación de documentación que se comparte en Internet. (ver figura 3.3).

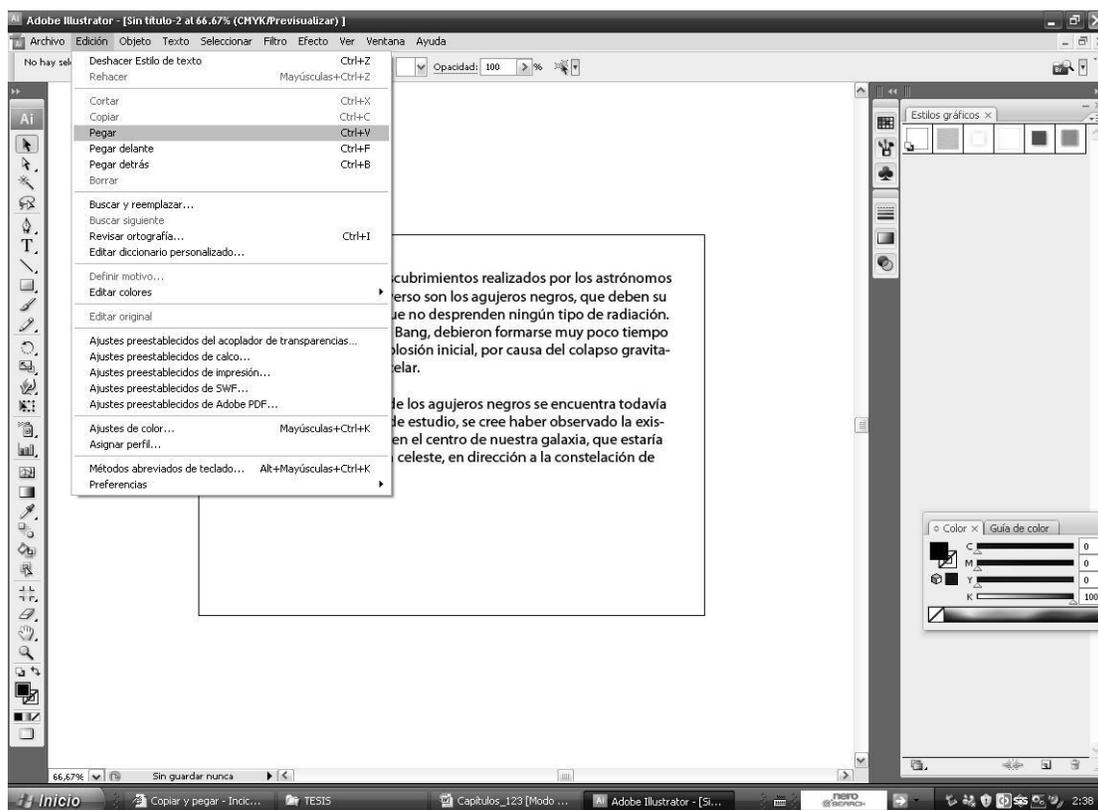


Figura 3.2 Representación gráfica para pegar la información dentro de Adobe Illustrator.

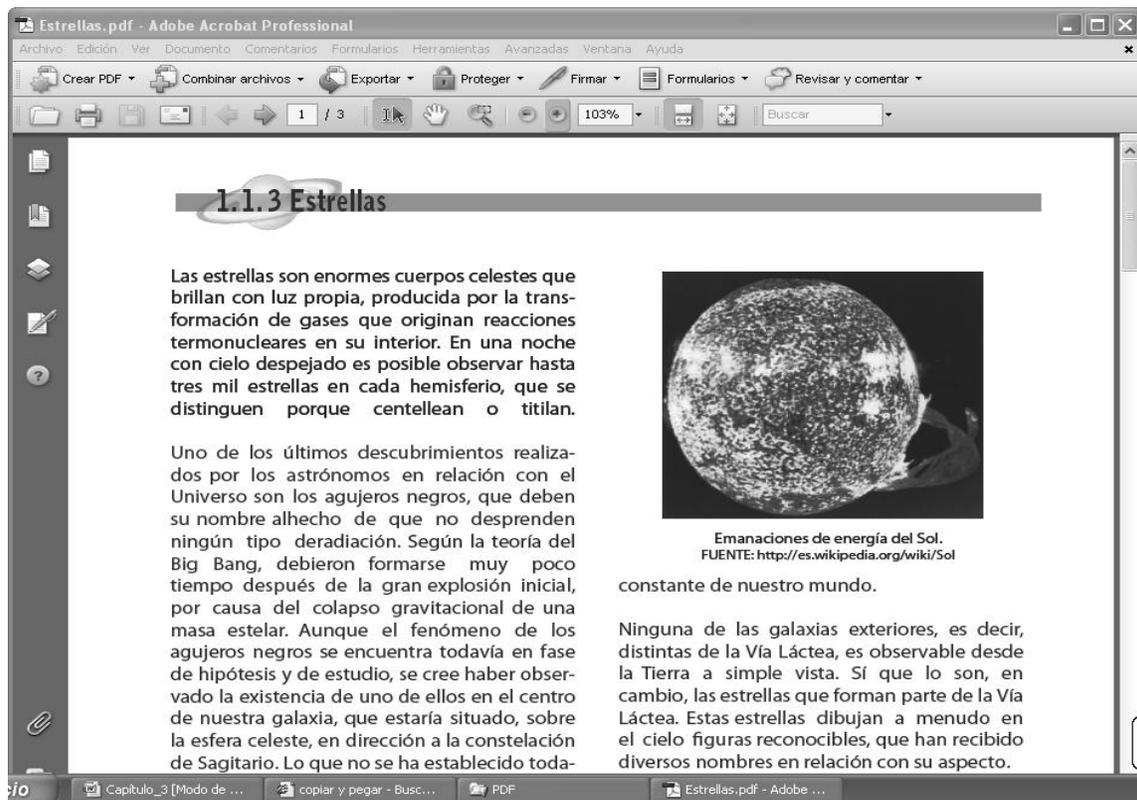


Figura 3.3 Representación gráfica del documento final en formato PDF.

Una vez que la documentación está en formato PDF, la información presenta las siguientes ventajas:

- a) Se mantiene el aspecto exacto del documento y no es dependiente del PC donde se revisa. Es decir, no dependemos de que se tenga instalado un programa de edición y creación de PDF para que los mismos puedan ser visualizados correctamente. Solo necesitamos contar con un lector de PDF, que existen varios de forma gratuita. Así mismo, donde visualizamos el PDF no necesitamos tener guardadas las fuentes tipográficas y demás características de impresión, para que el documento se pueda ver tal cual como donde fue creado.
- b) Acceso y privilegios restringidos para poder modificar el documento para quienes no tienen derechos de edición sobre el mismo.

- c) Capacidad interplataforma: no importa si la modificación o edición se hace en Windows, Mac OS X o Linux, pues el resultado visual o impreso siempre es el mismo y se conserva en el PDF.
- d) Alto índice de almacenamiento. Un documento que en formato de Word o PowerPoint nos ocupa varios MB de espacio informático, al convertirlo en PDF se reduce significativamente su tamaño, comúnmente a razón de 1-5 con respecto al tamaño original.

En lo que se refiere a la elaboración de las imágenes, el desarrollo fue el mismo, pero fue complementado con una edición simultánea en donde las imágenes fueron complementadas (ver figura 3.4) con textos que representan guías para los hipervínculos.

El producto final fue exportado al formato de imagen BMP o mapa de bits en el cual existe una matriz de píxeles que se le asigna una dirección asociada a un código de color específico (esto constituye la imagen), y es importante tener en cuenta que se escoge este formato de imagen por su disponibilidad en lo referente a las características gráficas (número de colores que es capaz de presentar), así como del almacenamiento.

Además el formato BMP, puede usar un máximo de 24 bits de profundidad de color. Su cabecera describe las dimensiones y los colores, y el resto del fichero contiene los bytes que definen propiamente la imagen. Acabada esta cabecera comienza la tabla de definición de colores, estos colores se definen por medio de intensidades relativas de cada uno de los colores fundamentales (RGB), utilizando un byte para cada uno de ellos y otro que queda reservado.

Aunado a lo anterior y en compatibilidad con las convenciones tipográficas propias de la parte de la informática evocada al tratamiento digital de imágenes, se hace referencia que todas las imágenes utilizadas en el desarrollo de esta aplicación son digitales, por lo que todas se encuentran organizadas en una serie de ficheros (files), cada uno de los cuales se descomponen en registros (records) y un fichero de

cabecera (header file), en donde se almacena el formato con el que están grabados los niveles digitales que la componen.

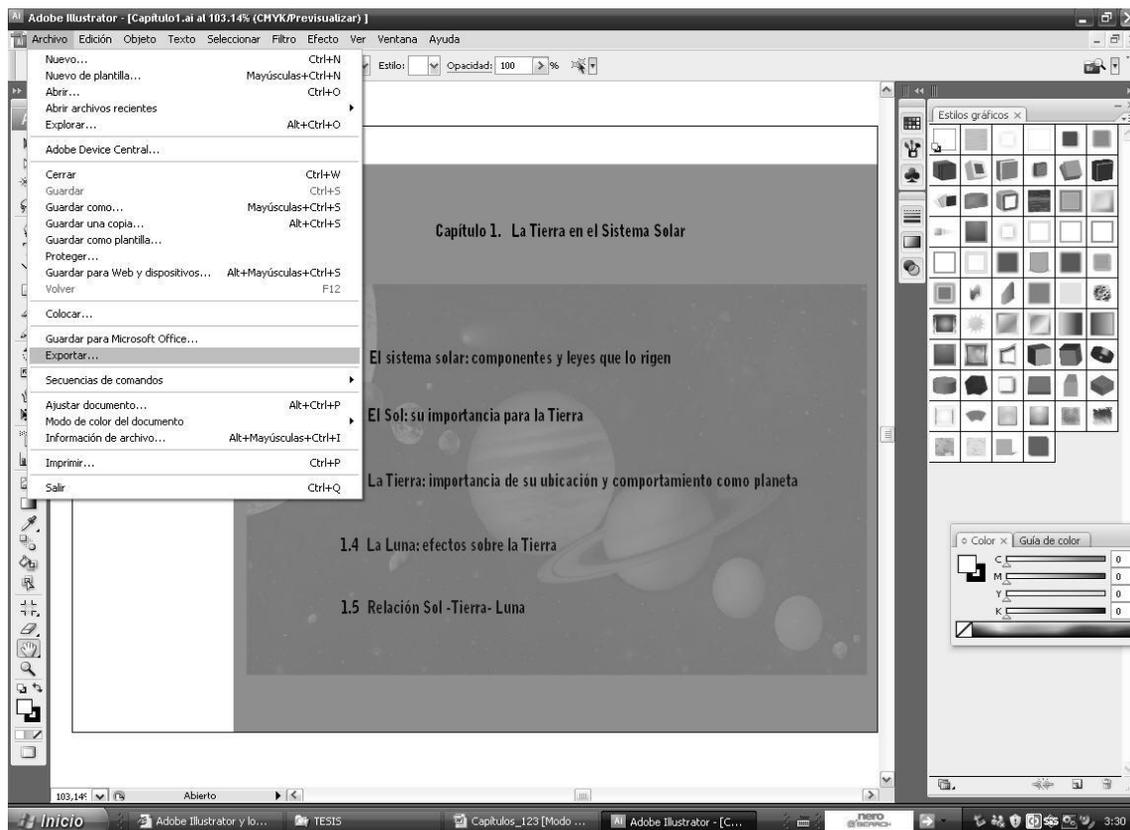


Figura 3.4 Representación gráfica de la exportación a imagen BMP, desde Adobe Illustrator.

Finalmente, es necesario comentar que las imágenes digitales de la aplicación multimedia presentan las siguientes ventajas:

- a) Las imágenes digitales no requieren manipulación directa a la hora de ser utilizadas, por lo que se eliminan los problemas ligados al deterioro que dicha manipulación conlleva
- b) Las imágenes digitales pueden ser modificadas para mejorar su visualización (ajuste de niveles de brillo y contraste) mediante la aplicación de técnicas de análisis de imágenes, por otro lado, también es posible modificar la imagen para poner de manifiesto algún elemento de interés en

la misma (por ejemplo, mediante la aplicación de un filtro de detección de bordes).

- c) Las imágenes digitales pueden ser transmitidas de una forma sencilla, rápida y segura a través de las redes informáticas.

3.2 Diseño de interfaz de usuario

Aunado a lo anterior, y partiendo de las mismas soluciones informáticas, se realiza el diseño de interfaz de usuario o presentación de todos aquellos medios por los cuales se permite la comunicación entre el ser humano y la computadora, logrando así una interactividad entre ambos.

Según la guía de MaranGraphics (1998), para diseñar aplicaciones multimedia se recomiendan los siguientes pasos:

1. Planear la página web, esto es, decidir qué se desea lograr, el tema o asunto principal y luego determinar el tipo de información que se desea incluir, según las características del usuario.
2. Reunir información. Diagramas, texto, imágenes, sonido que se desea incluir en las páginas. Esta información siempre debe estar relacionada con el tema o asunto principal.
3. Organizar la información. La información reunida deberá separarse en secciones. Cada sección deberá ser una página separada del resto y cada una de las páginas abordará una idea o concepto.
4. Digitalizar el texto. Cada página de texto debe ser un documento separado y agregar las imágenes que complementen el tema.
5. Agregar enlaces. Permitted al lector moverse fácilmente por la información.

6. Publicar la página web. Una vez terminada la aplicación se debe transferir a una computadora (servidor) que las pone a disposición del resto de usuarios, luego, debe utilizarse para asegurarnos que los enlaces funcionan adecuadamente y que la información aparece en la forma deseada.

Complementando el apartado numero 1, es necesario recabar información sobre determinadas características de los usuarios a los que va dirigido el desarrollo de la aplicación y aunque esto no formando parte integral del diseño de la aplicación, es muy importante tener presente siempre esta información para que la aplicación sea adecuada al usuario.

Dentro de esta planeación, se pretende analizar aspectos tales como:

- Características de los usuarios. Deberemos conocer la edad, nivel sociocultural, conocimientos previos sobre el tema, conocimientos que tienen sobre las herramientas informáticas y en concreto sobre la EAO, motivación de los usuarios para la utilización del programa informático, etc. Cabe mencionar que desde los planteamientos iniciales de este trabajo se ha estipulado que el desarrollo de la aplicación multimedia está dirigido a cierto grupo de usuarios.
- Características del entorno de aprendizaje. Es necesario realizar un análisis de las condiciones espacio-temporales en las que el programa se va a utilizar por parte de los usuarios. Así, deberemos conocer el entorno físico al que se destina el programa (domicilio particular, centro escolar, empresa, centro de formación, etc.). También, la modalidad temporal con la que se trabajará, indicando el tiempo necesario para el aprendizaje, el tiempo de que van a disponer los usuarios para el mismo y la modalidad temporal de trabajo, esto es si son los usuarios los que establecerán las sesiones de trabajo de una forma libre, o si se implementará con sesiones y horario fijo de trabajo.
- Contenido. A partir de los análisis previos, se realizará una primera aproximación al contenido del programa, indicando el tema a tratar, la

profundidad de los contenidos que se va a realizar, y una descripción global del temario.

- **Requerimientos técnicos.** Es necesario especificar los requerimientos o características que debe cumplir el hardware y el software para que el programa pueda ser utilizado. Si el programa ha sido solicitado por un centro o empresa, los requerimientos técnicos deberán ajustarse al equipo informático con el que cuente el centro o empresa.

Así, a la hora de plantear el desarrollo de aplicaciones multimedia en el ámbito de la educación, debemos hablar necesariamente del diseño de interfaz multimedia. Específicamente, siguiendo a Insa y Morata (1998) es el documento, formato, modelo o plantilla característica y específica, útil para la visualización de una aplicación multimedia. En él se estructuran, relacionan y armonizan los diferentes códigos (texto, imagen, sonido, etc.) que intervienen en la aplicación multimedia.

Dorado Perea (2003) define esta etapa como: **La interfaz es en realidad un modelo mental permanente, es decir una representación cognitiva o conceptualización que el usuario hace del sistema. A fin de que este modelo se mantenga a lo largo del programa ha de tener una consistencia, es decir mantener su coherencia de principio a fin. Por ello se han de mantener las reglas, los criterios en la operatividad, la imagen parcial o total, etc. Una incoherencia de diseño puede aportar pérdidas de eficacia del propio contenido que se quiera dar.**

Para iniciar el desarrollo técnico de la interfaz de la aplicación multimedia, es necesario utilizar una aplicación que permita la edición de sitios y aplicaciones web, basados en estándares definidos a nivel mundial por software de diseño web. Este tipo de herramienta de diseño de páginas web, se encuentra en el software Dreamweaver, el cual es un programa que cumple perfectamente el objetivo de diseñar páginas con aspecto profesional, y soporta gran cantidad de tecnologías alternas para incorporar información.

En la figura 3.5 observamos que en la referencia A) solo se muestra un marco central, lo cual no es práctico para este trabajo, en la referencia B) se observa la segmentación de tres marcos que dan soporte a la estructura de la aplicación multimedia y finalmente en la referencia C) observamos los marcos ya estructurados con su información.

Cada uno de los marcos de una página, contiene un documento HTML individual. Por ejemplo, el marco superior, contiene una Imagen fija y tres botones Flash, que permanecen afianzados y permiten acceder cada uno de ellos a un vínculo con otro documento HTML, lo cual referencia o invoca a los documentos temáticos del capítulo 2 de este trabajo. (ver figura 3.6)



Figura 3.6 Representación gráfica del marco y los tres Botones Flash, que se encuentran en la parte superior de la página web.

Al costado izquierdo se encuentra el segundo marco de la página que solo contiene un formulario, el cual te permite regresar a la página principal, al mapa de sitio de la página web y a los recursos generales que se pueden visitar desde Internet, así como también acceder a películas relacionadas con el tema a tratar. (ver figura 3.7).

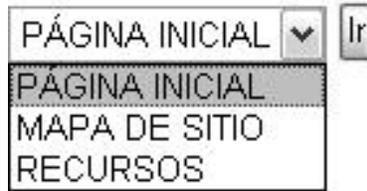


Figura 3.7 Representación gráfica del Formulario, que se encuentra en el costado izquierdo de la página web.

También contiene tres botones flash, que permiten cada uno de ellos acceder a vínculos con documentos PDF. (ver figura 3.8).



Figura 3.8 Representación gráfica de los tres Botones Flash, que se encuentran en el costado izquierdo de la página web.

Al final de este marco izquierdo, se encuentra un vínculo de correo electrónico, que solo facilita acceder al correo y permitir enviar cualquier duda o comentario que el usuario determine. (ver figura 3.9).



Figura 3.9 Representación gráfica del Vínculo de Correo Electrónico de la página web.

Para finalizar en el Marco Central, se encuentra no solo un documento HTML, sino también es la zona donde se visualiza toda la información según el tema que sea invocado (ver figura 3.10). Este marco es la base central para la visualización de documentos, video y enlace a otros sitios direccionados a Internet. Así mismo permite la descarga de la información que desee el usuario.

Como recomendación técnica se comenta que este material puede ser consultado simultáneamente con la aplicación multimedia.

CONCLUSIONES.

Los avances en los medios electrónicos y la digitalización, y sobre todo la confluencia de los dos, han permitido crear entornos de comunicación totalmente nuevos. Estos entornos no están sujetos a un medio físico y en ellos la información se sitúa en un espacio no real a los que muchos autores han denominado **%iberespacio+** o **%espacio virtual+**, por lo que se dispone de posibilidades de transmisión de la información casi instantánea y a nivel global.

La gran influencia de estos medios se produce por el enorme impacto que presentan en todos los órdenes sociales (políticos, económicos, etc.), pero el resultado de la implantación de estas nuevas tecnologías dependerá en gran medida de los contextos sociales en los que se produzcan, y del uso que los ciudadanos hagan de las mismas. Internet como elemento más representativo de las nuevas tecnologías de la información, debe facilitar el tratamiento, creación, transferencia y comunicación de la información a nivel mundial.

La Asociación Internacional para la Tecnología en la Educación, que se representa con las siglas ISTE ((Internacional Society for Technology in Education), esta formada por profesionales cuyo objetivo es proporcionar apoyo a aquellos educadores que utilizan ordenadores, sostiene que "si lo que se pretende es formar adecuadamente a los estudiantes para que sean ciudadanos responsables en esta sociedad de la era de la información, es necesario que la tecnología informática sea una herramienta que tanto alumnos como profesores usen rutinariamente" (ISTE, 1992). Para ello, ISTE ha elaborado una serie de directrices curriculares, que contienen el conjunto de habilidades y nociones fundamentales en la aplicación de la tecnología informática en escenarios educativos.

Además, el constante desarrollo de la tecnología y de la informática, ha permitido que las aplicaciones multimedia se utilicen como una herramienta básica dentro de los recursos didácticos utilizados por los docentes, y en donde estos recursos son

empleados como una estrategia específica para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte y en un panorama nacional, gran cantidad de estudiantes se han integrado al manejo de tecnologías como el Internet y el GSM (comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital), lo cual ha desarrollado su familiarización con la tecnología multimedia, permitiendo así, una relación aprovechable para su aprendizaje de forma atractiva.

En este aspecto, la Geografía es una ciencia con un amplio campo de conocimiento, que a través de mapas (herramienta básica del geógrafo), diagramas, imágenes, etc., permite implementar una dinámica visual que el estudiante comprende de manera sencilla y atractiva.

Así, el desarrollo de una aplicación multimedia involucra procesos y métodos técnicos e informáticos, que se materializan en un producto capaz de integrar, procesar, administrar, almacenar y transmitir información de forma inteligible a los sentidos.

La actividad pedagógica tradicional en la enseñanza de la Geografía, en un nivel medio superior, promovida por los programas escolares vigentes en las diferentes instituciones a nivel nacional que imparten esta asignatura, y desde un punto de vista tecnológico, tiene una notable deficiencia en cuanto a la utilización, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías como apoyo al aprendizaje.

Esta problemática se refleja, por citar un ejemplo, en el desarrollo del material didáctico, aspecto básico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y partiendo de que los temas geográficos se prestan para la utilización de material didáctico muy específico en cuanto a su representación gráfica, supone tener que dedicar un esfuerzo importante en tiempo y costos para la preparación de material.

En primera instancia, la generación de material didáctico digital (mapas, esquemas, imágenes, fotografías, bancos de información, glosario de términos, hipervínculos, etc.) permite que puedan ser almacenados digitalmente, reutilizados o transformados para enriquecer su contenido e incorporados a la aplicación multimedia de manera ágil y rápida. En este mismo apartado, los costos son relativamente bajos.

Analizando la problemática anterior, y como docente de esta materia, la propuesta de desarrollar una aplicación multimedia en apoyo a la enseñanza de la Geografía en un nivel medio superior, es plantear a través de esta aplicación multimedia, es más sencillo utilizar material didáctico que atraiga a los estudiantes y que no solo sea dentro del aula, sino que cada uno de ellos pueda disponer del material las 24 horas del día, conteniendo la información adecuada y las actividades extra (tareas), dentro de esta misma aplicación.

Aunado a lo anterior, otra problemática con que se enfrentan los docentes a este nivel de educación son la renuencia y la falta de interés de los alumnos por este tipo de asignaturas.

En lo que respecta a la falta de interés por parte de los alumnos, la utilización de aplicaciones multimedia para abordar los temas geográficos, presenta una plataforma atractiva para los estudiantes y una estrategia novedosa desarrollada para favorecer el aprovechamiento de los contenidos expuestos.

Para finalizar, sólo queda recordar básicamente dos aspectos. El primero de ellos es no olvidar nunca que el desarrollo de este trabajo está orientado a proveer de materiales didácticos tecnológicos para la enseñanza, por lo que los criterios pedagógicos deben primar por encima de estos.

El segundo se refiere a especificar que difícilmente podremos garantizar que una aplicación multimedia sea la solución a todos nuestros problemas de enseñanza. Esta aplicación, como recurso didáctico, debe ir acompañado de un planteamiento

reflexivo inicial, en tanto que en sí mismo no es ni bueno ni malo, sino que en última instancia será el uso que el docente haga con él lo que especificará resultados favorables o no (Prendes, 1994; Marqués, 1999; Bartolomé, 1999a; Salinas, 1999, Zamorro y Amorós, 2001).

BIBLIOGRAFÍA:

- Atlas de la Tierra. México. Ed. Patria, 1993.
- Ayllón T., Lorenzo I., Geografía para bachilleres. México, Ed. Trillas, 1995.
- Belloch, Ortí. C. Desarrollo de Aplicaciones Multimedia. UTE. Universidad de Valencia, 2000.
- Capel y Urteaga, Las nuevas geografías. Barcelona, Ed. Salvat, Temas Clave No. 70, 1985.
- Córdova F, Levi S., Cómo acercarse a la Geografía. México. Ed. Limusa, 1992.
- Dorado, Perea. C. Aprender a aprender. Universidad Autónoma de Barcelona, 2003.
- El redescubrimiento de la Tierra. CONACYT. México, 1985.
- Espíndola J., Ma., Minerales y rocas. México. UNAM/SEP, 1987.
- Estebanez, J., Tendencias y problemas actuales de la Geografía. Madrid. Ed. Cincel, 1990.
- Fierro J., La familia del Sol. La Ciencia desde México No. 62. México. FCE/SEP, 1989.
- Galvis, A.H. Ingeniería del Software Educativo. Santafé de Bogotá, Ediciones Uniandes, 1992.
- Gallachi Instituto, Geografía universal. México. Ed. Océano, 1992.
- Gallego, D.L. y Alonso, C. M. (Ed.). Multimedia. Madrid: UNED, 1997.
- Gómez y Márquez, Geografía general. México. Publicaciones Cultural, 1993.
- Hoy, R. Don, Geografía y desarrollo. México. FCE, 1988.
- Insa, D. y Morata, R. Multimedia e Internet. Madrid: Paraninfo, 1998.
- Lacoste I., Geografía general física y humana. Madrid. Ed. Oikos-Tau, 1990.
- Marangraphics. Cómo Crear Páginas de la Web con HTML. Guía visual 2ª Edición. IDG Books Worldwide, 1998.
- Marrero L., La Tierra y sus recursos. México Pub. Cultural, 1987.
- Myers, N., Atlas GAIA de la gestión del planeta. España. Ed. Herman B., 1987.

- Neri Vela, El Universo del Hombre y su Sistema Solar. México. Ed. Atlántida, 1993.
- Otaola, et.al., El Sol y la Tierra. Una relación tormentosa. La Ciencia desde México No. 114. México. FCE/SEP, 1993.
- Prol-Ledesma, R., El calor de la Tierra. La Ciencia desde México, México, FCE/SEP, 1988.
- Reader's Digest, La Tierra, planeta espectacular. México., 1993.
- Segura A., El Universo y la Tierra. Colección Qué es. Madrid. Pub. Cultural, 1991.
- Strahler, A., Geografía Física. Barcelona, Ed. Omega, 1987.
- Terry, J. The 'M-Word': Multimedia interfaces and their role in interactive learning systems, en Multimedia Interface Design in Education. Ed. Edwards, D.N. y Holland, S. Berlín. 1994.
- UAM-X. Configuración del mundo actual. México. UAM-X, 1993.
- Valdes, J.F., (compilador). Nuestro hogar en el espacio. La Ciencia desde México No.66. México. FCE/SEP, 1988.
- Valdés, M.A., Menéndez, L.M., Utilización de textos y gráficos en la enseñanza asistida por ordenador. Universidad Central de Las Villas (Cuba), 2004.
- Vivó, J., Geografía Física. Herrero. México, 1990.
- Vivó, J., Geografía humana y económica. México. Ed. Patria, 1990
- Zellweger, P. Toward a model for active multimedia documents, en Multimedia Interface Design. Ed. Blattner, M. y Dannenberg, R. New York. ACM Press y Addison-Wesley, 1992.

<http://ciberhabitat.gob.mx/medios/satelites/artificiales/>

<http://istp.gsfc.nasa.gov/istp/outreach/conexion.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Planeta>

<http://ngenespanol.com/>

<http://www.es.wikipedia.org>

http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio_informacion.htm

<http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>

<http://www.eumed.net/ce/2009a/ggv.htm>

<http://www.xtec.es/~cdorado/cdora1/esp/disseny.htm>

<http://www.xtec.es/~rmolins1/solar/es/>