



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLASTICAS

“Diseño de Libro Virtual para la Difusión de la Herbolaria Mexicana“

Tesis
Que para obtener el título de:
Licenciada en Diseño y Comunicación Visual

Presenta
Claudia Cedeño Báez

Director de Tesis: Licenciado Joaquín Rodríguez Díaz

México, D.F., 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Indice



Introducción

5

Capítulo I Multimedia

6 **El Ciberespacio**

6 Definición de ciberespacio

8 Características del ciberespacio

10 **Interfaz**

10 Historia de la interfaz gráfica de usuario

16 **Interactividad**

17 **Usabilidad**

20 El usuario

20 Usabilidad e íconos

21 Factores para mejorar la usabilidad

22 **¿Qué es Multimedia?**

23 **Material Didáctico Multimedia**

25 **Componentes Multimedia**

25 Hipertexto

26 Imagen: pixel, bits, formatos gráficos

28 Audio

29 Animación

29 Video

30 **Navegación**

32 **Dispositivos de Almacenamiento**

Capítulo II Tradición Herbolaria Mexicana

34 **Antecedentes de la Medicina Tradicional**

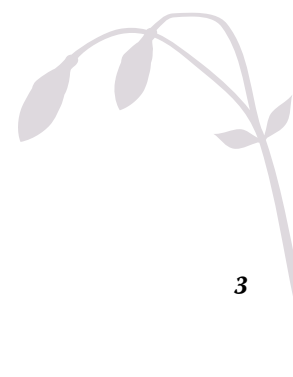
36 **Conceptos Básicos**

37 **El Cuerpo**

38 **Salud - Enfermedad**

41 **Personas Que Curan**

43 **Plantas Medicinales**





Capítulo III

Proceso del proyecto

52	Lenguaje
53	Diseño
54	Estructura del discurso
57	Códigos visuales
63	Composición
65	Elementos básicos
66	Tipos de composición
67	Leyes de la composición
69	Relación figura-fondo
70	Relación figura-figura
71	Relación figura-fondo-tiempo
72	Técnicas de comunicación visual
75	Diagramación
76	Adecuación Tipográfica
77	Familia, fuente y variable
78	Arreglo tipográfico
81	Jerarquías
82	Legibilidad
82	Consideraciones tipográficas
83	Color
83	Percepción visual
87	¿Qué es el color?
90	Propiedades
90	Tipos de color
91	Software para el Desarrollo de Contenido Multimedia

Capítulo IV

Presentación del proyecto

92	Mapa de Navegación
94	Elementos de Navegación
96	Diseño de Interfaz
96	Adecuación tipográfica
102	Diagramación

Conclusiones

120

Glosario

121

Bibliografía

124

Introducción

El presente trabajo presenta el proceso de investigación, edición y desarrollo de un libro virtual para la difusión de la herbolaria mexicana. Este libro se originó con el propósito de cubrir la necesidad de material didáctico sobre el acervo medicinal del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM, sin embargo, debido a que son pocas las especies de plantas medicinales con que cuenta el jardín, mi interés se concentró posteriormente, en desarrollar un libro orientado a la difusión de las plantas medicinales endémicas de México que incluyera los usos y creencias de la medicina tradicional que se preservan en el país desde la época precolombina. Para facilitar la difusión de la información, el proyecto fué concebido para ser distribuido aprovechando la viabilidad que ofrecen los soportes digitales.

En la investigación realizada para llevar a cabo este proyecto se abordan diversos temas, cada uno con sus correspondientes términos, conceptos, componentes, reglas y teorías. La información recopilada fue vertida en cuatro capítulos, de los cuales el primero abarca lo relacionado con la multimedia, que incluye temas como el ciberespacio, la interfaz, interactividad, usabilidad, material didáctico multimedia, componentes multimedia, navegación y algunos dispositivos de almacenamiento. Este primer capítulo proporciona los conceptos básicos del soporte, es decir, la interfaz gráfica de usuario como medio utilizado para la transmisión del mensaje. El segundo capítulo comprende la información vertida en el libro virtual, todo lo referente a la herbolaria mexicana. Describe los antecedentes de la medicina tradicional, concepciones para poder entenderla y una serie de plantas, las cuales a pesar de ser populares, desconocemos sus propiedades y los beneficios que pueden aportar a nuestro cuerpo. El tercer capítulo aborda los aspectos fundamentales para la cimentación de un proyecto gráfico, como son el lenguaje, la estructura del discurso, los códigos visuales; elementos, tipos y leyes de la composición; adecuación tipográfica; color y el software utilizado para la edición y publicación del contenido. El capítulo concluyente ejemplifica el desarrollo formal y estructural del libro virtual. Esta sección incluye los pasos realizados.

Este proyecto busca inducir al usuario a los usos y aplicaciones de las principales plantas medicinales endémicas, pero sobre todo se persigue el hacerlo conciente de la riqueza herbaria de México. Es importante poder apreciar la medicina tradicional mexicana, parte de nuestra cultura e idiosincrasia, ya que muchas veces es menospreciada y rebajada a charlatanería o placebo. Al interactuar con el contenido de este libro virtual se tendrá un acercamiento a las antiguas concepciones de salud y enfermedad que a su vez están profundamente relacionadas con otros conceptos de vida, así como también se podrá apreciar y conocer la riqueza y belleza de la flora de nuestro país.

Capítulo I

Multimedia

EL CIBERESPACIO

No es posible comprender la esencia y función del diseño multimedia sin antes tener una visión amplia y exhaustiva del medio para el que vamos a diseñar: el ciberespacio.

La importancia de analizar las características propias del medio digital es esencial, ya que por definición, la disciplina del diseño es la responsable del uso y la comunicación en los espacios y las herramientas que se generan en los mismos. A partir del momento en que conocemos el medio podemos introducir desde el diseño procesos que adecuen el medio a nuevas necesidades.

Definición del ciberespacio

El término ciberespacio se utilizó por primera vez en la novela *Neuromancer*, de William Gibson, en 1984. El término proviene de cibernética (ciberespacio surge de la unión de cibernética y espacio). En el Diccionario de la Real Academia Española existen dos definiciones:

Cibernética: 1. Medicina. Ciencia que estudia el funcionamiento de la conexiones nerviosas entre los seres vivos. 2. Electrónica. Ciencia que estudia comparativamente los sistemas de comunicación y regulación automática de los seres vivos con sistemas electrónicos y mecánicos semejantes entre ellos. Entre sus aplicaciones está el arte de construir y manejar aparatos y máquinas que mediante procedimientos electrónicos efectúan automáticamente cálculos complicados y otras operaciones similares.

En el Gran Diccionario de la Lengua Española de Larousse se incluye:

Cibernética: (del griego *kybernetike*, arte de gobernar). 1. Tecnología. Ciencia que estudia los sistemas de construcción, control y manejo de máquinas a partir de las analogías entre éstas y el sistema nervioso del ser humano y de los animales.

Dentro de estas definiciones es evidente la interconexión de informaciones, de usuarios o de recursos. También se hace referencia a la concepción del sistema como algo que une elementos y genera dependencias de tecnologías y datos compartidos. Se alude a la comunicación, por tanto al lenguaje y a la interactividad (persona-ordenador). La suma de estos conceptos ayudan a definir el ciberespacio dentro del contexto del diseño multimedia.

El ciberespacio es el entorno electrónico y artificial físicamente compuesto de bits, que se genera en algunos de los medios electrónicos más comunes, como Internet, la telefonía, la televisión digital, las redes de cajeros automáticos, etcétera; y donde tiene lugar la acción e interacción del usuario.

El ciberespacio tiene la capacidad de simular ambientes con los cuales los humanos pueden interactuar. Es el espacio sobre el cual el diseño generará herramientas e interfaces de comunicación.

¹ Echeverría, Javier.
Los señores del
aire: Telépolis y el
tercer entorno.

En el libro *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno* de Javier Echeverría¹ encontramos una definición más amplia y pormenorizada de ciberespacio, donde se establece una taxonomía de los entornos en los que el hombre ha vivido y se ha comunicado para llegar al tercer entorno (el ciberespacio). Echeverría propone un modelo de entorno tecnológico y habitable, diferente de los otros entornos donde se ha desarrollado la humanidad. Para comprender la definición del tercer entorno es conveniente conocer el significado de los dos primeros:

- El primer entorno, o entorno natural, comprende nuestro cuerpo (como frontera entre nuestro interior y el exterior). Se cita textualmente “[...] el cuerpo es nuestro primer entorno, interior, en este caso. Si hemos nacido ciegos, sordos, mudos o con otras insuficiencias en la realización de la forma corporal canónica, nuestro decurso vital estará marcado por esas discapacidades físicas o psíquicas. [...] El cuerpo es tridimensional y limitado. Sin embargo, posee cinco sentidos que amplían su campo de influencia y definen su entorno exterior inmediato, o entorno vital. Lo importante es que esos sentidos, en tanto medios de interrelación con el exterior, son estrictamente dependientes de la distancia.” Echeverría plantea que el gusto y el tacto necesitan de una distancia cero para ser efectivos (estar en contacto con la superficie o medio), mientras que el olfato dispone de una distancia corta para funcionar, y sin embargo vemos u oímos hasta un límite mucho más amplio. La distancia juega un papel muy importante que se verá incrementada en el segundo y aún más en el tercer entorno (el ciberespacio) donde nuestro cuerpo hace uso de artefactos propios de dicho entorno. En el primer entorno nos encontramos también con otras formas humanas y sociales como “[...] el clan, la tribu, la familia, la choza, el corral, la casa, la aldea, el trabajo, el trueque, la propiedad, la lengua hablada, los instrumentos y herramientas, las técnicas de producción agrícola y ganadera, las costumbres, los ritos, los lugares sagrados, las divinidades, etcétera.” Todos ellos espacios, usos y costumbres pertenecientes al entorno natural. En este entorno la intervención del diseño es nula o muy primitiva. Los sistemas de generación de conocimiento se basan en la comunicación hablada. Los sistemas de abastecimiento, en la propia producción y el intercambio de alimentos. Con estas formas básicas socioculturales y económicas no existe una necesidad social de diseño.
- El segundo entorno ya no es natural, sino social y cultural. Surge en ciudades y pueblos, donde se desarrollan formas sociales tales como “[...] la vestimenta, la familia, la persona, el individuo, el mercado, el taller, la empresa, la industria, el dinero, los bancos, las escuelas, los cementerios, la escritura, la ciencia, las máquinas, el derecho, la ciudad, la nación, el estado, las iglesias, etcétera”. En el segundo entorno el hombre ha generado diferentes artefactos para conseguir objetivos que le llevan a vivir de forma más confortable o a evolucionar. Esta adaptación del medio al sujeto (al contrario de lo que ocurría en el primer entorno [adaptación del sujeto al medio]) genera artefactos, herramientas, construcciones, cosas con las que el hombre se enfrenta y comprende al mundo. Aparece el diseño, la arquitectura, la ingeniería, la medicina,



etcétera, disciplinas con herramientas físicas y conceptuales, que separan el segundo entorno del primero. La distancia que separa nuestro cuerpo del entorno natural se incrementa. En este mundo se desarrolla la humanidad hasta la aparición de las tecnologías digitales.

- El tercer entorno está constituido como una gran ciudad donde se organizan y caben diferentes formas sociales. La ciudad es una forma social integrada por múltiples formas sociales, una ciudad global y a distancia, el tercer entorno es un escenario que integra actividades y conflictos de todo tipo (políticos, militares, económicos, jurídicos, morales) y ofrece posibilidades para el desarrollo de diferentes formas culturales, religiosas, artísticas, etcétera. El tercer entorno describe muy bien al ciberespacio, compara el espacio generado por las nuevas tecnologías con la organización de una gran ciudad donde la humanidad se desarrolla. Echeverría propone siete tecnologías como sustento del tercer entorno: el teléfono, la radio, la televisión, el dinero electrónico, las redes telemáticas, la multimedia y el hipertexto. Para comunicarnos y utilizar el ciberespacio siempre será necesario (además del hardware y software) una interfaz, un área de comunicación para la interacción. En el primer entorno el diseño es completamente prescindible. En el segundo entorno, es necesario para generar la sobrenaturalidad con la que nos cubrimos y confortamos. Por último en el tercer entorno el diseño se vuelve imprescindible en el ciberespacio para poder establecer comunicación con el usuario y hacer eficaz y sencilla la obtención de información. El ciberespacio depende de la traducción que el diseño hace de sus espacios y herramientas.

Características del ciberespacio

De las analogías existentes entre el espacio y el ciberespacio podemos verificar que en ambos actuamos y habitamos. El ciberespacio va cobrando mayor importancia ya que cada vez lo “habitamos” más.

El espacio es un lugar practicado y recorrido, definido por un número de elementos en relación con otros; reconocemos el espacio a través del movimiento y percibimos el movimiento en función de los elementos que delimitan el espacio.

Características intrínsecas del ciberespacio

El ciberespacio está formado por bits que contienen información. Todo lo que pueda reducirse a información en bits puede formar parte del ciberespacio.

El ciberespacio es un medio artificial que necesita del funcionamiento de muchas máquinas para poder existir. Esta característica se contrapone a la naturalidad del espacio convencional.

El espacio existe por sí mismo, no necesitamos de ninguna intermediación para experimentarlo como usuarios. Por el contrario, el ciberespacio necesita del diseño de diferentes artefactos para poder acceder a él, recorrerlo y habitarlo. El diseño y la tecnología son los encargados de construirlo y hacerlo posible.

El ciberespacio es un espacio basado y sustentado por una concatenación de sistemas, estas interdependencias condicionan nuestras acciones sobre el ciberespacio, el usuario

depende siempre de una serie de sistemas que le permiten manipular y actuar sobre los mismos. La generación de artefactos en el ciberespacio es tarea del diseño: el usuario actúa en el mismo por medio de extensiones tecnológicas de su propio cuerpo.

Características espaciales del ciberespacio

En el ciberespacio, la relación con los objetos (electrónicos) es mucho más lejana, siempre existe una interfaz y un dispositivo de entrada entre el usuario y la herramienta final.

El objetivo central del diseño de interfaces es crear herramientas de orientación para el usuario, eliminar el descontrol y poner a su disposición las herramientas que le ayuden a conseguir sus objetivos. El diseño genera herramientas que acercan al usuario a lo que busca.

Características temporales del ciberespacio

En el ciberespacio no existe linealidad en el tiempo, podemos interactuar con herramientas y mensajes que han sido implementados o emitidos en el pasado.

Otra característica temporal del ciberespacio es la capacidad de volver al pasado para cambiar el futuro. La reversibilidad de las acciones permite al usuario trabajar con más flexibilidad y genera confianza en el sistema.

La reversibilidad se refiere a la capacidad de realizar una acción y una vez terminada y habiendo pasado a la siguiente, poder volver a la anterior para cambiarla de nuevo como si nada hubiese ocurrido. Esta capacidad de volver atrás se muestra prácticamente en todos los sistemas y es una herramienta fundamental de diseño para generar confianza y sensación de control en el usuario.

Características culturales y sociales del ciberespacio

El usuario navega en el ciberespacio por medio de flujos de información. Estos flujos se manejan por medio de la representación de herramientas electrónicas, que son extensiones del cuerpo humano. La sustitución de nuestro cuerpo por herramientas electrónicas ha posibilitado un renacimiento de la escritura y la comunicación pictográfica (íconos y metáforas visuales) en el ciberespacio.

La función principal del diseño es generar herramientas visuales que posibiliten el desarrollo de acciones y el flujo de información.

El lenguaje es la materia prima para definir y habitar el ciberespacio (como lo es para definir y habitar cualquier espacio). Mediante el lenguaje generamos los espacios y construimos información para ser usada. El diseño como modificador del lenguaje lo optimiza y lo hace accesible e inmediato para facilitar el uso de los objetos o procesos. Busca soluciones a los problemas de comprensión.

El diseño ayudado de la tecnología, devuelve a la cultura soluciones conceptuales y prácticas a los problemas planteados, da nuevas posibilidades de acción y sobre todo una nueva mirada de los objetos y los espacios.

El diseño desarrolla herramientas conceptuales para facilitar el uso de la tecnología. Aporta elementos de innovación y de especulación con los cuales la tecnología se desarrolla y se vuelve funcional.

Cada tecnología de comunicación hace uso de un lenguaje que toma de la cultura del momento. Este lenguaje es configurado por el diseño, que a su vez esta condicionado por la cultura (como manera de ver y entender el mundo).

INTERFAZ

Interfaz es la forma en que se presenta la información al usuario y su interacción con ella. Esto comprende lo que se desea comunicar (contenido), el conjunto de elementos gráficos (botones, imágenes, barra de navegación, ligas, colores, etcétera.) y el sistema de navegación que permiten la comunicación del usuario con el programa.

²Vaughan, Tay.
Multimedia.

Tay Vaughan² define una Interfaz de la siguiente forma:

“El conjunto formado por el material que se reproduce y la forma en que se presenta al público es lo que se denomina interfaz gráfica de usuario o GUI (graphical user interface). Esta interfaz básicamente contiene las reglas que gobiernan lo que ha de suceder en respuesta a entradas del usuario, al mismo tiempo que representa el escaparate gráfico que se ofrece a éste para su interacción con el producto multimedia”.

Historia de la interfaz gráfica de usuario

En el desarrollo de la interfaz gráfica existen 4 áreas de evolución:

- A.** La evolución de los proyectos de señalización.
- B.** La aparición de los sistemas visuales para la transmisión de información.
- C.** Los trabajos de identidad gráfica.
- D.** La evolución tecnológica en materia de comunicación hombre-máquina.

Los avances en estos cuatro campos, principalmente ocurridos en el siglo XX, representaron un gran avance dentro de la comunicación visual.

Proyectos de señalización

La generación de espacios transitables informacionalmente comienza con los sistemas de señalización, desde el espacio convencional hasta llegar al ciberespacio.

El primer sistema de señalización surge en Inglaterra, con la necesidad de optimizar el uso del transporte colectivo en Londres, su diseño comenzó en 1914 (un ejemplo es el símbolo del London Transport aún en uso) y concluyó en 1933. El dibujante Harry C. Beck ideó el primer diagrama urbano (plano) que hasta la fecha sirve de orientación para el trazado de los planos de metro del mundo. Creó un mapa sustituyendo la fidelidad geográfica por una interpretación a diferentes escalas y codificó las diferentes líneas con colores para diferenciar unas de otras, el resultado fue óptimo ya que los usuarios lo encontraron muy funcional. La contribución de Beck a la configuración de planos para el usuario fue fundamental en el desarrollo del diseño de información, de hecho los



Sistema de símbolos dirigidos a pasajeroa, peatones y usuarios de transportes (AIGA, 1974).

mapas que encontramos en la actualidad en medios de comunicación (periódicos, web, etcétera.) provienen de estas representaciones.

La señalización se desarrollaba con la implantación de sistemas de comunicación más rápidos y con mayor capacidad de mover personas. Orientar a personas que se mueven para ir de un lugar a otro y a personas que se trasladan virtualmente en un sistema electrónico de información son acciones muy similares. Nuestro cerebro funciona de la misma forma cuando busca señales (tráfico, seguridad, etcétera.) para orientarse que cuando busca un ícono o un link en el ciberespacio. En ambos casos el diseño es el encargado de administrar información, estructurar las señales adecuadas, el lugar idóneo y con el contenido preciso; es diseñar objetivos similares en diferentes contextos.

En 1927, el Comité Especial de la Sociedad de Naciones propuso en Viena la unificación de las señales de circulación internacionales. La estandarización de las señales de circulación produjo un lenguaje global para el tránsito de vehículos, mejorando las conexiones entre diferentes ciudades y representando un paso importante en el camino que va desde la localidad hacia la globalidad.

Años mas tarde (1974) en Estados Unidos el gobierno decidió crear el Programa de Mejoramiento del Diseño Federal, convencido de la creciente necesidad de la utilización del diseño como un instrumento para organizar espacios. El objeto del programa era mejorar la calidad de la comunicación visual y optimizar la relación entre las agencias gubernamentales y los ciudadanos.

En ese mismo año, el Department of Transportation de Estados Unidos pidió al American Institut of Graphic Arts (AIGA) el desarrollo de un sistema de símbolos dirigidos a pasajeros, peatones y usuarios de transporte. Este sistema estaba constituido por una serie de 34 símbolos que solucionarían las barreras del lenguaje y simplificaría los mensajes básicos en los medios de transporte nacionales e internacionales. La serie final de símbolos fue diseñada por Roger Cook y Don Shanosky su contribución reside en la unificación de significados en la comunicación gráfica que trasciende barreras culturales e idiomáticas así como el captar la necesidad de crear sistemas de pictogramas para contextos concretos.

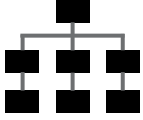
En el año 1981 se dio una gran evolución en el uso de íconos y señales dentro de la interfaz de usuario, Xerox introdujo el sistema operativo gráfico Star el cual utilizaba la metáfora del escritorio como base de la interfaz, las acciones para manejar la máquina eran mucho mas simples y se establecen por vez primera una serie de íconos, heredados de las señales viales, que funcionan como señales para navegar el sistema. Los espacios reales del mundo son establecidos como espacios virtuales, espacios informacionales representados por metáforas e íconos.

El legado de todo ese conocimiento en sistemas visuales se tradujo en una mayor capacidad del usuario para comprender íconos y en una gran herencia para el diseño en legibilidad, uso del color en señalización, conceptualización y conclusión de imágenes. Pero sobre todo en la conciencia de la concepción del ciberespacio como un espacio que hay que señalar para que sea transitable.

Sistemas visuales para la transmisión de información



Las representaciones gráficas con gran contenido de información y con un objetivo didáctico pertenecen al conjunto de sistemas visuales de información. Por ejemplo los mapas de sitio del ciberespacio o las imágenes que representan procesos o situaciones que no pueden ser visualizados por el usuario de otra forma.



Otto Neurath pionero en la realización de sistemas de signos y símbolos desarrollo en la década de 1920 un sistema de signos llamado Isotipo con el objetivo de desarrollar una estandarización visual para fines educativos. El propósito de Neurath era la elaboración de un lenguaje visual de signos que fueran comprensibles para cualquier ciudadano, independientemente de su nivel educativo. Con esta filosofía se desarrollo el Isotipo, la idea central del movimiento desde los años veinte hasta los cuarenta fue desarrollar un lenguaje mundial sin palabras que aún hoy ejerce influencia en el campo de la comunicación y la tecnología



Representaciones gráficas de procesos realizados en el ciberespacio.

El xilografista alemán Gerd Arntz se unió al movimiento reduciendo los Isotipos a figuras geométricas arquetípicas. Durante 1928 estableció una gráfica concisa que desembocó en los pictogramas actuales utilizados en la señalización y en muchos íconos que encontramos en el ciberespacio.

Otro gran avance en el desarrollo de sistemas visuales fue el realizado por el también alemán Herbert Bayer, quien en 1953 publicó el Atlas Geográfico Mundial donde presentaba gran cantidad de información de diferentes disciplinas como geografía, astronomía, economía y sociología mediante el uso de símbolos, mapas geográficos y diagramas. Este trabajo de representación en mapas es uno de los primeros esfuerzos dedicados a visualizar información en estado puro (datos, límites geográficos, etc.) y por lo tanto un antecedente para la representación de información tal y como se maneja en el ciberespacio.

Identidad gráfica: del espacio al ciberespacio

El arquitecto Peter Behrens y Otto Neurath (a principios del siglo XX) fueron los primeros en sistematizar una imagen de identidad corporativa. Mientras Behrens trabajaba para la firma AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft), le pareció que los elementos o acciones que desarrollaba la empresa debían ser un ente unitario, coordinado y organizado; desde el logotipo, las fábricas, las viviendas de los trabajadores, muebles, productos industriales, la papelería, carteles, anuncios, escaparates, las tiendas, etcétera. Así organizó todo un sistema de identidad visual que dio a la firma mayor rentabilidad frente a otras empresas, gracias al trabajo de Behrens AEG se mostraba como una firma sólida y confiable, ventaja que sólo mediante una imagen gráfica coordinada podía alcanzar.

En Alemania Otl Acher apostó por el diseño como valor de cambio, su trabajo para la compañía de electrodomésticos Braun llevó a entender la imagen corporativa como una imagen global que organizaba todo el material gráfico producido (logotipo, diseño de papelería y carteles, señalización, etcétera.) es decir un sistema para estructurar un ente que pudiera ser identificado. Esa concepción de sistema de identidad es el origen de los actuales sistemas de identidad visual, tanto en el espacio como en el ciberespacio.

La evolución tecnológica en materia de comunicación hombre-máquina

La historia de la interfaz gráfica de usuario va de la mano de la evolución tecnológica. Mientras más espacios de interacción hombre-máquina se crean con la tecnología, más interfaces para la acción son necesarios.

Las pre-computadoras electrónicas eran una serie de artefactos mecánicos automatizados con dispositivos de entrada y salida, para realizar funciones de cálculo, los usuarios de estas máquinas eran personas muy especializadas (el ser humano tenía que adaptarse por completo a la máquina), lo cual era lo más alejado de la usabilidad.

En el Instituto de Tecnología de Massachussets comenzaron las primeras investigaciones de imágenes generadas por computadora. En 1949 se construyó el Whirlwind, la primer máquina con capacidad de realizar cálculos de forma digital y representarlos en una pantalla de rayos catódicos.

En 1958 William A. Higinbotham miembro del Centro de Investigación Nuclear de Nueva York (quien también participó en el desarrollo de la bomba atómica) diseñó el primer videojuego: *Tennis for two*. La pantalla estaba hecha a partir de un osciloscopio y el juego era similar al que Atari haría comercial posteriormente.

En el año de 1962 en el Instituto de Tecnología de Massachussets, Ivan Sutherland desarrolló como trabajo de tesis el pionero de la representación gráfica sobre pantalla: el *Sketchpad*, un sistema para dibujar líneas, alterarlas, repetirlas, almacenarlas, etcétera, frente a una pantalla de televisión. Lo más destacable del *Sketchpad* es que demostró el potencial de las computadoras y abrió brecha para una conceptualización diferente de la interfaz y las relaciones hombre-máquina.

En 1965, Ivan Sutherland presentó en el Congreso de la International Federation of Information Processing su programa de investigación sobre grafismo computarizado. En ese congreso se sentaron las bases del concepto de mundo virtual y entre sus conclusiones estaba la importancia que tiene la posibilidad de habitar un espacio generado mediante la tecnología.

Posteriormente en 1968, Douglas Engelbart realizó la primera demostración pública de un sistema operativo con ventanas, la navegación entre estas diferentes ventanas se realizó mediante un ratón y un teclado. Además Engelbart creó dentro del Stanford Research Institute un centro de investigación llamado *Augmentation Research Center* basado en la necesidad de incrementar el intelecto humano.

Las investigaciones realizadas en este centro fueron precursoras de los conceptos de interfaz de la actualidad, como el ratón, las ventanas en la interfaz gráfica, la utilización del hipertexto pensado por Nelson, el trabajo en red y el correo electrónico. A su vez las investigaciones de este centro inspiraron a los investigadores del Palo Alto Research Center, el centro de investigación que más trabajó el concepto de interfaz gráfica, la generación de las primeras interfaces que incluían íconos, específicamente la interfaz Alto. De hecho en 1975, David Canfield Smith (jefe de diseño del PARC) acuñó el término ícono en su tesis doctoral.

En el *Augmentation Research Center*, Engelbart inventó un ratón muy básico, hecho de madera y con un botón que era una moneda. Esto en 1963 para facilitar la interacción entre el usuario y la máquina, para poder manejar y seleccionar objetos en la pantalla.

El ratón como dispositivo de entrada dió principio a la manipulación directa, que fue la base de la interactividad con objetos y gráficos hasta nuestros días.

En 1970, Xerox creó el Palo Alto Research Center con la finalidad de trabajar sobre las relaciones entre las personas y las computadoras. Dentro de este centro Alan Kay fundó el Learning Research Group para facilitar el uso de las computadoras y desarrollar la PC (personal computer).

Un año más tarde, Intel sacó a la luz el microprocesador, avance técnico que haría posible el nacimiento de la informática personal y por lo tanto el desarrollo de la interfaz gráfica orientada al individuo. Ese mismo año, Alan Kay dio origen a la metáfora de representar un escritorio de trabajo en la pantalla, el cual sigue vigente con algunas actualizaciones.

Xerox, a pesar de ser responsable de las investigaciones en interfaz gráfica de usuario, no tuvo visión a futuro de la nueva interfaz WIMP: windows, icons, mouse y pop up menus, desarrollada en su centro de Palo Alto. Sin embargo el trabajo de Alan Kay, la interfaz Alto, inspiró al diseñador de la interfaz de usuario de Macintosh, Steve Jobs, quien utilizó las ideas de Kay para el escritorio de Macintosh. Steve Jobs trabajó por lograr una interfaz amigable con el usuario, el resultado se vería reflejado años más tarde en la aplicación de la interfaz WIMP en la computadora Lisa de Apple.

Fue hasta 1983, cuando Apple lanzó al mercado la computadora Lisa (modelo anterior al Macintosh). Con la difusión y distribución de Lisa los usuarios tuvieron una nueva forma de interfaz gráfica: por primera vez con menús desplegables. El empleo de la interfaz WIMP dio como resultado la recuperación del lenguaje pictográfico para la gestión de información y la señalización del espacio. El éxito definitivo de este nuevo diseño de interfaz fue hasta 1984 con la comercialización de la Macintosh que hizo popular el sistema operativo representado gráficamente por la metáfora del escritorio. El hecho fue de suma importancia ya que cambió la idea de la época de que el usuario debía adaptarse a la máquina, ahora se sabía que la interfaz debe facilitar las acciones que el usuario desea realizar. El sistema operativo de la Macintosh fue el primer sistema centrado en el usuario y mucho más intuitivo que sus predecesores.

Desarrollo de íconos para el ciberespacio

Uno de los avances más importantes en lo que se refiere a la historia de la interactividad y al mismo tiempo de la concepción de un ciberespacio de carácter social, es el progreso de las telecomunicaciones: como los juegos en red, las videoconferencias, etcétera. Habitat un proyecto diseñado por Chip Morningstar y Randall Farmer en Lucasfilm Games, entre 1986 y 1988, consistía en comunidades virtuales accesibles a miles de ordenadores personales unidos entre sí vía modem. Habitat es un espacio donde los usuarios pueden hacer negocios, publicar periódicos, conversar con otros usuarios y muchas otras cosas que se pueden hacer en un espacio real. Los ciudadanos estaban representados como personajes de cómic y se comunicaban a través de globos. Habitat marca el rumbo a seguir para las interfaces gráficas que tienen la gran labor de conectar a mucha gente entre sí por medio de comunidades virtuales, donde es posible la comunicación en tiempo real.

La primera aplicación que pondría en práctica los conceptos de hipertexto originados anteriormente por Theodore Holm Nelson fue Hypercard, que aparece en 1987. Su autor Bill Atkinson desarrolló esta aplicación para Macintosh con la finalidad de configurarla como una herramienta que pudiese servir para buscar, gestionar y guardar todo tipo de

información (texto, imágenes, audio, etcétera) y conectarla entre sí. Atkinson utilizó el ícono que representa una casa para representar el menú principal en el programa. Este ícono se ha estandarizado en todos los navegadores de Internet para representar la acción de ir a la página de inicio.

En 1989, Tim Berners-Lee (físico británico que trabajaba en el CERN, el laboratorio de física situado en las afueras de Ginebra) escribió un documento con una propuesta de gestión de información para distribuirla por medio de un sistema de hipertexto. Esto era el punto de partida de la World Wide Web. Fue hasta 1991, cuando el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) lanzó junto con su creador Tim Berners-Lee la World Wide Web.

Dos años más tarde, en 1993, se diseñó en la Universidad de Illinois el primer navegador para Internet, Mosaic, un prototipo de navegador que permite pasar de una página a otra haciendo click con el puntero del ratón sobre una serie de íconos, flecha adelante, flecha atrás y casa. El ícono para ir a la página de inicio se toma de Hypercard.

1994 fue de gran importancia para los navegadores de Internet, se comercializó Netscape Navigator en su primera versión en diciembre de ese año. Netscape Navigator el heredero directo de Mosaic con un panel de control con nuevos íconos: además de las flechas (adelante y atrás), home y recarga se añaden carga de imágenes, abrir dirección, imprimir, buscar y parar.

Los íconos que usan estos navegadores son imágenes que tienen su origen en pictogramas de señalización tradicional con las mismas características conceptuales. La aparición de Internet y la necesidad de navegar ese espacio ha hecho que necesitemos de símbolos para situarnos frente a la estructura espacial y temporal que representa el ciberespacio.

En 1995, Apple Computer publicó las reglas para crear productos que optimizaran la interacción entre las personas y los ordenadores Macintosh. En este manual aparecen las bases que rigen la interfaz, consideraciones generales de diseño, el proceso de realización de la interfaz, su desarrollo y el tratamiento de los diferentes elementos de la interfaz (menús, ventanas, cuadros de diálogo, controles, íconos, color, el comportamiento de los elementos, el lenguaje), etcétera.

Ese mismo año en agosto apareció el primer navegador de Microsoft: Internet Explorer. Tanto en la versión 1 y 2 aparecen los íconos de: abrir, imprimir, abrir un programa de correo electrónico, adelante, atrás, parar, recargar, casa, buscar, news, favoritos, añadir a favoritos, aumentar el tipo en pantalla, disminuir el tipo en pantalla, cortar, duplicar, pegar y editar. Llenando la pantalla de íconos en un intento por ofrecer mayores servicios y recabar más usuarios.

En octubre aparece la versión 2.0 de Mosaic. Esta versión con dos íconos más en su panel de navegación respecto a la versión 1: recarga y guardar documento. Hasta ese momento era el navegador que lograba, con cinco íconos, mayor precisión de acciones frente al saturado y complicado Internet Explorer.

En marzo de 1996 ya había aparecido la versión 2.0 de Netscape Navigator, con una mejora importante, disponer dentro de la misma ventana de navegación de un ícono que nos lleva a un programa de correo electrónico que incluía el propio navegador.

Al mismo tiempo que Netscape Navigator 2.0 aparece la versión 3.0 de Internet

Explorer con un rediseño de íconos poco óptimo ya que lo único que tienen en común es similares dimensiones, en cuanto a significado no tienen un aspecto de familia o serie de íconos; por lo que Netscape Navigator sigue ofreciendo mayor consistencia gráfica en el conjunto de todos los íconos.

En enero de 1997 Mosaic en su versión 3.0 incluye como novedad la posibilidad de que los mismos cinco íconos que antes incluía en su versión 2 puedan estar en una ventana flotante, para ahorrar espacio en pantalla y colocar el panel de navegación donde el usuario considere más práctico.

Actualmente Internet Explorer ha conseguido un mayor número de usuarios, sin embargo compite con otros navegadores de menor uso como Mozilla, Opera, Safari, etcétera, que aún utilizan la configuración gráfica y de íconos que desarrollaron Mosaic y Netscape.

Características de la interfaz gráfica de usuario

Una interfaz es la parte con la que el usuario interactúa, por lo tanto debe crearse de acuerdo a sus necesidades, para que pueda acceder a los diferentes contenidos de forma clara y sencilla.

Una interfaz debe cumplir con las siguientes características:

- **Sencilla**
Los elementos deben ayudar y guiar al usuario.
- **Clara**
La información debe localizarse fácilmente, debe estar organizada de manera lógica, jerárquica o temática.
- **Predecible**
A acciones iguales corresponden resultados iguales.
- **Flexible**
Permitir volver al punto de partida y a la página principal, o abandonar la aplicación en el momento en que el usuario lo decida.

INTERACTIVIDAD

La interactividad es un concepto ampliamente utilizado en informática y diseño. Consiste en poder acceder, controlar y seleccionar libremente la información en un medio de características no lineales. Esto implica un esfuerzo de diseño para planificar una navegación entre pantallas en la que el usuario sienta que controla y maneja una aplicación.

Cuando a un usuario se le permite tener control sobre ciertos elementos como: definir su propia ruta, reproducir o detener sonidos, animaciones o video se habla de multimedia interactiva.

Un programa interactivo comienza con un menú principal con diferentes opciones: botones, objetos y submenús; con los cuales se puede acceder a otras pantallas de mayor

contenido. Los elementos interactivos de un programa son aquellos que permiten que el usuario se comunique con la máquina, son elementos que dan la sensación de tener cierto control sobre el sistema.

³ González Quiza, Edna.
Desarrollo de Contenidos Digitales.

De acuerdo con lo expuesto por Edna González³ existen diferentes niveles de interacción, según el nivel de comunicación que se establece.

Niveles de Interacción			
TIPO	NIVEL DE COMUNICACIÓN	EJEMPLO	ELEMENTOS INTERACTIVOS
Unidireccional Usuario-sistema	El usuario proporciona información al programa y la respuesta que recibe es a través del sistema, no se puede modificar, siempre es la misma.	Al usar botones que permiten navegar.	Botones, menús, ejercicios, cuestionarios y juegos.
Bidireccional Usuario-usuario	El sistema espera cierta respuesta del usuario a partir de la información que se le ofrece.	Cuando un usuario envía un mensaje a otro usuario.	Correo electrónico.
Multidireccional Usuario-usuarios	El usuario proporciona información y el sistema manda la respuesta hacia más de un usuario.	Cuando un usuario participa en un foro y puede compartir comentarios.	Chat

USABILIDAD

La usabilidad se encarga de diseñar el área de comunicación ente el hombre y la máquina, de jerarquizar y ordenar la información, de estructurar la navegación en diferentes niveles o pantallas, de la claridad y de la optimización de los recursos gráficos y audiovisuales que se utilicen, así como de la integración de todos estos elementos.

La interfaz es el espacio donde el diseño formaliza el lenguaje para facilitar el uso. La materia de trabajo del diseñador es el lenguaje (señales, texto, hipertexto, imágenes, pictogramas, esquemas, etcétera.), la función del diseño es darle forma al lenguaje para hacer que los objetos (carteles, libros, webs, etcétera.) se puedan usar, sean claros, orienten al usuario, tengan identidad y una serie de posibilidades de acción.

Los diseñadores nos encargamos de generar interfaces legibles, fácilmente manejables, pero sobre todo con una dimensión gráfica que facilite la comunicación entre el usuario y el mundo no tangible.

En el diseño de la interfaz gráfica de usuario convergen diferentes tipos de diseño: el diseño industrial (ergonomía), el diseño de señalización espacial (sistemas de navegación, pictogramas), el diseño editorial (antecedente directo de la organización de la información) y el diseño de la información (diseño de diagramas e imágenes con claro carácter informacional y organizador).

La labor principal de un diseño responsable es que los objetos sean usables, donde el usuario es el centro de las preocupaciones del diseño. Un diseño que no es funcional y no facilita la utilización del objeto no será nunca un buen diseño.

⁴ *Used Centred Design Standards*, <<http://www.usabilitynet.org/trump/resources/standards.htm>>

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO)⁴ propone dos definiciones de usabilidad:

- La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.
- Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.

Ambas definiciones implican una óptima comunicación entre el usuario y el software (ciberspacio) en un contexto determinado. De acuerdo con Javier Royo⁵ la usabilidad depende de los siguientes factores:

⁵ Royo, Javier. *Diseño Digital*.

- *El usuario*, que reconocerá, leerá, y manejará el artefacto en función de sus conocimientos y de la capacidad de uso del artefacto.
- *El artefacto*, que será leído y manejado por el usuario según el diseño de interfaz que el diseñador proporcione (desde el punto de vista funcional y visual).
- *El contexto*, que influirá y en algunos casos determinará el uso del artefacto, modificando su significado.

El diseñador proyecta una interfaz del sistema a fin de proporcionar al usuario nuevas posibilidades de acción y una experiencia de usuario exitosa con respecto a los objetivos que se plantea el usuario.

A continuación las posibilidades de acción y de uso que el diseño de interfaz debe dar al usuario según lo expone Donald Norman⁶:

⁶ Norman, Donald. *La psicología de los objetos cotidianos*.

- *Facilitar la determinación de qué actos son posibles en cada momento (utilizar limitaciones)*. Es decir, limitar las acciones posibles que el usuario vaya a utilizar, de tal forma que las posibilidades que queden sean las trascendentes para el usuario. Al usuario hay que darle las opciones que necesita, no todas las posibilidades.
- *Hacer que las cosas sean visibles, comprendiendo el modelo conceptual del sistema, los diversos actos posibles y los resultados de esos actos*. Facilitar la comprensión del sistema y fomentar la sensación de control mediante la visualización, por medio de metáforas, del sistema y de sus posibilidades.
- *Hacer que resulte fácil evaluar el estado actual del sistema*, diseñando respuestas del sistema al usuario cada vez que éste realiza una acción y señales informativas en los espacios de espera o de cierta dificultad de comprensión de la situación.
- *Seguir las topografías naturales entre las intenciones y los actos necesarios, entre los actos y el efecto consiguiente, y entre la información que es visible y el estado del sistema*. Conseguir que la interfaz sea comprendida de forma natural para conseguir que la acción del usuario se lleve a cabo de forma satisfactoria.

⁷ Romero, Felipe. *User experience, modelos mentales y expectativas*.

Respecto a la experiencia de los usuarios, algunos autores han realizado taxonomías de los mismos en función de su experiencia. Felipe Romero⁷ establece una tipología de usuarios en relación a sus modelos mentales. Un modelo mental es el reconocimiento que un usuario hace de los elementos que aparecen representados en un entorno determinado (en este caso la interfaz gráfica). Un modelo mental por el cual se rige y orienta para navegar.

El usuario activa un modelo mental obteniendo diferentes tipos de información:

- *Información perceptiva*, de los elementos visuales de la interfaz, como el color, tipografía e identidad del sistema. En un primer momento visualizamos el “aire” de la interfaz, el color de fondo, el contraste, los titulares y el logotipo, su identidad.
- *Información funcional*, aplicando una posible tarea a cada uno de los elementos que aparecen en la interfaz: hipertexto, íconos, botones, imágenes, textos, banners, etc.
- *Información jerárquica*, atribuyendo un orden de prioridades en los elementos de la interfaz, niveles de lectura y actuación sobre la misma.
- *Información secuencial*, cuando la interfaz y su entorno se establecen como una secuencia, el usuario lee y prevé eventos en función de la secuencia. Vemos cómo se mueve un botón que se altera cuando pasamos el cursor por encima o cómo prevenimos el movimiento de una secuencia de información textual que pasa de derecha a izquierda de la pantalla.

El modelo mental desempeña varias funciones: ser un mecanismo de comprensión del medio, una guía para la ejecución de acciones del usuario, una orientación en la atención sobre las cosas que tienen más interés para el usuario y una forma de almacenar información.

En un inicio el usuario no cuenta con ningún modelo mental. Su reconocimiento del medio se llevará a cabo por comparación con otros sistemas de funcionalidad o apariencia parecida (metáforas) en el mundo real y por medio del seguimiento continuo de sistemas textuales o de datos (guías de ayuda). El alcanzar un nivel óptimo de uso dentro de la interfaz se aprende sobre la marcha, el usuario aprende mientras navega. Para descodificar y procesar la información que recibe, el usuario inexperto da prioridad al análisis de los elementos conocidos en el mundo exterior, a su conocimiento del mundo real, y los aplica para comprender y empezar a construir su propio modelo mental. El usuario va evolucionando hasta la fase en que el modelo mental se ha consolidado y ya posee la capacidad de discernir elementos comunes en páginas dispares.

Como diseñadores de interfaces intentaremos que el usuario se sienta lo más cómodo posible, que consiga realizar acciones cotidianas en el ciberespacio de la forma más rápida posible y con el menor esfuerzo mental. Para ello es fundamental que el usuario tenga que realizar el mínimo aprendizaje para entender el sistema, lo que equivale a tener en cuenta, conocer y utilizar de la forma más óptima sus modelos mentales.

Las interfaces nos ofrecen posibilidades de acción y aceleran los procesos de realización de dichas acciones. Si las interfaces están hechas a nuestra medida, los tiempos de adaptación y aprendizaje serán menores.

El usuario

La finalidad de un diseño de interfaz es obtener una experiencia de usuario exitosa. La experiencia de usuario es el conjunto de sensaciones, valoraciones y conclusiones que el usuario obtiene. Estas valoraciones no sólo son producto de su experiencia funcional, sino también de su experiencia estética.

Las variables culturales del usuario dependerán del conocimiento que éste tenga en el uso de aparatos similares al sistema que planteamos. El usuario recupera conocimientos de su propia cabeza y del mundo para interactuar con el sistema.

El conocimiento que recuperamos de la cabeza reside en nuestra memoria y recurrimos a ella para comparar lo conocido con lo que se nos presenta. Donald Norman⁸ establece tres tipos de memoria diferentes, que utilizamos en función de la información que necesitamos recuperar:

- *La memoria de cosas arbitrarias:* esta memoria es la que recoge los conocimientos y datos que no tienen una relación semántica con otros. Datos no relacionados entre sí. Por ejemplo las claves personales de la computadora, la combinación de teclas para forzar la salida de un programa, etcétera. Esta memoria depende completamente de un aprendizaje forzado. Tenemos que aprender el dato de memoria y usarlo en situaciones o contextos que nada tienen que ver con el propio dato. Hay que evitar el uso de esta memoria cuando diseñamos una interfaz de usuario. No hay peor opción que la de añadir más códigos a la cantidad que ya tenemos en nuestra cabeza.
- *La memoria de relaciones significativas:* la memoria basada en relaciones significativas es la que utiliza recursos de significado que ya se encuentran en la memoria para integrarlos en otros adquiridos recientemente y de esta forma interpretar con más facilidad un sistema. Esta es la mejor forma de recordar las cosas, adaptando formas de hacer y conocimientos que ya tenemos a contextos y situaciones nuevas.
- *La memoria mediante explicación:* partiendo de la base de que el ser humano necesita asimilar las cosas por medio de la comprensión, ésta será posiblemente el tipo de memoria más potente. Si comprendemos un determinado sistema (gracias a nuestros modelos mentales), podemos aplicarlos no sólo a otro similar, sino a otros modelos diferentes. Basta con que la memoria vaya intentando acoplar un modelo mental a un sistema, y esto ocurre cuando el contexto en que se halla el usuario es capaz de darle pistas para ser relacionado con otro anterior.

Usabilidad e íconos

“Los íconos se tratan de pequeños signos visuales que se entienden sin grandes explicaciones y permiten ahorrar espacio en la organización de una interfaz y los contenidos”.⁹

Íconos y texto son los elementos hipertextuales mínimos sobre los que interactuamos. Existen algunas normas relativas al diseño de la usabilidad de los mismos:

- Los íconos encierran significados concretos acerca de acciones que podemos desarrollar en el ciberespacio.
- Son en sí mismos unidades de significado y ocupan, dentro de la interfaz, muy poco

⁸ Norman, Donald.
*La psicología de los
objetos cotidianos.*

⁹ Skopec, David.
Maquetas digitales.

espacio. Esto los hace muy recomendables para introducir en espacios reducidos.

- Los íconos, frente al texto, cuentan con la ventaja de representar ideas que traspasan los idiomas, que no necesitan de los mismos para ser comprendidos, pero tienen el inconveniente de no ser resistentes a la multiculturalidad.
- Los íconos se reconocen mejor si su número es limitado. La inclusión de un gran número de íconos en la pantalla los hace difíciles de comprender y manejar.
- Es necesario usar metáforas visuales apropiadas, de tal forma que la comprensión del contenido del mensaje sea rápida y efectiva, que no de lugar a confusiones.
- Hay que optimizar los íconos para poder ser leídos en diferentes tipos de pantalla (desde millones de colores hasta el blanco y negro), deben funcionar visualmente para bien para todas las posibles salidas de color.

Factores para mejorar la usabilidad

¹⁰ Royo, Javier.
Diseño Digital.

A continuación se enumeran una serie de principios que muestran pautas de diseño de usabilidad propuestos por Javier Royo¹⁰:

- *Fomentar la anticipación.* El sistema debe anticiparse a las necesidades del usuario. Hay que evitar que el usuario pierda tiempo buscando opciones o pasos obvios.
- *Dar autonomía al usuario.* Autonomía no quiere decir autonomía total. El usuario necesita límites para actuar. Sólo podemos actuar si sentimos que nos encontramos en un entorno, que controlamos un espacio abarcable, no infinito. Necesitamos mecanismos que nos informen acerca del espacio que recorreremos.
- *Sensación de estabilidad.* Las computadoras introducen una nueva complejidad: el espacio en el que tiene que moverse el usuario no es un espacio real, sino un espacio que está asentado sobre diferentes metáforas. El usuario necesita puntos de referencia. Es importante saber qué objetos son o no susceptibles de ser seleccionados y con cuáles podemos realizar acciones. Al igual que es importante conformar un espacio limitado, también lo es diseñar un espacio de posibilidades y de acción limitados.
- *Evitar los problemas con el color.* Hay que ser especialmente cuidadosos con los contrastes de color y la elección de los colores que aparecerán en nuestra interfaz.
- *Consistencia.* La consistencia se consigue cuando facilitamos que los conocimientos adquiridos por el usuario en la utilización de determinadas herramientas puedan ser transferidos a la utilización en otro programa sin ningún problema. Es importante diseñar en función de las expectativas del usuario, contando con el aprendizaje previo del mismo. Hacer que el lugar (estructura) que ocupa cada uno de los items del menú sea lo más natural (o familiar) posible para el usuario.
- *Aumentar la eficiencia del usuario.* Uno de los objetivos más importantes de la usabilidad es que el usuario sea lo más eficiente posible. Unificar acciones posibles, ordenarlas en el sentido adecuado y lógico para el usuario o establecer un número de pasos suficiente para que una tarea compleja sea sencilla.

- *Diseñar interfaces verdaderamente explorables.* Señalizar de forma clara las posibles acciones que puede desarrollar el usuario para que su recorrido sea lo más rápido y cómodo posible.
- *Manipulación directa.* La manipulación directa permite a los usuarios sentir un control directo sobre los objetos representados en pantalla. De acuerdo con este principio, las acciones que realiza el usuario deben ser inmediatamente visibles sobre la pantalla.
- *Proporcionar reversibilidad.* Precisamente ésta es una de las características más importantes del ciberespacio, su capacidad para retroceder en el tiempo de las acciones, permitir equivocarnos y poder corregir nuestras acciones.
- *Reducir los tiempos de espera.* Una de las mayores incomodidades para el usuario son los prolongados tiempos de espera. La opción, si no se puede evitar la espera, es proporcionar al usuario vías alternas de acción.
- *Reducir la curva de aprendizaje.* La interfaz sin necesidad de aprendizaje no existe, sin embargo podemos acercarnos si diseñamos una interfaz donde los pasos que tiene que seguir el usuario sean claros y escalados. El objetivo es que puedan ser fácilmente utilizados desde el primer momento.
- *Usar adecuadamente las metáforas.* Es importante elegir metáforas que de forma instantánea ofrezcan al usuario una visualización del sistema, incluso de los detalles del mismo. Un buen diseño de metáforas puede ayudar a que la curva de aprendizaje sea menor. Además, las metáforas generan modelos mentales que pueden ser aplicables posteriormente a otras metáforas. Por ejemplo la metáfora del menú, las carpetas, los documentos, etcétera, de la interfaz de usuario de Macintosh, que son arquetipos de objetos utilizados en el mundo físico para trabajar.

¿QUÉ ES MULTIMEDIA?

Multimedia es un término que se aplica a cualquier medio de comunicación que combine diferentes formas de contenido como texto, audio, imágenes, animación y video. La multimedia estimula la vista, el oído, los dedos y lo más importante la mente. Es la transmisión de contenidos por varios sentidos a la vez producidos en un único soporte.

A esta gran variedad de fuentes, se une la posibilidad de acceder a ellas de manera no lineal. El usuario puede escoger en el momento deseado aquello que más le interesa y acceder de forma directa, sin seguir un proceso lineal (dirigido) que le obligue a entrar en contacto con temas que no resulten de su interés; la búsqueda es por lo tanto directa. Para que sea posible, los distintos tipos de información han de estar organizados con total autonomía los unos de los otros, manteniendo una serie de enlaces que permitan una fácil circulación del usuario por todos ellos.

Cuando al usuario se le permite elegir que elementos del proyecto y cuando navegar en ellos, se ofrece un material multimedia interactivo; si a esto se añade una estructura con elementos vinculados que el usuario puede examinar libremente entonces se denomina como hipermedia.

Dentro de las aplicaciones multimedia se encuentran los dispositivos de almacenamiento en

CD ROM y DVD para computadora y televisión, las redes de comunicación como internet y los juegos de video. Los contenidos multimedia pueden ser muy diversos, entre ellos se encuentran el informativo, educacional o lúdico.

La difusión de información electrónica puede verse enriquecida con el uso de multimedia, ya que la multimedia mejora las interfaces tradicionales compuestas solo por texto y genera beneficios importantes. Cuando en una aplicación multimedia se combinan adecuadamente los medios, se mejora notablemente la atención, la comprensión y el aprendizaje, ya que asemeja la forma habitual en que los seres humanos nos comunicamos, cuando empleamos varios sentidos para comprender un mismo concepto.

MATERIAL DIDÁCTICO MULTIMEDIA

El material multimedia ofrece una percepción visual y auditiva que se convierte en estímulos. La percepción es la base del acto comunicativo, que no es un acto exclusivamente fisiológico idéntico para todos, sino que se particulariza en cada individuo, pues en el acto comunicativo intervienen la sensibilidad y la cultura individuales, ambas fruto de muchos y complejos procesos vitales, entre ellos la educación y la formación.

El video, el audio, las presentaciones, diapositivas, discos compactos, páginas web, televisión, videoconferencias, etcétera; son algunos de los medios para transmitir información y comunicarnos. Actualmente la educación es asistida por estos medios y se ha cuestionado qué tanto pueden sustituir la presencia de un profesor y un aula de clases. Sin embargo, es posible combinar medios (multimedia), no para sustituir al profesor sino para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje; en este contexto la responsabilidad total del aprendizaje es del usuario. La multimedia cumple la función de hacer llegar al usuario la información necesaria para su aprendizaje con el propósito de obtener un aprendizaje significativo.

La educación a distancia asistida por computadora tiene implícitamente multimedia. Presenta contenidos de manera atractiva, dinámica y significativa mediante el uso de una sola herramienta, donde se conjuntan diversos medios de información y comunicación.

La multimedia permite generar recursos interactivos, es decir, da lugar a un intercambio de información (retroalimentación), un diálogo entre el sistema y el usuario. En la educación, la multimedia tiene hoy infinidad de aplicaciones y se espera que tenga muchas más, ya que permite generar recursos didácticos. Los recursos educativos multimedia son todos los contenidos y materiales didácticos a través de los cuales se imparte capacitación. La multimedia se utilizó por primera vez para producir cursos de aprendizaje computarizado y manuales multimedia de consulta rápida. Este tipo de propuestas permiten al usuario recorrer una serie de presentaciones de texto sobre un tema particular, acompañado de recursos asociados en varios formatos (por ejemplo ilustraciones).

El material multimedia puede ser un servicio o un producto que se presenta a través de la pantalla de una computadora o un medio electrónico, son programas que se utilizan como herramientas para distintos propósitos. Estos pueden ser comerciales, de divulgación, de consulta, educativos, etcétera.

Un software o programa educativo es un material electrónico que se produce con el fin de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, como diccionarios, enciclopedias, tutoriales, etcétera.

El software educativo se clasifica de acuerdo al uso y contenido, y también puede distinguirse por el medio en que será difundido.

Por el medio	
CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Locales	Están contenidos en un disco compacto.
Red	Se visualizan en una página web, se requiere conexión a Internet.

Por Contenido		
CLASIFICACIÓN	PROPÓSITO	EJEMPLOS
Consulta	Presentar información al usuario sobre algún tema de su interés.	Diccionarios, revistas y enciclopedias electrónicas.
Refuerzo	Ejercitar y repasar conceptos.	Autoevaluaciones como trivias y tutoriales.
Juegos	Diseñados para que mediante la experimentación se puedan obtener nuevos conocimientos.	Memoramas y maratones basados en temas específicos.
Simuladores	Reforzar el aprendizaje y adquirir experiencia de situaciones de difícil acceso en la realidad.	Simuladores de vuelo.

En el desarrollo de material educativo se deben cuidar con especial atención los aspectos didácticos. Algunas características que hacen a un programa educativo un material útil son: que tenga un fin didáctico, que contenga información verídica, valiosa y adecuada; que haga un buen uso del medio, que sea interactivo, funcional y con fundamentos pedagógicos. Para cumplir con estos requisitos pueden considerarse los siguientes elementos propuestos por Edna González¹¹:

¹¹ González Quiza, Edna. *Desarrollo de Contenidos Digitales*.

- *Objetivos iniciales*. Consisten en identificar el problema al que se le quiere dar solución, cómo se solucionará y hasta donde se llegará con el problema.
- *Perfil de usuario*. Implica las características del usuario, como edad, nivel e estudios, conocimientos en cómputo, etcétera.
- *Resultados finales*. Que queremos lograr con el programa, lo que queremos que logre el usuario después de consultar nuestro contenido.

Para garantizar el aprendizaje del usuario debe tomarse en cuenta la forma en que éste adquiere información, para así poder presentar e interactuar de forma adecuada con la información.

Cuando se trata de divulgar conocimientos es preciso ser muy selectivos en la infor-

mación que transmitimos, debemos tomar en cuenta los conocimientos y la preparación del público al que nos dirigimos. Lo que se explique pero no se visualice (y lo que se visualice pero no se explique) tiene menos posibilidades de ser asimilado, de ser comprendido.

COMPONENTES MULTIMEDIA

Hipertexto

Dentro de la hipermedia (acrónimo que combina las palabras hipertexto y multimedia) encontramos el hipertexto. Hipertexto es el sistema de elementos sensibles (de ser pulsados) ya sea en forma de texto, imagen o color mediante los cuales podemos acceder a otros espacios de información. Son los nódulos que unen toda la información en el ciberespacio. El hipertexto ha sido el sistema de lectura que ha permitido integrar de un modo más activo imágenes y lenguaje no alfabético.

El hipertexto es la base sobre la que se construyen las relaciones y las conexiones en el ciberespacio. Es el texto que en una pantalla conduce al usuario a otro texto relacionado. Es un componente de documentos electrónicos que hace referencia a otro elemento, como otro documento o un punto específico dentro del mismo.

Ted Nelson (creador del hipertexto) lo imaginó como un tipo de escritura no secuencial, dejando de este modo abierto el término a cualquier código lingüístico.

La forma más común de hipertexto son los vínculos. Cuando el usuario selecciona un vínculo haciendo clic sobre éste, el programa de la computadora muestra inmediatamente el documento enlazado. Los enlaces o vínculos son parte importante del hipertexto ya que permiten navegar en el documento y pasar de un contenido a otro. Los vínculos son una de las grandes ventajas de la lectura en pantalla pues permiten al lector decidir que ruta seguirá a través de la información.

El uso del hipertexto nos hizo replantear la función de los códigos secuenciales dentro del proyecto de diseño: las secuencias de cualquier tipo son también portadoras de significado. Diseñar el tiempo, se diseña el tiempo porque el ciberespacio está configurado por códigos lingüísticos en movimiento. El espacio que se produce no obedece una estructura secuencial lineal, sino una estructura secuencial hipertextual.

Entre las características más importantes del hipertexto tenemos las siguientes:

- *No es lineal.* A través de enlaces de navegación, los lectores pueden “saltar” de un documento a otro.
- *Es interactivo.* Permite a cada usuario seleccionar los temas que sean de su interés o que le parezcan más importantes.
- *Permite al autor ofrecer información relacionada en torno a sus ideas principales.* El autor puede estructurar sus textos como una red de información con enlaces interrelacionados y resaltar las ideas principales con ellos.
- *Permite seleccionar los temas de interés.* El hipertexto no debe utilizarse para fraccionar textos lineales extensos en varias páginas. El uso adecuado del hipertexto

consiste en permitirle al lector seleccionar los temas de su interés y visitar solamente esas páginas o contenidos.

Imagen: pixel, bits y formatos gráficos

Pixel

Pixel es la abreviatura inglesa de picture element (elemento de imagen). Es la unidad mínima de una imagen digital, esto se refiere a los puntos de pantalla utilizados para representar una imagen, ya sea una fotografía, un gráfico o un video. Esta compuesto por señal RGB.

Al situarnos a cierta distancia de la pantalla, la visión de los pixeles se pierde en beneficio de la visión unitaria o de conjunto. Si se amplia lo suficiente una imagen digital, pueden observarse los pixeles que componen la imagen. Los pixeles aparecen como pequeños cuadrados en color, en blanco o en negro, o en matices de gris. Las imágenes se forman como una matriz rectangular de pixeles, donde cada pixel forma un área relativamente pequeña respecto a la imagen total.

Resolución o profundidad de pixel

La resolución esta determinada por el número de colores que puede contener cada pixel, cada pixel se define por la cantidad de bits que utiliza. Cuantos más bits, mayor será el número de colores que pueden ser creados y, consecuentemente, la representación de la imagen digital será más fiel al original.

Podemos hablar de resolución en dos mometos distintos del proceso: resolución de pantalla y resolución de la imagen.

La resolución de pantalla se refiere a su grado de detalle, de nitidez; nos informa sobre el número máximo de puntos por unidad de superficie que puede llegar a mostrar una pantalla determinada. Se puede trabajar con la máxima resolución o disminuirla a voluntad dentro de ciertos parámetros.

La resolución de la imagen depende del número de pixeles que la compongan. Cuanto mayor es la resolución, más suave resulta la transición entre los colores y más matices admite la imagen, con lo que gana en detalle. Si la resolución de una imagen es mayor que la resolución de la pantalla que la muestra, podemos ampliar un fragmento de imagen sin perder definición. Si por el contrario, una imagen tiene menor resolución que la pantalla, quedará pixeleada, es decir se verán los pixeles de la imagen.

La resolución se mide en puntos por pulgada (dpi) o en pixeles por pulgada (ppi). Si multiplicamos el número de puntos horizontales por el de puntos verticales obtendremos el número total de puntos de la imagen, es decir, su resolución. A mayor resolución, mayor definición visual y, en consecuencia, una percepción de la imagen más perfecta.

A continuación las más comunes:

1 bit de profundidad = 2 valores / blanco y negro

8 bits de profundidad = 256 colores

24 bits de profundidad = 16,777,216 colores

Un bit puede tener dos valores, 0 o 1, las dos posibilidades del lenguaje binario digital que corresponden al apagado y el encendido; por lo tanto si un pixel está formado por dos bits tendrá cuatro combinaciones posibles: 00, 01, 10 y 11. Si tiene ocho bits, pueden obtenerse 28 (es decir, 256) colores distintos en cada pixel. En una imagen de 24 bits por pixel pueden obtenerse 224 colores distintos, o sea, 16,777,216 variantes.

Algunos formatos gráficos

BMP

Los archivos con extensión .BMP, Bit Mapped Picture, mapa de bits, se componen de direcciones asociadas a códigos de color, uno para cada cuadro en una matriz de pixeles. Puede usarse para guardar imágenes de 24 bits (millones de colores), 8 bits (256 colores) y menos; también puede darse a estos archivos una compresión sin pérdida de calidad.

GIF

GIF, Compuserve GIF o Graphics Interchange Format, es un formato gráfico utilizado ampliamente en internet, tanto para imágenes como para animaciones. Es un formato sin pérdida de calidad para imágenes con hasta 256 colores, es decir son imágenes compuestas por una paleta restringida a este número de colores; las imágenes con más de 256 colores (con una profundidad de color mayor a 8 bits) son adaptadas reduciendo sus colores, produciendo la consecuente pérdida de calidad.

JPEG

Joint Photographic Experts Group, es un algoritmo diseñado para comprimir imágenes con 24 bits de profundidad o en escala de grises. JPEG sólo aplica para imágenes fijas, pero existe un estándar relacionado llamado MPEG para videos. El formato de archivos JPEG se abrevia frecuentemente JPG debido a que algunos sistemas operativos sólo aceptan tres letras como extensión. JPEG es un algoritmo de compresión con pérdida. Esto significa que al descomprimir la imagen no obtenemos la misma imagen que se tenía antes de la compresión. Una de las características que hacen muy flexible el formato JPEG es el poder ajustar el grado de compresión. Si especificamos una compresión muy alta se perderá una cantidad significativa de calidad, pero obtendremos un archivo de tamaño pequeño. Con una tasa de compresión baja se obtiene una calidad muy parecida a la del original, y un archivo de mayor peso.

PNG

Portable Network Graphics, esta basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps. Este formato fue desarrollado para solventar las deficiencias del formato GIF y permite almacenar imágenes con una mayor profundidad de contraste y otros importantes datos.

TIFF

Tagged Image File Format, formato de archivo de imágenes con etiquetas, contiene además de los datos de la imagen “etiquetas” en las que se guarda información sobre las características de la imagen, como soporte para su tratamiento posterior. Un aspecto muy práctico del formato TIFF es que permite almacenar más de una imagen en el mismo archivo.

Audio

El sonido es la interpretación que realiza el cerebro de las variaciones de presión que genera un objeto que vibra en un medio determinado (como el aire). La fuente de sonido puede ser cualquier cosa que al vibrar produzca ondas que se propaguen en un determinado medio, este puede ser sólido, líquido o gaseoso; dichas ondas al penetrar en nuestro oído crean vibraciones que generan sensaciones sonoras.

El audio es una señal electrónica, una representación eléctrica exacta de una señal sonora.

Un formato de archivo audio es un contenedor que guarda una grabación de sonido, ya sea música, un discurso, etcétera. Lo que hace a un formato distinto del otro son sus propiedades: como se almacenan los datos, sus capacidades de reproducción, y como puede utilizarse el archivo en un sistema de administración de archivos (etiquetado).

Existen diferentes tipos de formatos según la compresión de audio. Hay formatos de audio sin compresión, formatos con pérdida de información y formatos sin pérdida de información.

Algunos formatos de audio

AIFF

Audio Interchange File Format, **AIFF** o formato de archivo de intercambio de audio. El formato fue desarrollado por Apple en 1988 y actualmente es utilizado en las computadoras Macintosh y también por Silicon Graphics. **AIFF** es uno de los formatos líderes, junto a **WAV** es usado a nivel profesional para aplicaciones de audio ya que, a diferencia del conocido formato con pérdidas **MP3**, este formato es comprimido sin ninguna pérdida, aunque tiene la desventaja de usar un gran espacio en disco. Además el estándar da soporte a bucles para notas musicales para uso en aplicaciones musicales o samplers. Las extensiones para el formato estándar **AIFF** es **.aiff** o **.aif**.

MIDI

MIDI son las siglas de Musical Instrument Digital Interface. Es un protocolo industrial estándar que permite a las computadoras, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos. Este formato define diversos tipos de datos como números que pueden corresponder a notas, números de patches de sintetizadores o valores de controladores. Gracias a esta simplicidad, los datos pueden ser interpretados de diversas maneras y utilizados con fines diferentes a la música.

MP3

MPEG-1 Audio Layer 3, más conocido como **MP3**, es un formato de audio digital comprimido con pérdida, desarrollado por el Moving Picture Experts Group (**MPEG**) para formar parte del formato de vídeo **MPEG**.

WAV

WAV (o **WAVE**), apócope de **WAVE** form audio format, es un formato de audio sin compresión de datos desarrollado por Microsoft e IBM que se utiliza para almacenar sonidos en PC, admite archivos mono y estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo, su extensión es **.wav**.

Animación

La animación es la sucesión continua de imágenes que da sensación de movimiento. Cada fotograma o frame es ligeramente distinto del anterior y del posterior, y vistos en sucesión constante desaparece total o parcialmente la sensación de salto entre las imágenes.

Esta sensación de continuidad del movimiento se produce por el fenómeno de la persistencia de la visión, que provoca un solapamiento visual de las imágenes debido a que el cerebro las retiene más tiempo que la retina, este fenómeno óptico ocurre cuando los objetos se desplazan con una velocidad superior a la de una determinada frecuencia (18 y 24 veces por segundo). La animación es posible gracias a la persistencia de la visión y al fenómeno psicológico llamado phi. Un objeto visto por el ojo humano permanece químicamente en la retina del ojo durante un breve tiempo después de haberlo observado. Si se combina esto con la necesidad de la mente humana de completar conceptualmente una acción percibida, es posible que una serie de imágenes que cambian ligeramente y a rápida velocidad den la impresión de mezclarse y crear la ilusión de movimiento.

Video

El video permite la captura electrónica, grabación, tratamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción de una secuencia de imágenes que representan escenas en movimiento. La calidad del vídeo depende del método de captura y de almacenamiento utilizados.

Algunos formatos de video

MPEG-4

Utilizado para la distribución en línea de vídeos grandes y vídeo grabado en memoria flash. Introducido a finales de 1998, es el nombre de un grupo de estándares de codificación de audio y video así como su tecnología relacionada normalizada por el grupo MPEG Moving Picture Experts Group. Los usos principales del estándar MPEG-4 son los flujos de medios audiovisuales, la distribución en CD y emisión de televisión.

MPEG-2

Usado para DVD y Super-VCD, codificación de audio y vídeo acordado por MPEG. Es por lo general usado para codificar audio y video para señales de transmisión, que incluyen televisión digital terrestre, por satélite o cable. MPEG-2. Con algunas modificaciones, es también el formato de codificación usado por los discos DVD's comerciales de películas.

MPEG-1

Usado para video CD. La calidad de video con la de compresión usual usada en VCD es similar a la de un casete video VHS doméstico. Para el audio, el grupo MPEG definió el MPEG-1 audio layer 3 mejor conocido como MP3.

NAVEGACIÓN

El diseño audiovisual crea aperturas o transiciones dentro de un mismo espacio con secciones o partes internas. Es una forma de diferenciar el todo sin perder la unidad de las partes, y aumentar el ritmo visual.

La estructura interna organiza todo el volumen informativo bajo un solo aspecto conceptual, y pone a disposición del usuario una serie de posibles accesos que le den libertad para acceder a todos los apartados y poder regresar en cualquier momento a un punto anterior. El diseño de cualquier producto multimedia debe ofrecer una navegación transparente, fácil e intuitiva. Debe evitarse que el usuario este obligado a un sobreesfuerzo para acceder paulatinamente a los distintos contenidos.

La navegación se refiere a la libertad que tiene el usuario de dirigirse a la zona de su interés, ya sea a la página principal, páginas de contenido, imágenes, videos, etcétera.

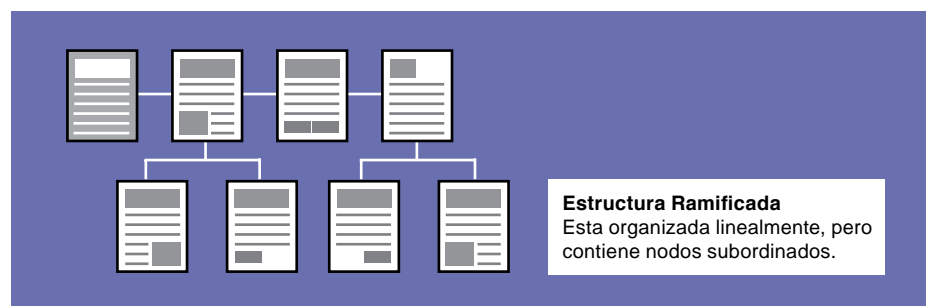
El receptor abandona en el entorno multimedia la actitud pasiva propia de otros sistemas comunicativos, va en busca de información, saltando de una a otra página siguiendo sus intereses dentro de la oferta que se le presenta. Al diseñar un entorno visual interactivo, el primer objetivo debe ser lograr que la disposición de información en pantalla y el desarrollo del código de navegación faciliten el acceso a la información. El usuario debe experimentar una sensación de fluidez en la lectura de los contenidos.

La pantalla es el espacio en el que se produce el intercambio de información con el usuario. La navegación rompe con la linealidad en la lectura con importantes consecuencias a nivel formal. La capacidad del lector para ir escogiendo su propio itinerario obliga a desarrollar un sistema de enlaces y señalización que le indique cual es su posición respecto a todo el volumen informativo. Tipografía, flechas, códigos de color o pictogramas pueden ser utilizados como indicadores.

La jerarquización de la información marca los estadios por los que el visitante debe pasar antes de llegar a la información concreta. Por ello en su primer contacto, el visitante no tiene porque conocer todo a lo que puede acceder. La claridad facilitará la lectura rápida y entendedora, y aportará la confianza suficiente para adentrarse en la información. En páginas sucesivas, puede ir aumentando la cantidad de imágenes y textos centrados en los intereses del visitante.

Un mapa de navegación muestra conexiones o vínculos a las diferentes áreas de contenido. El esquema de navegación también proporciona una gráfica del flujo de la interfaz.

A continuación se ejemplifican diferentes tipos de navegación:



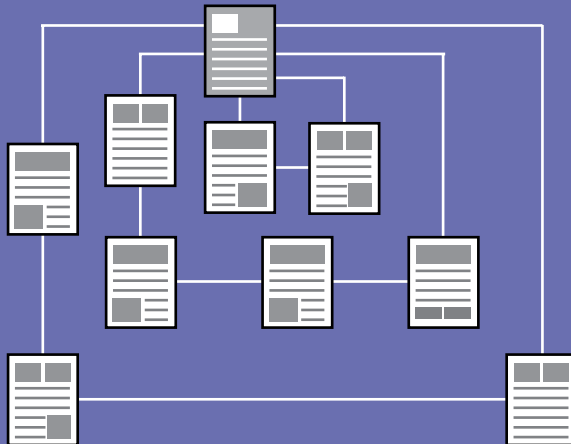


Estructura Lineal
Sólo permite avanzar o retroceder.

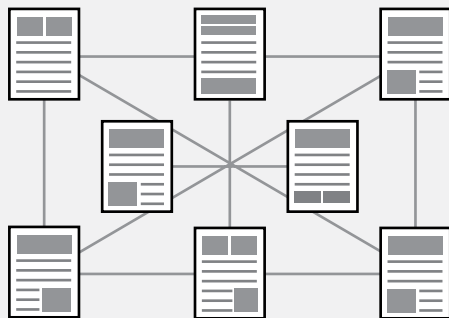
Estructura Paralela
Tiene un orden lineal con
nodos al mismo nivel.

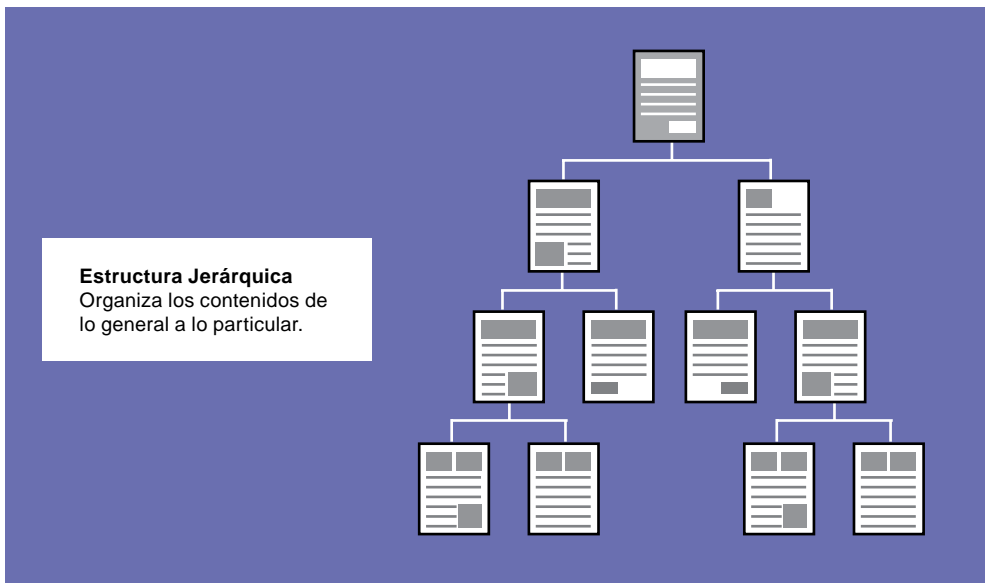


Estructura Concéntrica
Organiza secuencias lineales en torno al
inicio, sin poder navegar entre los nodos
del mismo nivel.



Estructura Reticular
Todos los contenidos están
conectados.





DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO

CD ROM

El CD ROM puede usarse para distribuir imágenes, sonidos, texto, video y animaciones bajo un sistema multimedia. CD ROM, del inglés Compact Disc Read Only Memory, es un disco compacto óptico utilizado para almacenar información, el mismo medio utilizado por los CD's de audio, que puede ser leído por una computadora con lector de CD ROM. Un CD ROM es un disco de plástico plano con información digital codificada en una espiral desde el centro hasta el borde exterior. El denominado Yellow Book que define el CD ROM estándar fue establecido en 1985 por Sony y Philips, el Yellow Book pertenece a un conjunto de libros de colores conocido como Rainbow Books que contiene las especificaciones técnicas para todos los formatos de discos compactos. Microsoft y Apple fueron entusiastas promotores del CD ROM.

Actualmente está siendo sustituido en las computadoras personales por las unidades de DVD, tanto de lectura como reescribibles. Esto se debe principalmente a que un DVD ROM tiene mayor capacidad de almacenamiento que un CD ROM.

Un CD ROM estándar puede albergar de 650 a 700 MB de datos. El CD ROM es muy popular para la distribución de software, aplicaciones multimedia, así como bases de datos.

Los datos almacenados en un CD ROM se conservan durante un periodo de entre 10 y 50 años dependiendo de la tecnología de grabación utilizada y las condiciones de conservación. La duración de los datos depende de la temperatura y de la exposición a la luz del sol, para una duración óptima se recomienda mantener los discos a una temperatura constante de 20 grados y en ausencia de radiación solar.

Capacidades de los discos compactos			
TIPO	CAPACIDAD DE DATOS	CAPACIDAD DE AUDIO	TIEMPO
8 cm Mini CD	193.536	222.264	21
12 cm 650 MB	681.984	222.264	74
12 cm 700 MB	737.280	846.720	80

DVD

DVD, en inglés Digital Versatile Disc, que debido a su uso en películas también lo llaman Disco de Video Digital, es un formato de almacenamiento óptico usado para guardar datos, incluyendo películas con alta calidad de vídeo y audio. Semejante a los discos compactos en cuanto a sus dimensiones físicas (con diámetro de 12 u 8 cm), pero codificados en un formato distinto y con mucho mayor densidad.

Un DVD de capa simple puede guardar hasta 4.7 GB, aproximadamente siete veces más que un CD estándar. El disco puede tener una o dos caras, y una o dos capas de datos por cada cara; el número de caras y capas determina la capacidad del disco. Los discos de dos caras se utilizan muy poco. Las capas dobles regularmente son de color dorado, mientras que las capas simples son plateadas, como la de un CD.

Capítulo II

Tradición Herbolaria Mexicana

ANTECEDENTES DE LA MEDICINA TRADICIONAL

Toda sociedad en algún momento de su desarrollo genera un sistema de salud, es decir una respuesta social y organizada para afrontar enfermedades, accidentes, desequilibrios o la muerte.

La medicina herbaria consta de 4 principales tradiciones: la china, la ayurvédica, la europea (que incluye Egipto) y la indígena americana.

La medicina tradicional indígena es un sistema de conceptos, creencias, prácticas y recursos materiales y simbólicos para la atención de padecimientos y procesos desequilibrantes. Es la manifestación de una cultura médica que mantiene estrechos lazos con el pasado, una cultura médica en la que la transmisión oral de conocimientos tiene un papel esencial.

Las diversas culturas precolombinas desarrollaron sistemas médicos que contenían profundos conocimientos sobre los recursos naturales pero sobre todo la aplicación de ellos para combatir distintas enfermedades, las cuales formaban parte de una cosmovisión profundamente religiosa.

Los testimonios de los primeros conquistadores y cronistas, y de autores coloniales posteriores, abundan en datos sobre el conocimiento y experiencia indígena de la herbolaria medicinal.

Los usos de las plantas en Mesoamérica (cuyas fronteras llegan al territorio centroamericano al sur y al norte con los estados de Sinaloa, Jalisco, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí) fueron muy diversos: medicinal, artesanal, alimenticio, decorativo, sagrado, energético, simbólico y adivinatorio, entre otros. Asimismo, aprovecharon los elementos de diversos ecosistemas, como plantas acuáticas, de la montaña, de las praderas, las xerófitas de lugares secos, e incluso buscaron adaptar plantas de lugares lejanos que tenían usos especiales.

Según Motolinía se traían plantas medicinales de comarcas lejanas con el objeto de estudiar sus propiedades y Motecuhzoma *“mandaba sus médicos hiciesen experiencias de aquellas yervas y curasen a los caballeros de su corte, con las que más tuviesen conocidas y experimentadas”*.

Antes de la llegada de los españoles a América, en el territorio mexicano había ciertas estructuras de atención médica para las diferentes culturas.

Los emperadores mexicas mantenían jardines botánicos en todo su gran imperio, sobre todo en México-Tenochtitlan, donde estaba uno de los mayores invernaderos-jardines del mundo de la época, el cual dejó maravillados a los españoles. Uno de los propósitos de estos jardines era de proveer al Tíctil con nuevas plantas para experimentar en la cura de las enfermedades.

La práctica nosocomial no fue desconocida para los aztecas, los hospitales del viejo mundo recibían el nombre de *Cocoxcacalli*, los cuales eran sostenidos por el sobrante de las cosechas del diezmo destinado al culto de los dioses. Los hubo en Tenochtitlán, Cholula, entre otras. En la ciudad capital los hubo para los viejos y los enfermos. Moctezuma II creó en Culhuacan un hospital para inválidos, que era sostenido por el estado para servidores civiles y militares. En Texcoco también hubo un hospital del mismo tipo, estaba al cuidado de los chichimecas. Todos ellos desaparecieron con la conquista. En la obra intitulada *Monarquía indiana* de Fray Juan de Torquemada escribe:

“...lo demás que sobraba (de los tributos), se repartía entre pobres y necesitados, así casados como solteros y enfermos; para lo cual había en los pueblos y ciudades grandes (como México, Texcoco, Tlaxcala, Cholula y otros) hospitales donde se curaban y acudían los pobres, donde se repartía y distribuía el recibo y sobredicho...”

Esto demuestra que en la medicina pre-cortesiana se trataba el problema que en forma más amplia se conoce hoy en día como Asistencia Pública. Desde el momento mismo en que la población europea transformó el espacio urbano de lo que había sido México-Tenochtitlán para adaptarlo a lo que eran las ciudades españolas, las condiciones sanitarias se redujeron debido a varias razones, entre ellas, la mezcla de individuos y la precaria organización administrativa en los años que siguieron a la conquista.

En México la herbolaria no desapareció con la conquista y la implantación de la medicina europea; por el contrario, continuó no sólo entre la población indígena sino también entre mestizos y criollos; y pervive hasta nuestros días.

En el año de 1528, Fray Andrés de Olmos, mediante relatos de los viejos nativos ya cercanos a la muerte, recogió los largos discursos que poseían como bibliotecas vivientes con los cuales adoctrinaban a los jóvenes. Esos discursos, llamados *Huehuetlahtolli* (“pláticas de ancianos”) eran una colección de dichos, discursos y consejos que dictaban una serie de normas aplicables a diversas ocasiones, como palabras para recibir a un recién nacido, para despedir a los fallecidos, recomendaciones para formarse como un individuo sano (con autoestima e integrado a la sociedad), etc. Los *Huehuetlahtolli* contenían el conocimiento del pensamiento, de la vida, de la sociedad y de la acción del pueblo azteca.

¹² Sahagún, Bernardino. *Historia General de las Cosas de la Nueva España*.

Contemporáneo de Olmos era Fray Bernardino de Sahagún, célebre historiador, entre otras tantas cosas, de la medicina precortesiana. Quien dedicó sesenta años de su vida, a la tarea de recopilar todo cuanto hay que saberse de la descripción de una cultura. En 1558 comenzó a escribir la “Historia General de las Cosas de la Nueva España”¹² donde cita:

“El médico suele curar y remediar las enfermedades; el buen médico es entendido, buen conocedor de las propiedades de las yerbas, piedras, árboles y raíces, experimentado en las curas, también tiene por oficio concertar los huesos, purgar, sangrar, sajar al enfermo, dar puntos y al fin librar de las puertas de la muerte. El mal médico es burlador, y por ser



inhábil, en lugar de sanar, empeora a los enfermos con el brebaje que les da, y aún a veces usa hechicerías y supersticiones para dar a entender que hace buenas curas”.

Fray Bernardino de Sahagún realizó su obra a base de informes proporcionados por los indios viejos de Tepepulco, Tlatelolco y México, en especial con el auxilio de los alumnos y ex-alumnos del Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco, a los que en conjunto se les llamó “*Los Informantes de Sahagún*”.

El libro médico más antiguo de América es, sin lugar a duda, el *Libro de Medicina Azteca* escrito en el año 1552 por Martín de la Cruz (médico indígena de formación empírica), donde en náhuatl plasma conocimientos tradicionales del modo de curar que había aprendido de sus mayores. El libro es traducido al latín por el xochimilca Juan Badiano, como “*Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*”. Ambos, de la Cruz y Badiano, eran estudiantes de medicina del Imperial Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco, donde se recapitula gran parte del conocimiento de la medicina Mesoamericana sobre herbología de los últimos 3000 años.

El libro no tenía un fin médico y existen varias versiones sobre su origen, una de ellas es que se trató de un regalo para un emperador y esto hizo que su factura fuera impecable y lujosa. El rey de España (Carlos V) había olvidado mandar dinero para sostener el colegio y el envío era un buen pretexto, un indirecto recordatorio y a la vez una muestra de lo que eran capaces de hacer los indios mexicanos. Otra versión narra que el libro fue dedicado a Francisco de Mendoza, hijo del primer Virrey de la nueva España, Don Antonio de Mendoza. Carlos Viesca¹³ afirma que dicho encargo tenía la finalidad por parte de la familia de Mendoza, de llevar ante Carlos V una muestra de la riqueza natural de las nuevas tierras. El manuscrito fue llevado a España entre 1626 y 1628, casi sin que nadie lo tocara y después de producir admiración en la corte, pasó a la Biblioteca Real de Palacio de donde algunos años después lo obtuvo y lo firmó el boticario real Diego de Cortavila y Sanabria; no mucho tiempo después se hizo una copia, resumida en algunas partes, que fue llevada a Inglaterra, donde formó parte de los libros del rey Jorge III y que actualmente se encuentra en la biblioteca Real de Windsor. Años posteriores, el manuscrito original fue adquirido por el Cardenal Francesco Barberini, sobrino del Papa Urbano VIII, fue propiedad del Cardenal y en 1679 pasó a poder del Vaticano junto con toda la biblioteca Barberini. El *Códice Cruz-Badiano*, como también se le conoce, permaneció extraviado en la Biblioteca Vaticana cerca de 400 años; hasta que en 1923 fue descubierta la copia inglesa por G. Gabrieli quien la menciona en su *Iconographia Botanica*, más tarde en 1929 el libro original fue redescubierto por Charles Upson Clark, un antropólogo norteamericano interesado en la cultura mesoamericana. Finalmente el *Libellus* fue devuelto a México en 1990 por el papa Juan Pablo II al entonces presidente Carlos Salinas de Gortari.

¹³ Viesca, Carlos. “Las enfermedades en Mesoamérica”, Arqueología Mexicana.

CONCEPTOS BÁSICOS

Para poder entender las causas de los males así como las formas de curarlos es necesario comprender la cosmovisión mesoamericana. La visión prehispánica se basa en opuestos complementarios: frío-calor, día-noche, femenino-masculino; y por supuesto la dicotomía salud-enfermedad. En la cosmovisión mesoamericana el cosmos está dividido en innumerables pares opuestos y complementarios.

Además existe una creencia generalizada de una división del cosmos a partir de las cualidades frío-caliente y las enfermedades también forman parte de esta clasificación. La polaridad frío-calor destaca la importancia de mantener un equilibrio en la temperatura del

organismo con el fin de preservar la salud. Los alimentos también poseen las cualidades frío-caliente por lo que inciden en el bienestar físico, si se consumen en exceso alimentos fríos o calientes producirán males con el mismo calificativo.

Mantener la salud y evitar los males es una cuestión de equilibrio, de moderación y de cumplir con las obligaciones del cuerpo, la sociedad y los dioses. La ruptura de ese balance se considera la causa de múltiples enfermedades y su tratamiento incluye la magia, las hierbas, curanderos y dioses.

¹⁴ López Austin, Alfredo.
Los Mitos del Tlacuache.

Según describe Alfredo López Austin¹⁴ toda Mesoamérica tenía una cosmovisión común, estas creencias compartidas nos ayudan a comprender las concepciones de salud y enfermedad: la división del mundo en pares complementarios, la visión del cuerpo humano como un microcosmos reflejo del universo, los ciclos, los chamanes, un universo formado por el cielo, la tierra y el inframundo; comunicación con los tres niveles del universo mediante estados de trance obtenidos con la ingestión de alucinógenos; la existencia de fuerzas anímicas en el cuerpo, entre otras.

En el mundo mesoamericano es esencial el concepto de moderación y equilibrio, una buena vida depende de la búsqueda de un “término medio”, al igual que para otros sistemas médicos el conservar la salud implica mantener un equilibrio.

EL CUERPO

En el pensamiento prehispánico el hombre está dotado de un cuerpo físico portador de diversas entidades anímicas, las tres más importantes son: el *tonalli*, el *teyolia* y el *ihiyotl*. La creencia en fuerzas anímicas es la esencia del funcionamiento de los hombres y el universo. Un centro anímico puede definirse como la parte del cuerpo en la que existe una concentración de fuerzas, de sustancias vitales, donde se generan los impulsos básicos de los procesos que dan vida y movimiento al organismo y permiten la realización de las funciones psíquicas.

Los centros anímicos se encuentran distribuidos por todo el cuerpo, pero concentrados en la cabeza, el corazón y el hígado. Como se menciona anteriormente los centros anímicos mayores son: el *tonalli* en la cabeza, el *yolia* o *teyolia* en el corazón, y el *ihiyotl* en el hígado.

El *tonalli*, fuerza anímica relacionada con el sol se considera una entidad luminosa y caliente por ser el aliento de los dioses que adopta la figura de quien la posee y que tiene por vehículo la sangre, ésta se ubica en la coronilla. El *tonalli* permite el crecimiento y la vitalidad de los hombres, es la fuerza que da vigor físico, su ausencia produce enfermedad e incluso la muerte, es una fuerza que determina el grado de valor anímico del individuo, ya que es la encargada de crear un vínculo entre el hombre y la voluntad divina, otorga a los individuos un temperamento particular y afecta su conducta futura. El *tonalli* puede abandonar el cuerpo de forma normal (durante el sueño o el coito) y anormal, estando fuera del cuerpo corre el riesgo de ser atrapada por seres malignos, pero puede retornar espontáneamente o ser reubicada mediante procedimientos terapéuticos para así recuperar la salud.

La segunda fuerza anímica es el *teyolia* ubicada en el corazón, se vincula con el buen juicio, la voluntad y el entendimiento. Si el *teyolia* es dañado se afecta el corazón lo que produce enfermedad o locura. Esta entidad sólo sale del cuerpo en el momento de la

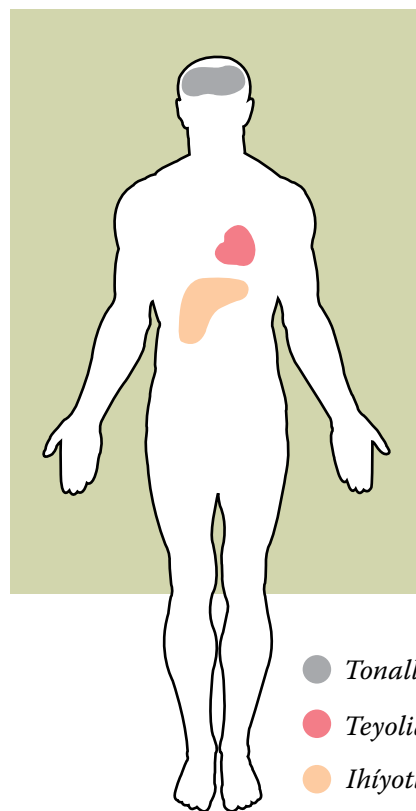
muerte, por lo que se le relaciona con el concepto del alma cristiana, el alma que va al mas allá después de la muerte, tras morir el *teyolia* va a uno de los cuatro destinos de los muertos, el cual depende de la forma en que muere el individuo. El *yolia* es inseparable del ser humano, esta íntimamente ligado a la vida y a las ideas de interioridad, sensibilidad, tendencia, afección y conocimiento; representa la esencia humana.

La tercer fuerza anímica el *ihíyotl* se encuentra en el hígado, considerado el motor de las pasiones, posee la capacidad de dispersarse en la superficie terrestre y convertirse en seres fantasmales o enfermedades.

Además los seres humanos emanamos *ihoyotl*, sustancia aún llamada “aire de noche” que son alientos, gases y olores que desprende el ser humano. Siendo la peor emanación la de los cadáveres. En ocasiones maligno pero en proporciones adecuadas benéfico para uno mismo y para los demás. El *ihoyotl* como aliento de vida es constantemente revitalizado por las fuerzas de la naturaleza, ya sea como aire que se respira, o como alimento que comunica al cuerpo su energía.

Las diferentes funciones psíquicas de las tres entidades van desde las más racionales del *tonalli* hasta las más pasionales del *ihoyotl*, y las más importantes radican en la entidad central, el *teyolia*. Las tres deben operar armónicamente para dar por resultado un individuo sano, equilibrado mentalmente y de recta moral. Si se perturba alguna de ellas, afectará a las otras dos.

En varias comunidades indígenas actuales se concibe al hombre relacionado anímicamente con un animal compañero con el que comparte un mismo destino.



Centros anímicos

SALUD Y ENFERMEDAD

Desde siempre ha sido una preocupación básica del hombre la observación de sus padecimientos, sobre ellos elabora sus concepciones de vida y muerte, las enfermedades y sus tratamientos. Estas concepciones son parte importante del patrimonio cultural de cada pueblo, donde se han formado sistemas médicos empíricos desarrollados a partir del uso y conocimiento de los recursos naturales. Conocimientos que se transmiten de generación en generación para preservar la vida y reproducir la cultura.

La salud se considera como el estado de armonía y equilibrio en el funcionamiento orgánico del cuerpo y de la entidad anímica o entidades anímicas que lo vivifican. Es decir, un estado en que la persona esta tranquila, feliz, no tiene sueño ni cansancio durante el día y no le duele el cuerpo.

La enfermedad es un desequilibrio de cualquiera de los componentes del hombre: del interior de nuestro cuerpo, entre cuerpo y alma, en las relaciones con los demás, con la naturaleza que nos rodea o con el mundo sobrenatural.

Socialmente se ejerce cierto control mediante el cuerpo, castigando las desviaciones con enfermedades. Para ser castigado no es necesaria la intervención de brujos, espíritus o dioses; la enfermedad es una consecuencia automática de las propiedades de las fuerzas anímicas. Sabiendo que para obtener un cuerpo equilibrado es necesario la moderación de la dieta, hacer ejercicio y sobre todo tener un comportamiento adecuado.

El modo de enfermar está directamente relacionado con la ideología médica, que puede abarcar desde conceptos de la ciencia hasta las más variadas cosmovisiones, que incluyen la interacción entre seres humanos y sobrenaturales en un contexto mágico-religioso; por lo tanto las causas de las enfermedades son muy diversas, sin embargo, si los padecimientos agravan el punto de partida es siempre el mismo: la persona o la familia han transgredido las normas morales y de conducta establecidas por la tradición y han perdido el favor de los dioses. Las enfermedades pueden llegar a la persona por las diversas entidades anímicas pero las manifestaciones siempre se concretan en el cuerpo.

En nuestro país coexisten diferentes sistemas médicos, cada uno con su forma para concebir la enfermedad. Por una parte esta la medicina guiada por el saber científico y por otra otros tipos de medicina en las que intervienen aspectos mágico-religiosos, como la medicina tradicional cuya base es la transmisión oral y el saber empírico de un grupo culturalmente definido.

Las enfermedades se atribuyen a diversos elementos:

- A. Causas sobrenaturales,
- B. Causas naturales o
- C. Causas mixtas.

A. En el primer caso alguna deidad o un servidor divino envían la enfermedad al hombre como castigo divino por quebrantar una norma religiosa, por incumplir una promesa, por llevar a cabo mal un ritual, aún inconscientemente.

B. En el caso de las enfermedades atribuidas a causas naturales no existe mayor conflicto entre la medicina oficial y la tradicional, la única diferencia esta en los medicamentos empleados, así como la forma de aplicarlos; unos remedios son sintéticos otros son productos naturales.

C. La causa mixta de enfermedades es la atribuida a factores religiosos y a una conjunción de elementos naturales y sobrenaturales, la más controvertida por la medicina oficial.

A1. La curación de enfermedades, cuya causa es atribuida a un castigo divino, consiste en actos rituales para excusarse con la divinidad ofendida, como mandas, sacrificios, peregrinaciones, ofrendas, etcétera. Estas curaciones pueden ser sólo a base de actos religiosos y algunas veces también incluir medicamentos.

B1. La terapéutica indígena que se aplica cuando la enfermedad se atribuye a una patología del organismo, como casos de indigestión, cansancio físico excesivo, etcétera; consiste únicamente en plantas medicinales o sustancias animales o vegetales.

C1. En la terapéutica indígena mixta, empleada para combatir enfermedades causadas

por elementos sobrenaturales y naturales, el proceso curativo comprende acciones rituales: oraciones, mandas, purificaciones, penitencias, etcétera, y también prescripción de sustancias de origen vegetal, animal o mineral.

Entre los mesoamericanos, que conservan sus usos y costumbres, se piensa que el hombre enferma porque pierde un elemento vital en su organismo (el alma, la sombra, el tona, etcétera); por la introducción de un elemento dañino en su cuerpo (espíritus, demonios, aires, animales u objetos que un brujo envía, etcétera); por violar una norma de conducta o por cometer pecado. También existen enfermedades compartidas con nuestra ideología médica, una persona puede enfermar por accidentes, ingestión de alimentos dañinos, microbios y virus, entre otros.

Otro factor importante dentro de la concepción de enfermedades es la división en polos opuestos, la más influyente es la dicotomía frío-caliente del cosmos que aplica a todos los elementos. El día y el sol son calientes, mientras que la noche, la luna y las nubes son frías. Los martes y los viernes por ser días calientes son propicios para realizar curaciones.

En gran parte del país se concibe el embarazo, el parto y la menstruación como estados mórbidos de la mujer, con cualidades calientes; y por el contrario son enfermedades frías las provocadas por aires malignos, al igual que el susto o espanto.

Los aires son también causantes de enfermedad, concebidos como una corriente brusca de vientos que pueden causar males, como parálisis facial, ojos lagañosos, dolor de oídos, enfermedades respiratorias, deformaciones y embarazo de aire (falso embarazo). Los aires tienen rasgos humanos, pueden ser masculinos o femeninos, jóvenes o viejos, buenos o malos. Los aires viven en cuevas, cerros, manantiales y en el arcoiris. Dentro de los aires se considera al *ihoyotl* que emana de los hombres, de algunos animales y de los cadáveres.

Podemos darnos cuenta de que en el país se cree en padecimientos no considerados por la medicina científica, que incluso pueden causar la muerte, como mal de ojo, susto o espanto, pérdida del alma, sombra o tona, maldad puesta (brujería), por citar algunos.

El mal de ojo es una enfermedad causada por la “mirada fuerte” que poseen algunas personas, esta puede ser provocada voluntaria o involuntariamente.

El susto o espanto surgen cuando una persona sufre una fuerte impresión que le provoca pavor o cuando pasa por una situación demasiado estresante o vergonzosa. Cuando es causado por una fuerte impresión se denominan por lo que provocó el susto por ejemplo: susto de muerto, susto de ahogado, susto de rayo, etcétera. Los que sufren este mal presentan falta de apetito, depresión, abulia (falta de voluntad o disminución notable de energía), insomnio y debilidad.

La brujería es un daño enviado por un brujo, causado por si mismo o a petición de un tercero. La acción de los brujos no sólo causa daño en la persona físicamente, también puede provocar la pérdida de sus bienes materiales o de sus animales.

En México la concepción de enfermedades tradicionales parte de principios que han perdurado durante siglos. La medicina indígena no se inventa o produce “por generación espontánea”, es producto de largos años de poner a prueba un tratamiento, verificar su efecto terapéutico, de volver intentar cuantas veces sea necesario, hasta encontrar un buen resultado.

¹⁴ Anzures y Bolaños, María del Carmen. "Medicina tradicional y poder", La medicina tradicional del norte de México.

"La medicina tradicional es el conjunto de conocimientos, causalidades y técnicas curativas desarrolladas por las diversas etnias de México para el tratamiento de la enfermedad, el restablecimiento de la salud y su conservación".¹⁴

Este sistema de conocimientos producto de la transmisión oral y de la tradición, así como de la observación y experimentación, es espejo de la identidad que se poseen los pueblos de México.

La medicina de un pueblo es parte sustancial de su cultura. De ella depende la seguridad y prosperidad de su vida física y psicológica, lo cual condiciona el desarrollo individual y por lo tanto social.

PERSONAS QUE CURAN

Después del descubrimiento del nuevo continente muchos conocimientos médicos autóctonos se perdieron al desestructurarse la organización de los pueblos originarios, pero al mismo tiempo se adoptaron algunos elementos de las concepciones, terapéutica y medicamentos traídos por los nuevos colonos y sus esclavos.

Durante la colonización las prácticas médicas autóctonas fueron prohibidas y perseguidas por enfrentar las concepciones religiosas de conquistadores y conquistados. No obstante, continuaron practicándose clandestinamente, como parte de la resistencia cultural de los pueblos nativos.

Al igual que hoy, en la época prehispánica existían especialistas en el diagnóstico, curación y terapia de las distintas enfermedades, quienes requerían, además de un don, de un largo entrenamiento para adquirir el conocimiento y dominar las diferentes técnicas de curación; para conocer las propiedades medicinales de las plantas, los lugares y épocas de producción y recolección, las formas de preparar los remedios, las dosis indicadas, así como los animales y minerales usados en la preparación de recetas, sin olvidar el ritual y el lenguaje empleado en cada caso particular.

Los médicos tradicionales fundamentan su saber en la tradición oral, en el aprendizaje por observación de la naturaleza y los fenómenos vitales, en la experiencia de la vida diaria y en la reflexión compartida de todo lo anterior. Puede parecer que carecen de estudios por no realizarlos dentro de la formalidad que nosotros otorgamos a una escuela, sin embargo adquieren su saber por los mismos procedimientos: el estudio, la observación continua, la práctica experimental, la tutoría, etcétera. Además cuentan con la transmisión cotidiana de sus tradiciones, las enseñanzas de los padres y la convivencia con curadores nativos, lo que incrementa la riqueza de su conocimiento.

Los padres les enseñan lo que del reino vegetal, animal y mineral sirve para alimentarse, para curar y dañar; en que época del año estos elementos son más eficaces, cómo prepararlos y cómo administrarlos. Esta enseñanza no es sólo teórica, también es visual y práctica, lo que hace que el saber adquirido sea más rico y preciso. Aprenden el nombre de cada planta, de cada animal, de las tierras, rocas y minerales.

La tutoría es importante en la formación, en muchos casos el candidato a médico recibe la enseñanza y práctica de la profesión orientado y adiestrado por otro médico tradicional ya experimentado. El novato aprende del maestro cómo fue adquiriendo sus

conocimientos, cómo recibe al enfermo, cómo interroga al paciente, cómo diagnostica la enfermedad y qué remedios receta. Es también común que el aprendiz vaya a vivir a la misma choza del maestro.

La vocación para convertirse en médico llega de diversas formas, puede ser por tradición familiar, por algún defecto o característica física que en la tradición indique que esa persona debe dedicarse a curar o por haberlo soñado.

El poder que tiene el médico nativo, el que le confiere la comunidad, es debido no sólo a sus conocimientos y experiencia curativa, se debe también al hecho de que tiene acceso al mundo sobrenatural, distinto al que la mayoría de la gente tiene. La fuente de este poder es divina y el terapeuta no hace más que cumplir con la misión que le ha sido confiada.

Son especialistas médicos que en contacto con lo natural y lo sobrenatural, tratan de restablecer la salud de la gente. De la nobleza de su vocación, de su comunicación con lo sobrenatural y del saber tanto curar como enfermar, procede el estatus de poder y respeto que se les reconoce.

En la actualidad existen distintos tipos de especialistas como chamanes, curanderos, hueseros, sobadores y parteras(os). José Cañez de la Fuente¹⁴ propone las siguientes definiciones:

¹⁴ Cañez de la Fuente, José. "Caracterización de la Medicina tradicional guarijío", La medicina tradicional del norte de México.

Chamán Es la figura mas representativa, funge como profeta y curandero, es un protector que conoce los rituales que establecen y restablecen la armonía, particularmente en épocas de transición o peligro, como el nacimiento, la enfermedad, la muerte y las estaciones del año. Tiene el poder de manipular a los espíritus, quienes lo ayudan a curar o provocar enfermedades, para ejercer influencia sobre la fecundidad de las plantas, el suelo, humanos y animales, así como para modificar las condiciones atmosféricas. Debido a sus relaciones privilegiadas con los poderes del supra e inframundo, desempeña en beneficio de su comunidad y en perjuicio de extraños y enemigos, una acción favorable o nefasta para los fines sociales.

Curanderos Son los encargados de atender afecciones como diarrea, pulmonía, gripa, anemia, tosferina, sarampión, reumas, dolor de cuerpo, fiebre, caída de mollera, debilidad del cuerpo, entre otras. Algunos pueden curar el "mal puesto". Para curar utilizan plantas medicinales, sobadas, infusiones, acomodamiento manual. Determinados curanderos realizan rezos o pedimentos espirituales para recuperar la salud del enfermo.

Hueseros Atienden principalmente descomposturas, quebraduras y desgarres. Utilizan recursos como aceite comestible, aceites herbales, Vick Vapo-Rub y plantas medicinales. Sus procedimientos terapéuticos consisten en sobar, acomodar la parte afectada y recomendar infusiones o cataplasmas.

Sobadores Atienden primordialmente encogeduras de los nervios o cuerdas, desconcertaduras, cólicos, diarreas, reumas y dolor de cuerpo; mediante sobadas e ingestión de infusiones. Utilizan al igual que los hueseros aceites comestibles o herbales, Vick VapoRub y polvos de plantas diversas.

Parteras(os) Son las encargadas de atender el parto y su estimulación, así como las dolencias propias como amenaza de aborto, placenta pegada, hemorragia, desacomodamiento del niño, cólicos, dolor de cintura, hinchazón de pies, problemas de menstruación y fertilidad. También tratan enfermedades de los niños como caída de mollera, fiebres, sarampión, tosferina y diarreas. Su proceder terapéutico consiste en sobadas e infusiones.

El proceso de curación puede dividirse en cuatro partes:

1. Diagnósis
2. Pronóstico
3. Intervención
4. Recuperación

1. La diagnóstico consiste en identificar el mal y la causa, esta puede realizarse mediante diversos métodos, como palpaciones del cuerpo, la adivinación, la interpretación de los sueños, etcétera.

2. El pronóstico es la valoración del médico, aquí el curandero expresa la probabilidad o la carencia de éxito, y por consiguiente la aceptación o rechazo del caso.

3. Después viene la terapia requerida que puede ser una combinación de procedimientos mágicos y médicos. La intervención del médico algunas veces consiste en chupar, palpar, punzar, soplar, pintar la parte afectada, recomendar dietas especiales, infusiones, etcétera. Otros remedios pueden incluir el uso de temazcales y purgas para la purificación del enfermo.

4. Para lograr la recuperación del paciente se requiere casi siempre, además del remedio, la capacidad por parte del médico de comunicarse con las fuerzas naturales y los dioses.

La sociedad mestiza le dió al médico tradicional una función muy importante: la conservación de su cultura. Se estableció la creencia de los poderes sobrenaturales del chamán o curandero, quienes no sólo pueden dar salud sino que también tienen la capacidad de provocar enfermedad y la muerte.

LAS PLANTAS

La profunda relación entre el mundo vegetal y el ser humano es notoria cuando reparamos en que algunas plantas producen sustancias que influyen en la mente, el espíritu y cuerpo del hombre.

Las plantas (que absorben los rayos solares para sintetizar compuestos orgánicos y almacenarlos en forma de energía química, fuente de la mayor parte de los procesos vitales tanto vegetales como animales) conceden poderes curativos a quienes las estudian, trabajan con ellas y las respetan.

A continuación se enlista una muestra representativa de plantas medicinales de uso común y fácil adquisición. Es importante mencionar que a pesar de que el propósito de esta información es incrementar el conocimiento sobre las propiedades curativas de las plantas, es indispensable la valoración de un médico debido a que cada organismo reacciona de diferente forma. Para usar hierbas medicinales sin correr riesgo alguno es necesario que un médico recete y supervise el empleo de las plantas curativas, por lo que se recomienda siempre buscar orientación médica para así tomar la decisión más acertada para la recuperación y mantenimiento de la salud, ya que si las plantas son usadas incorrectamente pueden ser dañinas.

Aguacate

Persea americana Mill.

Arbol nativo de América tropical, cultivado por su fruto comestible. En la medicina tradicional se usa contra dolores musculares, problemas cutáneos, digestivos, respiratorios, ginecológicos y contra parásitos intestinales.

Ahuehete

Taxodium mucronatum Ten.

Arbol robusto nativo de México, crece en las orillas de los ríos. Su nombre náhuatl significa “viejo de agua”. Su corteza y hojas se emplean tradicionalmente en el tratamiento de quemaduras y otros problemas de la piel, también es utilizado para combatir diarreas, hemorroides y problemas menstruales.

Amor seco

Gomphrena decumbens Jacq.

Hierba anual, silvestre o cultivada, originaria de México. Esta especie tiene uso ornamental y ritual ya que se usa en las ofrendas de día de muertos. En la medicina tradicional se emplea el cocimiento de las hojas y de las flores para aliviar problemas digestivos como dolor de estómago y diarreas, también sirve para “purificar la sangre” y bajar la fiebre.

Anís

Tagetes filifolia Lag.

Hierba anual, nativa de México. El té de esta planta se utiliza para diversos problemas digestivos, como cólicos, dolor de estómago, empacho y diarrea. También se usa como tranquilizante nervioso y para aliviar la tos.

Añil

Indigofera suffruticosa Mill.

Arbusto nativo de América austral. Planta silvestre que se utilizó en la época prehispánica como colorante para teñir fibras naturales de color azul intenso. Sus hojas en forma de emplasto se emplean tradicionalmente para bajar la temperatura, eliminar verrugas y curar heridas y quemaduras. El polvo extraído de las hojas se usa contra el estreñimiento y la sarna. Las semilla se emplean en el tratamiento de enfermedades urinarias y úlceras.

Árnica

Heterotheca inuloides Cass.

Hierba nativa de México. Tradicionalmente se emplean sus hojas y flores en fomentos o en cataplasma para lavar heridas y contusiones, contra golpes internos y también para tratar diversos problemas hepáticos, respiratorios y digestivos. No se debe confundir con Arnica montana, planta de origen europeo, medicinal pero tóxica.

Caléndula

Calendula officinalis L.

Planta herbácea, aromática, de anual a perenne. Las flores son amarillas, con una floración que dura prácticamente todo el año, cerrándose de noche y abriéndose al amanecer. Como medicina se utiliza para diferentes enfermedades relacionadas con la piel, comúnmente como cicatrizante, en el tratamiento de heridas se utiliza toda la planta hervida y con el agua se lava la parte afectada. Se recomienda tomada en caso de inflamaciones internas o externas y para deshacer moretones. La cocción se utiliza también para hacer gárgaras contra la irritación de garganta y anginas.

Capitaneja

Verbesina crocata Ness.

Arbusto silvestre, nativo de México. La cocción de las ramas se utiliza en la medicina tradicional en forma de baños, en infusiones y para el lavado de heridas. Se utiliza para acelerar el parto, para facilitar la eliminación de la placenta y para la “limpieza de la matriz”. Con las hojas frescas se preparan bebidas refrescantes.

Capulín

Prunus serotina-capulli (Cav.) Mc. Vaugh

Arbol silvestre y cultivado, nativo de México. Crece en climas cálido, semicálido, semiseco y templado. Su fruto maduro es comestible. Se utiliza medicinalmente en la preparación de aguardiente para tratar enfermedades pulmonares o en jarabes para aliviar la tos. Es una planta tóxica.

Ceiba

Ceiba pentandra (L.) Gaerth.

Arbol con tallo cubierto de protuberancias en forma de espinas, nativo de América tropical, crece silvestre en clima cálido y semicálido, se cultiva como ornamental. La madera se utiliza como combustible y el algodoncillo que envuelve a las semillas se usa tradicionalmente para rellenar almohadas. El cocimiento de su corteza se utiliza para controlar la diabetes, para lavar heridas y para desinflamar golpes, piquetes de insectos, sarna y granos en general.

Cempasúchil

Tagetes erecta L.

Hierba nativa de México, cultivada extensivamente con fines comerciales. Es una planta que se utiliza desde la antigüedad como ornamental, colorante e insecticida. Tiene también uso ceremonial en las ofrendas de día de muertos. En la medicina tradicional se usa para tratar el empacho, diarrea, cólico, dolor de estómago, vómito y problemas respiratorios.

Chaya

Cnidoscolus chayamansa Mc. Vaugh.

Arbusto silvestre y cultivado, originario del suroeste de México. Sus hojas son comestibles y medicinales. Se utiliza para controlar la diabetes, como lactógeno, para curar la úlcera, la gastritis, el dolor de riñones y para bajar la presión. Su látex aplicado localmente es útil para quitar granos, mezquinos y verrugas.

Chía

***Salvia polystachya* Ort.**

Planta arbustiva, silvestre, nativa de México, cuyas flores de color azul se desarrollan durante el periodo de lluvias. Tradicionalmente se utilizan sus hojas estrujadas para detener la hemorragia nasal. Su semilla se adiciona al agua fresca de limón para preparar la tradicional agua de chía.

Chicozapote

***Manilkara zapota* (L.) Van Royen.**

Arbol hasta de cuarenta metros de altura, originario de Mesoamérica. Crece en climas cálido y semicálido, asociado a bosques tropicales caducifolio y perennifolio. Se cultiva por sus apreciados frutos y por su látex de donde proviene el chicle natural. Como planta medicinal se emplea para tratar enfermedades de los riñones, disentería y diarrea.

Cola de caballo

***Equisetum hyemale* L. subsp. affine**

Planta perenne, originaria de Norteamérica. Habita cerca de las corrientes de agua. La cocción de la planta es utilizada para tratar problemas de vías urinarias, problemas gastrointestinales y para bajar la temperatura.

Colorín

***Erythrina americana* Mill.**

Arbol nativo de México, cultivado por sus flores las cuales tienen uso ornamental y comestible. Sus tóxicas semillas forman parte de amuletos de la buena suerte y son utilizadas en rituales. Se utiliza para curar llagas. **Planta tóxica.**

Damiana

***Turnera diffusa* Willd.**

Planta arbustiva, originaria de México, crece silvestre en climas semisecos y secos. El cocimiento de toda la planta se utiliza para tratar problemas ginecológicos, para hacer fecundar a las mujeres estériles, contra la impotencia sexual, para la gripa y dolor del cuerpo.

Doradilla

***Selaginella lepidophylla* Spring.**

Especie nativa del continente americano, planta herbácea en forma de roseta, que en época de secas enrolla sus frondas (conjunto de hojas o ramas) y en época de lluvias las extiende. Se utiliza para tratar problemas de vías urinarias, especialmente el “mal de orín”, para dolor de riñón, como diurético y también para algunos problemas digestivos.

Epazote

***Teloxys ambrosioides* Weber.**

Hierba originaria de México, silvestre y cultivada. Sus usos condimenticios y medicinales son ampliamente difundidos y muchos son reportados desde la época prehispánica. Actualmente se emplea para eliminar lombrices intestinales, calmar el dolor de estómago, agilizar la memoria y curar el espanto. También se utiliza en “limpias”. En dosis muy elevadas es una **planta tóxica.**

Espinosilla

Loeselia mexicana (Lam.) Brand.

Planta subarborescente, nativa de México. Se emplea para bajar la temperatura, en problemas digestivos, enfermedades respiratorias y renales. También se aplica en baños para tratar problemas de la piel, para evitar la caída del cabello y contra la caspa.

Estafiate

Artemisia ludoviciana Nutt. Subsp. mexicana Keck.

Hierba perenne, nativa de México, ampliamente distribuida y cultivada en huertos familiares. Tradicionalmente se utiliza el cocimiento de tallos, flores y hojas contra problemas gastrointestinales como dolor de estómago, “retortijones”, cólicos, diarreas y contra parásitos. Por su sabor amargo es tomado para tratar “la bilis” generada por un coraje o un susto.

Flor de terciopelo

Celosia cristata L.

Hierba nativa de América tropical, de vistosa flor de color rojo púrpura en forma de cresta ondulada. Se cultiva anualmente con fines ornamentales y rituales al ser utilizada para adornar los altares de las ofrendas y panteones en días de muertos. Con el tallo y las hojas en cocimiento se prepara un remedio contra la disentería.

Gobernadora

Larrea tridentata.

Arbusto pequeño de uno a dos metros de alto con olor amargo. Se aprovechan las hojas y ramas. El cocimiento de hojas, de sabor amargo, se recomienda para disolver cálculos del riñón y la vesícula, en fomentos se usa en escoriaciones y heridas, así como en las reumas.

Gordolobo

Gnaphalium oxyphyllum DC.

Hierba nativa de México, de vida corta, crece en el bosque de pino-encino. Las flores y tallos, en forma de cocimiento, son muy utilizados para atender problemas respiratorios y digestivos, para lavar heridas, contra la fiebre, dolor de cabeza y lumbago. Existen otras especies con este mismo nombre común que se utilizan para los mismo padecimientos.

Hoja santa

Piper auritum H.B.K

Planta nativa de América tropical, cultivada por su uso condimenticio y medicinal desde épocas antiguas. Actualmente se utiliza el cocimiento de las hojas contra parásitos intestinales, para problemas ginecológicos y respiratorios. Las hojas frescas masticadas se emplean para aliviar problemas digestivos como cólicos y diarreas.

Huele de noche

Cestrum nocturnum L.

Arbusto nativo de México y el Caribe cultivado para ornato. Es una planta muy fragante por la noche durante su periodo de floración. En la medicina popular se usa contra el dolor de cabeza, “susto” y mezclado con otras plantas contra ataques epilépticos.

Huizache

Acacia farnesiana Willd.

Arbusto subcaducifolio originario de América tropical. Desde épocas antiguas se emplea como combustible, pegamento, forraje y cerco vivo. El cocimiento de la corteza se utiliza para combatir problemas digestivos, para “rearfimar la dentadura” y para problemas de la vista como carnosidad, cataratas y nubes en los ojos.

Jícama

Pachyrrhizus erosus (L.) Urban.

Planta herbácea rastrera o trepadora, originaria de México y Centroamérica. La raíz es comestible y muy refrescante. Se usa popularmente para aliviar problemas del riñón y también se afirma tiene efecto anticonceptivo.

Jitomate

Lycopersicon esculentum Mill.

Planta herbácea, cultivada y originaria de Mesoamérica. En la medicina tradicional se usa el jugo del fruto para el cuidado del cabello y como desinflamante.

Laurel mexicano

Litsea glaucescens K.B.K.

Arbol nativo de México, las hojas se utilizan para condimentar diversos platillos. También tiene uso ceremonial durante las procesiones del calendario litúrgico cristiano, principalmente en el domingo de ramos. Como medicina se emplea para problemas digestivos, ginecológicos, respiratorios y para aliviar dolores reumáticos.

Muicle

Justicia spicigera Schlecht.

Hierba nativa de México, se encuentra silvestre y cultivada. En la época prehispánica era utilizada como colorante para teñir algunas fibras de uso doméstico. En la medicina se emplean las hojas y los tallos como estimulantes para problemas del sistema circulatorio, como “purificador” de la sangre y para combatir la anemia y el estreñimiento, también se utiliza en baños para el “susto” y el “mal de ojo”. La planta fresca es usada en “limpias”.

Nochebuena

Euphorbia pulcherrima Willd.

Arbusto nativo de México, cultivado ampliamente por sus apreciadas flores, identificadas con la temporada navideña. Su látex se emplea en la medicina para tratar problemas de la piel como verrugas, mezquinos y granos infectados. Las flores son usadas desde la época prehispánica para aumentar la secreción de leche en las mujeres que amamantan a sus hijos.

Ocote

Pinus teocote Schl. & Cham.

Arbol nativo de México, crece en el bosque mixto de pino y encino, se caracteriza por el olor agradable de su resina, es una especie muy explotada para obtener su madera la cual se emplea en la elaboración de carbón, como leña y para la construcción. La resina de ocote se utiliza en la medicina para tratar problemas del sistema respiratorio, principalmente la tos; también se usa para aliviar dolores musculares, torceduras y fracturas.

Papayo

Carica papaya L.

Planta cultivada originaria de América tropical. Su fruto es comestible. Sus semillas secas se usan para favorecer la digestión y su fruto como desinflamante. Las hojas hervidas en forma de emplasto se usan en caso de asma.

Salvia real

Salvia leucantha Cav.

Hierba perenne, silvestre, nativa de México. Sus flores de color morado se comercializan como ornamentales. Se utiliza para tratar problemas de la piel como “jiotes”, “chincual”; junto con otras plantas frescas se emplea en limpias para curar “el aire” y el “mal de ojo”.

Sauce

Salix humboldtiana Willd.

Arbol nativo de México, crece silvestre en áreas húmedas a la orilla de ríos y arroyos. El cocimiento de la corteza se usa contra la temperatura. Sus hojas y corteza en alcoholato se utilizan para aliviar dolores musculares.

Sauco

Sambucus mexicana Presl.

Arbol o arbusto nativo de México, crece silvestre y cultivado, con uso ornamental y ceremonial. Se emplea para bajar la fiebre y en diversos problemas respiratorios como bronquitis, tosferina, tos y dolor de pecho. También se usa en baños de temazcal.

Siempreviva

Sedum dendroideum Moc. & Sessé.

Planta semiarbustiva, perenne, nativa de México. El jugo de las hojas es usado para tratar cataratas y nubes en los ojos. También se usa en diversos problemas bucales como fuegos y úlceras, quemaduras, en lavados contra infecciones vaginales.

Tepezcohuite

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poiret.

Arbol nativo de México, crece silvestre en el sur y sureste del país. Su corteza se emplea para tratar problemas cutáneos, por su efecto cicatrizante, como heridas y quemaduras, también es utilizado en infecciones vaginales. La corteza pulverizada se usa para cerrar heridas.

Toloache

Datura inoxia Miller.

Hierba anual, originaria de zonas tropicales, crece silvestre en áreas de cultivo y perturbadas. Preparada en alcoholato tiene efecto analgésico en dolores musculares, reumas y hemorroides. También se usa para curar heridas, eliminar los dolores del parto, como desinflamante y para hacer enloquecer de amor a la persona amada. Esta especie se ha utilizado desde la época prehispánica con fines rituales. **Planta tóxica.**

Tomate verde

Physalis ixocarpa Brot.

Planta herbácea nativa de México, se cultiva por el fruto que es muy usado en guisos y salsas. La cáscara del fruto y el fruto mismo se usan en el tratamiento de las anginas y contra la caída del cabello.

Toronjil

Agastache mexicana (Kunth.) Lint & Epling.

Hierba nativa de México, muy aromática, crece silvestre y se cultiva en huertos familiares. Tradicionalmente se toma en té para los nervios y contra el insomnio, como digestivo, para tratar el dolor de estómago y en diversos cólicos. También se emplea fresco para tratar el “susto”, el “mal de ojo” y en “limpias”.

Trébol

Oxalis latifolia Kunth.

Hierba originaria de México, Sudamérica y el Caribe. Es una planta pequeña de hojas en forma de corazón, de color verde oscuro. Las flores se organizan en forma de sombrilla de color rosa. En algunas comunidades es comestible preparado en guisos o fresco en ensaladas. Tradicionalmente se usa para quitar el hipo y las agruras.

Vainilla

Vanilla planifolia G. Jackson. Ex. Andrews.

Hierba trepadora en árboles, nativa de América tropical. Crece silvestre en lugares húmedos en el bosque tropical perennifolio y de encino. También se cultiva ya que del fruto se extrae una sustancia aromática usada en perfumes, tabacos y como saborizante. Cuando las vainas del fruto maduran adquieren un color negro, por lo que reciben el nombre de tlilxóchitl, que en náhuatl significa “flor negra”. Medicinalmente se utiliza para bajar la temperatura, como auxiliar en partos difíciles, como estimulante nervioso y para contrarrestar picaduras de animales ponzoñosos.

Valeriana

Valeriana edulis. subsp. procera. (Kunth) Meyer.

Hierba perenne, silvestre, originaria de América. La raíz se emplea para tratar el insomnio, o se prepara en alcoholato por su efecto analgésico en dolores de espalda y pecho.

Zapote blanco

Casimiroa edulis Llave et Lex.

Arbol nativo de México, silvestre y cultivado en huertos por su fruto comestible. Sus hojas se utilizan para bajar la presión y contra el insomnio. **Sus semillas son tóxicas.**

Zapote prieto

Diospyrus digyna Jacq.

Arbol nativo de América tropical, crece silvestre y se cultiva en huertos familiares por sus frutos comestibles. Tradicionalmente se utilizan sus frutos tiernos para combatir la sarna.

Zarzamora

Rubus adenotrichus Sch. & Cham.

Planta arbustiva originaria de México y Centro América, de clima templado-frío que crece en forma silvestre a orillas de los caminos, aunque también es cultivada debido a sus frutos. El fruto licuado se usa para tratar problemas digestivos como diarrea y disentería, el cocimiento de las hojas se utiliza contra la diabetes y como desinflamante de las anginas.



Capítulo III

Proceso del proyecto multimedia

La creación de calidad necesita tiempo. Es un continuo proceso de selección de ideas que obliga a manejar gran cantidad de datos y de información para ligar todos los detalles en un proceso con avances y retrocesos. Un proyecto no es una sistematización de procesos que llevan a unos resultados previstos y exactos, sino algo sometido a numerosos vaivenes sobre los que no podemos tener el control absoluto. La necesidad de rectificar es la raíz misma del modus operandi y sin ella no hay posibilidad de acierto. La calidad de las ideas es determinante pero no hay que despreciar la calidad del detalle y la precisión del acabado que le dan al producto final valor añadido.

¹⁵ Royo, Javier.
Diseño Digital.

Para acercarnos a la naturaleza del diseño digital, Javier Royo¹⁵ define cuatro condiciones fundamentales para la producción de un proyecto de diseño:

- Tiene que existir un espacio de percepción determinado, que es un espacio cultural y un espacio común. En el caso de las nuevas tecnologías y del diseño digital, surge un nuevo espacio con nuevas características físicas y conceptuales concretas: el ciberespacio.
- Tiene que haber personas que accionen sobre ese espacio. Los usuarios de ese espacio se ponen en movimiento y lo “habitan”: los cibernautas, los usuarios.
- Tiene que existir un código (o códigos) de comunicación consensuados entre los usuarios. Estos códigos configuran la materia de la comunicación, la materia misma del diseño: el lenguaje.
- Debe darse la condición de que dentro del espacio exista un área susceptible de ser tratada por el diseño, un área donde se da la comunicación (puesta en común) y el lenguaje, allí donde se produce la relación entre el medio y los usuarios: la interfaz.

Durante la preproducción se tomarán las decisiones previas que prefiguran el resultado final, un proceso que va de lo global a lo local, durante el cual, a medida que va pasando el tiempo, las decisiones van acotando el marco de referencia, de manera que se obtienen cada vez cosas más concretas y precisas.

En la producción las cosas deben ir tomando su forma definitiva pero también deben ser sometidas a la evaluación final de su eficacia visual. Todo aquello que visualmente no funcione debe ser modificado o corregido hasta que supere la evaluación.

LENGUAJE

El lenguaje ha ocupado una posición única en el aprendizaje humano. Ha funcionado como medio de almacenamiento y transmisión de información, como vehículo para el intercambio de ideas y como medio para que la mente humana pueda conceptualizar. Los lenguajes son sistemas construidos por el hombre para codificar, almacenar y descodificar información.

Aprendemos cosas que no podemos experimentar directamente gracias al lenguaje contenido en medios visuales, en demostraciones, en ejemplos. Aunque una descripción verbal puede ser una explicación extremadamente efectiva, el carácter de los medios visuales se diferencia mucho del lenguaje, por su naturaleza directa.

La progresiva implantación de la cultura audiovisual, de la cultura mediática y de la cultura de la imagen ha creado nuevas formas de comunicación.

El diseño es una actividad generadora de cultura. Diseñamos y establecemos espacios que abren nuevas posibilidades a las personas. Para ello disponemos del lenguaje, de nuestros propios códigos lingüísticos; construimos y señalizamos espacios a partir del lenguaje.

El uso de códigos lingüísticos sobre un medio como el ciberespacio genera herramientas de comunicación: diseñar una interfaz gráfica es crear una herramienta de comunicación a partir del lenguaje. Estas herramientas dependen de la cultura, de la percepción del mundo por parte del individuo. El diseño debe orientarse a que la habitabilidad del ciberespacio sea más cómoda, más lógica y humana.

El lenguaje es el encargado de ponernos en contacto con el mundo que nos rodea, a través del lenguaje comprendemos la realidad. El hablar, leer y escribir, implica que sabemos manejar un nivel abstracto de comprensión, hemos aprendido a expresarnos mediante signos abstractos. Tanto para comunicar algo como para comprenderlo es necesario el uso de un código de signos (como el alfabeto) que comprendan el emisor y el receptor. El lenguaje es una construcción social y cultural. Todo lo que conocemos (y transitamos) lo asimilamos como información lingüística, tanto el espacio como el ciberespacio son construcciones culturales y lingüísticas del ser humano.

El usuario busca un lenguaje claro, una forma coherente de llegar a contenidos y de interactuar con el sistema. La efectividad de nuestro discurso se mide por la capacidad de influir en el receptor, en su toma de decisiones.

Los códigos lingüísticos con que generamos (escribimos, programamos, diseñamos) y leemos (escuchamos, vemos, interactuamos) en el ciberespacio pueden dividirse en tres:

- *Los códigos visuales:* la escritura alfabética (tipografía), la escritura no alfabética (pictogramas, esquemas) y la imagen fija (ilustración o foto).
- *Los códigos sonoros.*
- *Los códigos secuenciales:* la imagen en movimiento y la hipertextualidad.

El ciberespacio funciona mediante un sistema hipermedia que estructura la información.

El término hipermedia se refiere al conjunto de elementos (información) conectados entre sí. Estos elementos forman parte del lenguaje visual, sonoro o secuencial.

Nos valemos de códigos visuales, hablados, secuenciados, escritos o sonoros para comunicar mensajes a los demás. A través de esos códigos (del lenguaje) formulamos todo lo que queremos expresar, como emisores y como receptores, como diseñadores y como usuarios. Por ello se debe prestar especial atención al lenguaje y a los cambios que se producen en los espacios de información generados a partir del uso que se da a las llamadas nuevas tecnologías, ya que la banalización de los mensajes implica la negación de la verdadera función de la comunicación: el desarrollo cultural humano.

DISEÑO

El diseño de la comunicación visual se encarga de la construcción de mensajes visuales con el propósito de afectar el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de la gente.

El diseño facilita la usabilidad y visibilidad de los contenidos, además de dar un valor estético, da funcionalidad al contenido. Aporta un valor simbólico al consumo, crea una imagen de los servicios o productos de manera que cada vez que vemos sus imágenes o símbolos los relacionamos con ellos.

El diseño audiovisual proporciona símbolos en color, con movimiento y sonido, y de esa forma existen mayores posibilidades de una asociación de significados.

La solución formal debe convertirse en un valor añadido al propio mensaje y al mismo tiempo establecer determinadas referencias que permitan la fijación de la información en el universo cognoscitivo del receptor. Definir un código capaz de transmitir fielmente el mensaje. La naturaleza de todo código presupone un reconocimiento de los signos utilizados por parte del destinatario. Así la información pasará de un modo natural e inconsciente a formar parte de su bagaje cultural.

Como diseñadores debemos trabajar desde el diseño para facilitar al usuario la utilización de las aplicaciones y herramientas digitales, siempre considerando que las referencias culturales de nuestros receptores variarán de uno a otro y que las cualidades del medio inciden en el mensaje.

La aparición del medio digital y de la interactividad han provocado un cambio sustancial en el lenguaje visual que utilizamos. La tipografía y los gráficos se han tenido que adecuar a una retícula de píxeles. La representación de mensajes ya no depende sólo de un espacio bidimensional y único, sino que las imágenes se suceden unas a otras formando secuencias. El medio es más rico en lenguajes y el diseño se enriquece con él. El ciberespacio es un lugar muy versátil para la representación visual.

Para hacer que la identidad de la interfaz sea consistente y coherente, que posea una identidad visual, es necesario mantener una coordinación gráfica de todo el sistema. Es importante desarrollar una estandarización gráfica de los elementos que pertenecen al mismo grupo (por ejemplo íconos de una misma familia o la tipografía de los diferentes cuerpos de texto).

No basta con la técnica ni con la intuición artística ni con el condicionamiento cultural, para comprender los medios visuales, para expresar ideas en una terminología visual, es necesario estudiar los componentes de la inteligencia visual, los elementos básicos, las estructuras sintácticas, los mecanismos de percepción, las técnicas, los estilos y los sistemas. Conociéndolos se pueden dominar de la misma manera que el hombre aprendió a entender, controlar y utilizar el lenguaje.

Para lograr un diseño funcional y estético debe manejarse adecuadamente el lenguaje visual, que es la base de cualquier diseño. Para ello deben conocerse los principios, reglas y conceptos referentes a la organización que son la gramática del lenguaje visual.

Estructura del discurso

El diseño audiovisual necesita de un espacio estructurado para que pueda establecerse la comunicación. Si no lo hay, no hay posibilidad de lectura porque no hay un orden expositivo.

La creación de una estructura se basa en crear una sintaxis que sirve para establecer relaciones espaciales entre diversos elementos. Debe haber una coherencia interna para que su lectura sea posible.

El diseño audiovisual es un sistema de comunicación que se basa en la capacidad expresiva de la forma a través de unidades de significación. Es un sistema de signos ya que es una forma de comunicación que interrelaciona signos visuales, auditivos y verbales. Los signos son los elementos básicos de la comunicación y esta comunicación se transmite tanto a través de su carácter semántico (por la significación y la información), como a través de la estética (por su condición audiovisual).

Forma semántica

La comunicación en el diseño audiovisual se produce a través de los signos. Utiliza signos del lenguaje verbal, signos del lenguaje visual y signos del lenguaje auditivo.

En el uso del lenguaje podemos distinguir entre significado e información. Los signos codificados son **significados**, tienen una interpretación conocida y compartida por las personas de una misma cultura. La **información** son los signos cuya interpretación no está codificada y, por lo tanto, la idea que transmite es más ambigua y su interpretación depende de cada receptor.

La interpretación de los signos depende de cada espectador, y aunque para la mayoría de las personas de una misma cultura los signos tienen un significado compartido, el conocimiento y las sensaciones que se provoquen dependerán de las vivencias, formación, sensibilidad, etcétera, de cada persona.

Signos verbales

En el diseño audiovisual los significados pueden transmitirse de forma explícita a través de signos verbales, ya sea como texto o habla. Son utilizados para los mensajes más precisos, para aquello que es vital que quede claro. Cuando predomina la función infor-

mativa (la eficacia informativa), el lenguaje verbal tiene mayor protagonismo.

El lenguaje verbal se expresa a través de signos lingüísticos (palabras, frases o discursos) que tienen un significado concreto en un contexto determinado. En el discurso del diseño audiovisual los signos lingüísticos adquieren carácter de signo visual y carácter de signo auditivo, según su uso en forma de texto o de habla, forman parte de las imágenes y de los sonidos. Esto puede ocurrir especialmente con la tipografía, que en algunas ocasiones al dar un tratamiento tipográfico puede conseguirse un aspecto de imagen.

Signos auditivos

En el diseño audiovisual los sonidos están asociados y coordinados con imágenes, esta diversidad de estímulos tienen un efecto multiplicador en la percepción, y así sonido e imagen se convierten en una unidad de significación.

Signos visuales

¹⁶ Ràfols, Rafael y Colomer, Antoni. Diseño audiovisual.

Ràfols y Colomer¹⁶ plantean que en el diseño audiovisual existen tres tipos de signos visuales: el ícono, el símbolo y la metáfora.

Los íconos y los símbolos son signos codificados, siguen reglas de un código establecido y tienen un significado asociado, es decir un ícono o un símbolo producen automáticamente un significado para quien lo lee.

LOS ÍCONOS se caracterizan por su parecido con su representación. Hay en ellos una analogía-similitud que nos hace asociarlos con su significado. Los íconos son signos que no tienen problemas de interpretación, se leen tal como se presentan.

LOS SÍMBOLOS en cambio, si requieren de la interpretación y la convención, para leer un símbolo debe conocerse el código. El diseño audiovisual crea signos simbólicos que al verlos asociamos a determinados significados.

El símbolo tiene un significado asociado mientras que el ícono se parece a la cosa representada.

LA METÁFORA altera las reglas establecidas y crea un nuevo contenido, produce un nuevo discurso pero de forma que sea comprendido. Cuando leemos, oímos o vemos una metáfora hacemos asociaciones para interpretar el contenido.

La diferencia entre el símbolo y la metáfora es que el símbolo tiene un significado asociado y aceptado, mientras la metáfora es un signo no codificado que crea esta asociación a partir de la imaginación o la sensibilidad, de forma que al no tener un significado establecido el receptor lo puede entender de la forma planeada por el emisor o de otra manera.

La metáfora se construye a partir de íconos y de símbolos, es un signo que requiere de otros signos para construir su significado.

El discurso semántico

La unión de las distintas imágenes y de los diferentes sonidos debe formar un discurso, formar parte de una unidad comunicativa con sentido.

El signo por sí mismo no es una unidad de significado, sino una unidad reconocible en el proceso de comunicación. La lectura no se realiza interpretando signo por signo, lo importante es el significado global, leemos los signos en un proceso de creación de significado.

Los signos se articulan en sistemas de signos, cada signo se combina con otros formando unidades superiores de significación. La interpretación de un mismo signo puede variar según el contexto en el que se encuentra, contexto del que forma parte y por el que se ve influido.

La información que recibamos será comparada con la información que poseemos, cuando se logra la asociación entre ambas es cuando se produce la comunicación.

Forma estética

En el diseño audiovisual la estética forma parte del proceso comunicativo, forma parte del mensaje. Un diseño estético bien logrado comunica su mensaje y al mismo tiempo invita a la contemplación.

El entorno social y cultural

Existe un saber colectivo respecto de lo que es bello, valores estéticos compartidos socialmente. La estética es actualmente un fenómeno de agrupación e identificación social, por ello definir con que grupo se quiere establecer comunicación es un factor determinante para codificar el mensaje audiovisual.

Si se trata de un producto dirigido a cautivar al gran público, la estética deberá ser menos agresiva y más suave para suscitar el mínimo rechazo posible y el máximo de adhesiones, mientras que si se persigue a un público más específico, podrán utilizarse las claves de su lenguaje estético, que será capaz de crear mayor adhesión entre quienes participan de esas determinadas claves y comparten gustos similares; aunque con ello se produzca un cierto rechazo, éste se dará entre el público al que no se dirige el producto.

El discurso estético

Según Otl Aicher¹⁷: *“La estética se propone transformar las relaciones indeterminadas en relaciones precisas, esto es, en coordinaciones. Estas pueden ser proporciones numéricas, ordenaciones de contenido o relaciones psíquicas”.*

Construir un diseño audiovisual es crear un discurso estéticamente coherente, y el principio de unidad y variedad tiene esta finalidad, para que el diseño audiovisual no se convierta en un muestrario de cosas inconexas y dispersas ni tampoco en un conjunto de imágenes puestas una detrás de la otra sin relación aparente. La articulación expositiva define el orden y el ritmo en el que se produce la comunicación. Articular significa dar

¹⁷ Aicher, Otl.
El mundo como proyecto.

coherencia entre sí a las diferentes partes, y darles coherencia también con la globalidad. Cada elemento expresivo adquiere un valor determinado, según su posición en el tiempo y en el espacio y según su intensidad en el enunciado audiovisual.

Códigos visuales

Los códigos lingüísticos gráficos con los que generamos (escribimos, programamos, diseñamos) y leemos (escuchamos, vemos) y participamos (interactuamos) en el ciberespacio se pueden dividir en dos:

- *Códigos visuales*: la escritura alfabética (tipografía), la escritura no alfabética (iconos, esquemas) y la imagen fija (ilustración, fotografía).
- *Códigos secuenciales*: la imagen en movimiento y la hipertextualidad.

Tipografía

Tanto en el ciberespacio como en los impresos, la tipografía debe ceñirse a ciertas reglas:

- *Legibilidad y contraste*. La tipografía que usamos debe ser leída con claridad por los usuarios de nuestro sistema, debe ser clara y disponer de interlineados y espacios cómodos para su lectura. El control sobre el contraste entre las formas y los espacios vacíos tipográficos es también fundamental para obtener una buena legibilidad.
- *Jerarquía de informaciones*. Los titulares, subtítulos, pies de foto u otros tipos de texto tienen que disponer de diferentes configuraciones para que el lector distinga unos textos de otros de forma sencilla.
- *Consistencia*. Si los textos de todo un sistema guardan una apariencia formal que se vea integrada (tener el mismo tamaño, color, etcétera.) el usuario sabrá que navega por una interfaz concreta y generará una sensación de control.

Se han diseñado tipografías que se ciñen a la retícula de píxeles y están pensadas específicamente para su uso en el ciberespacio. Estas tipografías utilizan como unidad de medida el píxel y no son escalables, se diseñan para un alto de píxeles y funcionan óptimamente sólo para ese alto o, para medidas proporcionales, es decir, si esta diseñada para ser utilizada a 7 píxeles, su lectura será óptima a 14, 21, 28, etcétera.

Iconos

La utilización de íconos en el ciberespacio ha tomado una dimensión muy superior a la del espacio. En numerosas aplicaciones encontramos sistemas de íconos que nos ayudan a orientarnos y usar herramientas.

Los sistemas de íconos se crean por la necesidad de optimizar el flujo de usuarios por un determinado espacio. También hay casos donde se da la apropiación de íconos de otros sistemas para utilizarlos en uno nuevo.

Esto resulta muy eficaz, se utiliza todo el conocimiento que tienen los usuarios de un determinado ícono pero variando su sentido (el significado que el usuario le da) cambiando el contexto.

¹⁸ Skopec, David.
Maquetas digitales.

*“Los íconos constituyen una unidad gráfica autónoma en las maquetaciones digitales, y en principio se encuentran en armonía con la imagen general (deben ser coherentes con su lenguaje visual). El tamaño y la aplicación gráfica deben cumplir normas uniformes a fin de que el ícono sea reconocible e identificable como tal. Para conseguir dicho fin, suelen proporcionarse características a los íconos para diferenciarlos del resto de la interfaz”.*¹⁸

¹⁹ Royo, Javier.
Diseño Digital.

Existen ciertos criterios para el diseño y la estandarización de un sistema de íconos. El sistema planteado por Javier Royo¹⁹ comprende tres dimensiones semióticas del ícono:

- *La dimensión semántica.* La relación de la imagen con su significado: ¿en que medida el ícono representa el mensaje?
- *La dimensión sintáctica.* Se refiere a las relaciones entre unos íconos y otros: ¿pertenece todos a un mismo sistema visual?
- *La dimensión funcional.* Donde se estudian las relaciones de los íconos con el usuario.

Las tres dimensiones mencionadas anteriormente son cuestiones que se deben tener en cuenta en el momento de estandarizar un sistema de íconos.

Dimensión semántica

CONCEPTUALIZACIÓN ÓPTIMA DEL MENSAJE

La elección del concepto del ícono. El ícono debe representar el mensaje de la manera más concisa posible. El esquema de un objeto real es la forma que se utiliza para designar ese objeto (muestra el objeto si puedes hacerlo). En el caso de que haya que representar una acción en la que se utiliza un objeto, la representación del objeto desarrollando la acción es lo más recomendable. Si el ícono se refiere a una acción en la que no se utiliza ningún objeto concreto, podemos representar un objeto cercano a esa acción o alguna convención que se haya utilizado anteriormente. Es necesario que el ícono sea unívoco, que no lleve a confusiones por el posible parecido con la representación de otro objeto o acción. Hay que evitar que el ícono pueda tener un significado ambiguo.

Convenciones. Si un ícono ha sido utilizado con anterioridad y ha tomado una significación fuerte en una comunidad de usuarios, es importante tenerlo en cuenta a la hora de decidir sobre varios.

La convención histórica. A veces los íconos que mejor se interpretan, y que siguen leyéndose de una forma inequívoca, son los que se utilizan desde hace mucho tiempo, aunque éstos ya no desempeñen exactamente la función que representan. Un ejemplo es la representación de los sobres en el sistema de correo electrónico de los navegadores.

CONCISIÓN GRÁFICA Y SIGNIFICADO

La dificultad de aprendizaje de un ícono debe minimizarse, puesto que debe tener un alto

valor comunicativo en un espacio de tiempo lo más reducido posible. Para ello existen algunas reglas:

- Eliminar elementos que contraríen o añadan significados adicionales no necesarios es vital para optimizar la comunicación.
- Tomar en cuenta las partes importantes del ícono para la significación es tan importante como eliminar las partes superfluas.
- Cuidar especialmente no utilizar dos íconos iguales para dos significados diferentes.
- La significación del color que se da a un ícono es tan importante como el significado de la estructura.
- A mayor pregnancia visual del ícono, mayor efectividad en el momento de memorizarlo.

ELECCIÓN DE TEXTOS COMPLEMENTARIOS

Escoger las palabras que pueden acompañar de manera adecuada al ícono. En caso de que el ícono vaya acompañado de texto, éste siempre debe ser lo más conciso y breve posible (es preferible usar una palabra que tres).

Dimensión sintáctica

EL CONTEXTO

El contexto es la situación en la que vemos el ícono. Esta situación está conformada por otros elementos que coexisten o interfieren en el campo de visión del ícono (o íconos). El contexto incluye los íconos adyacentes, los textos, otras ventanas o elementos, objetos del sistema, etcétera. El contexto define el significado que damos a los íconos.

RELACIONES ENTRE LOS PICTOGRAMAS QUE FORMAN EL SISTEMA

Debe existir una coherencia formal entre las diferentes partes del ícono (en cuanto a la forma, el tamaño, el color, etcétera.)

El borde utilizado en el pictograma es una reminiscencia gráfica de los botones de los aparatos eléctricos. En algunos casos pueden ayudar a incrementar la uniformidad del sistema de íconos.

La relación de un ícono con otros de su mismo sistema en el aspecto formal debe ser clara al primer vistazo. Debemos reconocer la pertenencia de un ícono a un sistema incluso fuera de dicho sistema.

La estructura espacial, la dirección de la lectura en las estructuras de íconos horizontales cumple la misma regla que el sentido de la lectura, siempre se leen de izquierda a derecha y de arriba a abajo.

NÚMERO DE ELEMENTOS GRÁFICOS (COMPONENTES) DEL ÍCONO

El ícono debe tener un número de componentes (elementos) que no entorpezcan la lectura del mismo.

PROPIEDADES GRÁFICAS DEL ÍCONO

Buscar coherencia formal entre el tamaño de unos y otros es un aspecto importante a tener en cuenta, así como la coherencia de la construcción del mismo ícono (el uso de figura-fondo, superposición, transparencia, orientación, formato, escala, color, textura, etcétera.). Los íconos comunican significados a través de las propiedades gráficas que muestran.

El tamaño. El tamaño de los íconos desempeña un papel jerarquizador, de reconocimiento de los íconos más importantes en cuanto a su uso dentro de un contexto y los que pueden leerse en segundo plano.

El color. El color en los íconos debe ser un elemento muy cuidado. Usado con propiedad, el color comunica significados válidos, pero si se hace un mal uso del mismo, puede llevar a la confusión.

El formato. El formato define la estructura posterior del ícono, basado en una relación de tamaño. El formato o el encuadre que elegimos como soporte, de un ícono o de un sistema de íconos, definirá la estructura posterior del resto, el formato es el primer elemento condicionante del resultado visual de la composición así como del resultado funcional, es el que define en buena parte la jerarquía del reconocimiento de íconos.

La forma. La forma del ícono puede ser regular o irregular, con ángulos rectos o redondeados, cóncavo o convexo. Dependiendo de estas variantes variará el significado del ícono.

Angulo y orientación. La orientación o ángulo de un objeto relativo al receptor y al horizonte contribuye al significado del mismo, a la acción que quiere describir.

INDICADOR DE ESTATUS DEL ÍCONO

El usuario necesita un feedback claro. Para ello debemos diseñar los diferentes estatus del ícono: normal, seleccionado, activo, inactivo y pulsado. Debemos establecer reglas mediante las cuales este estatus se reconozca automáticamente.

JERARQUÍA DE RECONOCIMIENTO

La utilización de una jerarquía de reconocimiento (reconocer primero los elementos más importantes) es imprescindible, por medio de la disposición, el tamaño, la relación de escalas o el color.

Dimensión pragmática

DISTANCIA

La distancia óptima de visión aconsejada por los fabricantes de computadoras fluctúa entre 45 y 70 cm. Teniendo en cuenta estas medidas, los pictogramas tienen que ser visibles (y reconocibles) a esa distancia.

LA LEGIBILIDAD Y LA VISIÓN DEL USUARIO

La legibilidad del ícono depende de la visión (como capacidad fisiológica) del usuario y de las condiciones en las que se produce la visibilidad, la resolución, el contraste del monitor, etcétera. Los íconos que se diseñen deben estar bien contrastados con respecto al fondo y permitir una fácil visualización.

LAS CARACTERÍSTICAS DEL MONITOR

Hay que considerar las características de la legibilidad del monitor: la resolución es de 72 puntos por pulgada, lo cual hace que nos limitemos a esa resolución a la hora de diseñar íconos, y el contraste debe ser alto para evitar confusiones entre el fondo y la forma.

ESTRUCTURA DEL SISTEMA Y FUNCIÓN

Después de usar durante un tiempo un programa para computadora, cuyas herramientas están representadas por íconos, nos dirigimos instintiva e intuitivamente hacia el espacio en que se hallan estas herramientas. Se consigue un proceso de automatización de acciones.

MEMORIZACIÓN Y GRADO DE UTILIZACIÓN

El consenso al que se ha llegado con algunos de los íconos en los sistemas de navegación es importante. Por ejemplo en las flechas de adelante y atrás o en la representación de una casa para aludir a la página principal. La memorización está ligada a la frecuencia de uso, tanto en navegadores de Internet como en programas que se utilizan habitualmente, las figuras de los íconos se reconocen como conceptos que representan acciones.

CANTIDAD DE ÍCONOS EN LA INTERFAZ

Está demostrado que el uso de demasiados íconos disminuye su efectividad, ya que la capacidad de visualización, lectura y reconocimiento del usuario se ve perjudicada si existe un gran número de ellos (no puede memorizarlos y situarlos todos en pantalla).

Secuencialidad (Ritmo visual)

Con la utilización del hipertexto se han desarrollado otras formas de describir la realidad, de mostrar información. El uso del hipertexto nos obliga a cuestionar la función de los códigos secuenciales en el proyecto de diseño, las secuencias de cualquier tipo son portadoras de significado. Es diseñar el tiempo, el espacio de percepción que constituye el ciberespacio configurado por códigos lingüísticos en movimiento.

El diseño del tiempo o más bien de los tiempos, se concreta también en el diseño de

elementos animados (tipografía, íconos, color, etcétera.), de secuencias y estructuras hipertextuales.

Los elementos formales que dan continuidad al conjunto, todo aquello que convierte el discurso en un flujo coherente con su propia lógica interna, un flujo en el que cada elemento aparece como una consecuencia directa del que le precede, de la misma manera que éste prepara la entrada del siguiente. Para que esto ocurra debe haber orden y claridad expositiva, para que el discurso se entienda y sea agradable a la vista y al oído.

Cada signo adquiere valor por su relación con los demás, o sea, en función del sistema al que pertenece. Las formas deben escogerse y situarse en función del conjunto.

Los colores predominantes, aquellos que se repiten insistentemente aun con pequeñas variaciones, crean una fuerte sensación de conjunto y continuidad.

La relación de unidad es una relación de parecidos, de formas y objetos que comparten elementos en común, que mantienen nexos de unión entre ellos, que repiten elementos de una manera mas o menos parecida a lo largo del tiempo y configuran así la base organizativa de la obra.

Tiempo, sonido y movimiento

El tiempo. Las relaciones espaciales de las formas se realizan en el tiempo y no tienen un carácter estático sino que por definición son variables. Cada una de las formas tiene un tiempo determinado de presencia en pantalla. Este acotamiento temporal obliga a que para todas ellas haya un principio y un final, dentro de un flujo determinado por el ritmo de los acontecimientos, que debe tener un carácter global y coherente.

El sonido. Infiere en la creación de la sensación de espacio, porque los sonidos se relacionan con ciertas imágenes que adquieren así un mayor protagonismo, destacando del resto, normalmente potenciando la figura, aunque también puede relacionarse con el fondo.

El sonido, por su definición temporal, es una pieza fundamental en la construcción de la estructura del discurso porque impone a las imágenes una idea de sucesión y linealidad. La presencia del sonido influye en la percepción de las imágenes modificando y reforzando el ritmo visual, de forma que todo tiende a quedar encadenado, aumentando la sensación de continuidad. El sonido tiene una estructura propia, una sintaxis.

La existencia de la sincronía conduce la atención del receptor y lo guía hacia una parte concreta del conjunto de movimientos visuales. El sistema perceptivo tiene la necesidad de que haya coherencia entre los distintos estímulos que provienen del mismo fenómeno físico, entendiéndolos como variaciones del fenómeno que los produce.

El movimiento. Significa desplazar objetos e implica el establecimiento de relaciones temporales entre ellos, relaciones que no son estables sino que se modifican y sufren cambios. Las relaciones se establecen entre las formas contemporáneas, entre aquellas que están actuando en un preciso momento, pero también se establecen relaciones con las formas anteriores y con las posteriores.

El movimiento establece interacciones entre las partes y también entre las partes y el

conjunto. Al igual que se crean las formas, el movimiento también tiene que crearse ya que las formas no tienen movimiento por sí mismas (con excepción de las imágenes grabadas).

COMPOSICIÓN

En la comunicación visual el contenido nunca está separado de la forma. Un mensaje se compone con un fin: comunicar, expresar, explicar, etcétera. Para alcanzar ese fin se hacen determinadas elecciones que buscan reforzar la intensidad expresiva, con el fin de conseguir un control máximo de respuesta.

La composición es el medio interpretativo destinado a controlar la reinterpretación del mensaje visual por sus receptores.

Componer es reunir y disponer diversas cosas, formando un sólo conjunto, de forma que todas ellas contribuyan a constituir un mismo conjunto.

Para Fabris Germani²⁰ la composición es el *“disponer en el espacio-formato distintos signos según una idea directriz para obtener un efecto deseado mediante una forma estéticamente agradable y fácilmente legible”*.

²⁰ Germani, Fabris.
*Fundamentos del
proyecto gráfico.*

En la composición no existen reglas absolutas sino cierto grado de comprensión y previsión de lo que ocurrirá en términos de significado si disponemos las partes de determinada forma para organizar los medios visuales.

El receptor del mensaje ve primero los hechos visuales, ya se trate de información extraída del entorno o de símbolos. En segundo plano, el sujeto ve el contenido compositivo, los elementos básicos, las técnicas.

El contenido y la forma, determinados por el diseñador, constituyen sólo parte de los factores que intervienen en el proceso de comunicación visual. La percepción, el poder de organizar la información visual que se percibe, depende de mecanismos naturales, de las necesidades y propensiones del sistema nervioso humano. El contenido y la forma son la declaración, el mecanismo de percepción es el medio para su interpretación.

Para controlar el efecto todo lo posible, el compositor visual debe comprender los complejos procedimientos del organismo humano para ver y, a través de ese conocimiento, aprender a influir en la respuesta mediante técnicas visuales.

El pensamiento, la observación, la comprensión y otras tantas cualidades de la inteligencia están ligadas al entendimiento visual. Gracias a las aportaciones de la psicología Gestalt conocemos un poco sobre la forma en que procesamos la información que percibimos, cómo el organismo humano ve y luego organiza. Como pusieron de manifiesto los experimentos gestaltistas existe la necesidad de organizar todos los estímulos visuales en tonalidades racionales. Reducir la tensión, racionalizar, resolver las confusiones, todo ello parece predominante en las necesidades del hombre.

La información visual puede tener una forma definida, ya sea mediante un significado atribuido en forma de símbolos o mediante la experiencia compartida del entorno o de la vida; por ejemplo arriba, abajo, cielo azul, árboles verdes, fuego rojo, que son cualidades denotativas que todos compartimos visualmente y que respondemos a su significado con cierta predeterminación.

El significado de la composición se controla conociendo las acciones psicofisiológicas de los estímulos exteriores sobre el organismo humano: la tendencia a organizar las claves visuales en formas simples, el relacionarlas con similitudes identificables, la búsqueda de equilibrio, la conexión de unidades visuales próximas, el favorecer la izquierda sobre la derecha. Todos estos factores rigen la percepción visual.

*Equilibrio*²¹. La influencia psicológica y física más importante sobre la percepción humana es la necesidad de equilibrio. El equilibrio proporciona cierto grado de certidumbre, es la referencia visual más fuerte y firme del hombre, su base consciente e inconsciente para la formulación de juicios visuales. Por eso la horizontal-vertical es la relación básica del hombre con su entorno.

²¹ Dondis, Donis A.
La sintaxis de la imagen.

En la expresión o interpretación visual este proceso de estabilización impone a todas las cosas vistas y planeadas un eje vertical y un eje secundario horizontal, entre los dos se establecen los factores estructurales que miden el equilibrio. Este eje visual se denomina eje sentido, lo cual expresa mejor la presencia no vista pero dominadora del eje en el acto de ver. Es una constante inconsciente.

La ambigüedad es totalmente indeseable desde el punto de vista de una sintaxis visual correcta. La vista es el sentido que menos energía gasta. Experimenta y reconoce el equilibrio, evidente o sutil, y las relaciones de interacción entre los diversos datos visuales.

*Tensión*²². A pesar de que muchas de las cosas que vemos parecen no tener estabilidad independientemente de la disposición de los elementos, el ojo busca siempre un eje sentido en cualquier hecho visual en un proceso incesante por establecer un equilibrio relativo.

²² Dondis, Donis A.,
op. cit.

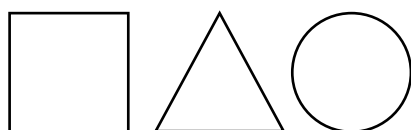
Las diferencias de peso arriba-abajo e izquierda-derecha tienen un gran valor en las decisiones compositivas.

Cuando el material visual se ajusta a nuestras expectativas en lo relativo al eje sentido, a la base estabilizadora horizontal, al predominio del área izquierda sobre la derecha, y al de la mitad inferior sobre la mitad superior, tenemos una composición nivelada y de tensión mínima. Cuando se dan las condiciones opuestas, tenemos una composición visual de tensión máxima.

Los elementos visuales situados en áreas de tensión tienen más peso que los elementos nivelados. El peso en este contexto significa fuerza de atracción para el ojo, tiene desde luego una gran importancia para el equilibrio compositivo.

“La complejidad, la inestabilidad y la irregularidad incrementan la tensión visual y, en consecuencia, atraen la mirada como ocurre con las formas regulares y las irregulares. Ambos grupos representan la elección entre dos categorías fundamentales de la composición: la composición equilibrada, racional y armónica, a la que se contraponen la composición exagerada, distorsionada y emocional.”²³

²³ Dondis, Donis A.,
op. cit.



Formas regulares



Formas irregulares

Elementos básicos

La mayor parte de lo que sabemos acerca de la interacción y el efecto de la percepción humana sobre el significado visual es debido a los estudios y experimentos de la psicología Gestalt. La base teórica de la Gestalt consiste en abordar la comprensión y el análisis de cualquier sistema como un todo constituido por partes interactuantes que pueden aislarse y observarse en completa independencia para después recomponerse en un todo. No es posible cambiar una sola unidad del sistema sin modificar el conjunto.

Toda formulación visual esta constituida por unidades mínimas: punto, línea, contorno, dirección, tono, color, textura, dimensión, escala, movimiento. Son la base de la información visual que está formada por elecciones y combinaciones selectivas, mediante estas selecciones se estructura el trabajo visual, es decir se determina qué elementos están presentes y con que jerarquía.

La elección de elementos básicos a emplear en un diseño y la manera de utilizarlos crearán la forma y la forma dará lugar al contenido, es por ello que deben considerarse los procesos de interpretación que realizan nuestros sentidos respecto a cada unidad.

Cualquier acontecimiento visual es una forma con contenido, el contenido esta intensamente influido por el significado de las partes constituyentes, como el color, el tono, la textura, la dimensión, la proporción y sus relaciones compositivas con el significado.

²⁴ Dondis, Donis A.,
op. cit.

A continuación se exponen los elementos básicos de una composición sugeridos por Donis Dondis.²⁴

Dirección

La referencia horizontal-vertical constituye la referencia primaria del hombre respecto a su bienestar y su andar. Su significado básico no sólo tiene que ver con la relación entre el organismo humano y el entorno sino también con la estabilidad en todas las cuestiones visuales. No sólo facilita el equilibrio del hombre sino también el de todas las cosas que se construyen y se diseñan. La dirección diagonal tiene una gran importancia como referencia directa a la idea de estabilidad, es la formulación opuesta, la fuerza direccional más inestable y, en consecuencia, la formulación visual más provocadora. Las fuerzas direccionales curvas tienen significados asociados al encuadramiento, la repetición y el calor. Todas las fuerzas direccionales son muy importantes para la intención compositiva dirigida a un efecto y un significado finales.

Tono

Las variaciones de luz, o sea el tono, constituyen el medio con el que distinguimos ópticamente la complicada información visual del entorno. En otras palabras, vemos lo oscuro porque está próximo o se superpone a lo claro, y viceversa. Vivimos en un mundo dimensional y el tono es uno de los mejores instrumentos de que disponemos para indicar y expresar esa dimensión.

La sensibilidad tonal es básica para nuestra supervivencia, sólo le gana en importancia la referencia horizontal-vertical en el conjunto de las claves visuales que afectan a nuestra relación con el entorno, gracias a ella vemos el movimiento súbito, la profundidad, la distancia y otras referencias ambientales.

Color

Dado que la percepción del color es la parte simple más emotiva del proceso visual, tiene una gran fuerza y puede emplearse para expresar y reforzar la información. El color no sólo tiene un significado universalmente compartido a través de la experiencia, sino que también tiene un valor informativo independiente a través de los significados que se le atribuyen simbólicamente.

El color es brillante o apagado según la yuxtaposición, de la misma manera que los valores tonales relativos sufren enormes modificaciones visuales según sea el tono que está junto o detrás de ellos.

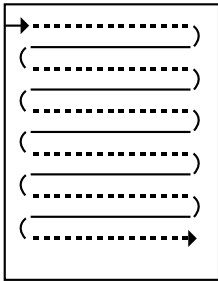
Textura

La textura esta relacionada con la composición de una sustancia a través de variaciones diminutas en la superficie del material.

Escala

Aprender a relacionar el tamaño con el propósito y el significado es esencial para la estructuración de mensajes visuales.

Movimiento



Movimiento realizado por nuestros ojos al leer.

El movimiento es una de las fuerzas visuales predominantes en la experiencia humana.

El ojo está escudriñando constantemente el entorno, siguiendo numerosos métodos para absorber información visual. La convención formalizada de la lectura, por ejemplo, sigue una secuencia organizada. El ojo se mueve también en respuesta al proceso inconsciente de medición y equilibrio regido por el “eje sentido” y las preferencias izquierda-derecha y arriba-abajo.

Estos elementos: el punto, la línea, el contorno, la dirección, el tono, el color, la escala, la textura, la dimensión y el movimiento son los componentes irreductibles de los medios visuales. Son los ingredientes básicos que utilizamos para el desarrollo del pensamiento y la comunicación visual. Tienen la capacidad de transmitir información de una forma fácil y directa, mensajes comprensibles sin esfuerzo para cualquiera que los vea.

Tipos de Composición

El resultado final de cualquier composición radica en la interacción de parejas de opuestos o polaridades: en primer lugar las fuerzas del contenido (mensaje y significado) y de la forma (diseño: medio y ordenación); en segundo lugar el efecto recíproco del emisor (diseñador) y el receptor. En ambos casos, el primero no puede separarse del segundo, la forma es aceptada por el contenido y el contenido es aceptado por la forma. El mensaje es emitido por el creador e interpretado por el receptor.

El hablar de composición implica la estructuración y configuración de fuerzas. En el diseño los diferentes elementos gráficos poseen una tensión propia, una energía intrínseca, un lenguaje particular. Es por ello que el control de fuerzas empleadas en una composición debe basarse en leyes que permitan obtener el resultado deseado.

²⁵ Germani, Fabris.
*Fundamentos del
proyecto gráfico.*

De acuerdo a la disposición de elementos se puede determinar el estilo o forma de una composición. Para Fabris Germani²⁵ existen dos clases fundamentales de composiciones:

- *Composición clásica o estática.* Es una composición basada en motivos estéticos perennes, expresados mediante normas precisas y determinadas. Este tipo de composición busca una afirmación estática que acentúe el sentido de continuidad y elimine cualquier sugerencia de movimiento, evolución y transformación. La composición clásica usa el estatismo de la unidad, del equilibrio, del ritmo y de la simetría, conjugando los elementos compositivos en una armonía general de conjunto.
- *Composición libre o dinámica.* La composición libre o dinámica esta dominada por el contraste. No esta inspirada en reglas constantes, más bien expresa la sensación del momento con todas las técnicas y medios de que dispone, sin dejar de someterse a ciertas reglas de la composición como la unidad y el equilibrio.

Dentro de esas dos grandes divisiones, existen también otras clases de composición:

- *Composición continua.* En este tipo de composición la acción se desarrolla dominando todo el espacio-formato con una narración continua, sin que ningún punto preciso sea determinado por un interés predominante. La lectura visual es continua y sucesivamente coordinada en todas las zonas del cuadro.

Dos tipos derivados de la composición libre o dinámica son la composición espiral y polifónica.

- *Composición en espiral.* La línea espiral se expande hacia el exterior del cuadro o repliega sus espiras hacia sí misma. Este género compositivo alude al sentido de profundidad.
- *Composición polifónica.* Consta de temas compositivos desarrollados simultáneamente y que se compenetran entre sí.

Leyes de la composición

Una vez que se entiende la composición como la organización de fuerzas (energías) se puede afirmar que estas fuerzas y su organización se complementan en un conjunto de leyes, que son al mismo tiempo generadoras y generadas por una buena composición. Estas leyes comienzan a existir en el mismo instante en que se establece el espacio, los signos y la composición.

²⁶ Germani, Fabris.,
op. cit.

Fabris Germani²⁶ propone dividir las fuerzas compositivas en dos grupos de leyes o tensiones:

- *Leyes generales.* Son las que pueden considerarse intelectuales. Estas leyes son la ley de la unidad o del orden estético, y la ley del ritmo.

- *Leyes específicas.* Las leyes específicas son los medios que se emplean como factores sensibles, físicos y materiales de la composición, sin ellos la composición no podría existir. Son leyes específicas la variedad, el interés, el resalte, la subordinación, el contraste, etcétera; todas intervienen directamente con la ley general de unidad. Con la ley de ritmo interviene la ley del equilibrio.

Ley de la unidad

La función de una composición debe resolverse en la unidad, en la armonía entre lenguaje y signo, entre contenido y forma. Lograr la unidad es la finalidad de la organización de fuerzas, para ello es necesario evitar la distribución casual de elementos, en su lugar debe favorecerse la claridad y la estabilidad, ambas búsquedas constantes en la percepción del hombre. La unidad es el principio fundamental del orden estético. Todos los elementos partícipes de la composición tienen una relación recíproca, un orden que los configura como una unidad superior. La unidad debe ser tan sólida que será imposible aislar o modificar un elemento sin que esto afecte a todo el conjunto.

Leyes asociadas a la unidad

Ley de la variedad y del interés

Para obtener variedad en la composición es necesario seleccionar adecuadamente los elementos que la conforman, mientras más variada sea una composición mayor será el interés creado. El interés también se produce mediante el conflicto, el contraste y las tensiones de los diferentes elementos. La variedad es la encargada de atraer al observador, el hombre sólo dirige su atención hacia aquello que maravilla, cautiva o deslumbra, la atención desinteresada no existe.

Ley del resalte y la subordinación

Regularmente se consideran al contraste y la unidad como antagónicos, pero en la composición es necesario que ambos coexistan. Por medio del resalte se consigue que haya un elemento dominante, acorde con el fin que persigue la composición. Al establecer un elemento dominante se determinan también los elementos subordinados.

Ley del contraste o del conflicto

El principio de contraste está directamente relacionado a la ley de resalte y subordinación. El resalte implica contraste, así como la subordinación requiere una categorización de los elementos que forman parte. En las estructuras compositivas siempre existen elementos antagónicos que a pesar de estar unidos podemos diferenciar y leer por medio del contraste.

Ley del ritmo

Las energías o fuerzas organizadas que rigen una composición pueden ser también reguladas mediante el ritmo y el equilibrio.

Por medio del ritmo, es decir de la sucesión y armonía de valores visuales, se rige el uso de

los elementos o factores de la composición. La forma más adecuada del ritmo se consigue aplicando leyes de proporción (relaciones numéricas de los entes), de movimiento (cada ente tiene una posición en el espacio-formato), y de lógica (razonar los medios apropiados para lograr un fin).

Según sea la sucesión de elementos en una composición pueden distinguirse dos clases de ritmo:

- *Ritmo constante.* La forma más simple de ritmo en proporción y movimiento consiste en la sucesión regular de un mismo patrón según un movimiento de traslación y/o rotación. En pocas palabras el ritmo constante es una repetición, que puede ser útil para crear efectos decorativos, repitiendo o alternando formas. Al ser predecible por ser una repetición constante es una forma de expresión monótona, que puede producir aburrimiento.
- *Ritmo libre.* La sucesión en el ritmo libre es una variación que parece indefinida. En el ritmo libre el equilibrio se consigue con la variedad de elementos, de tono, de estructura, de posición, etcétera; una variedad que forma un conjunto con equilibrio dinámico.

La sucesión en el ritmo constante y en el ritmo libre constan de periodos diferentes.

- *Ritmo de periodo simple.* Es el ritmo elemental que resulta de la suma de procesos rítmicos sucesivos. El periodo simple en el ritmo compositivo consta de un signo compuesto, es la síntesis de dos momentos del signo, ilustra el paso del signo por su estado laxo y por su estado tenso.
- *Ritmo de periodo compuesto.* Es el resultado de la suma de procesos rítmicos simples. El ritmo compuesto se percibe como un ritmo global ya que está constituido por un número de ritmos menores.

Relación figura-fondo

Las relaciones entre los elementos que conforman una composición son de gran trascendencia tanto en la significación como en la jerarquización, de ahí la importancia de la relación de los elementos con el fondo que los soporta.

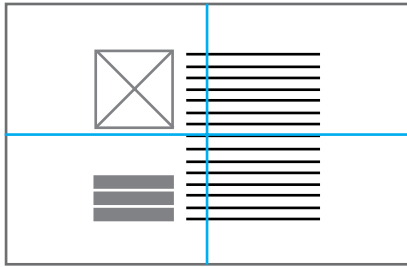
²⁷ Skopec, David.
Maquetas digitales.

David Skopec expone: “Los elementos gráficos (individuales o en grupos) forman figuras, que se encuentran dispuestas en relación con el fondo. De esta forma, las figuras y el fondo se influyen unos a otros de manera considerable. El objetivo de diseñar la relación figura-fondo es promocionar la percepción de las figuras y organizar la interacción con la interfaz. Cuando el proceso se aplica a una situación individual, se corresponde con el principio de ‘montaje vertical’, y puede construirse de acuerdo con criterios formales y semánticos. Los ‘montajes verticales’ dirigidos a la creación de una relación figura-fondo pueden distinguirse de acuerdo a dos principios: un montaje según normas formales y el montaje de acuerdo a criterios semánticos.”²⁷

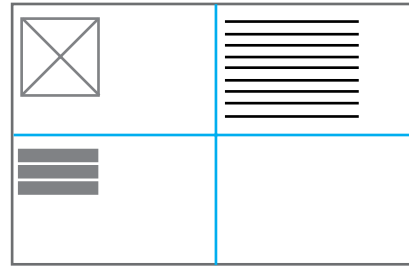
El término ‘montaje vertical’ propuesto por David Skopec refiere al montaje de una sola página o ventana de la interfaz de usuario.

A continuación ejemplos de relaciones formales y semánticas presentados por Skopec.

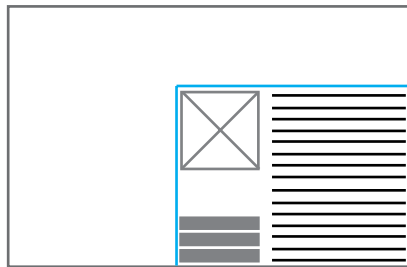
Relación formal figura-fondo



Centrado
Situado en el medio de la composición.

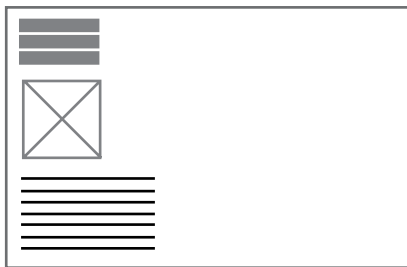


Rítmico
Los elementos individuales se colocan a distancias recurrentes e idénticas.

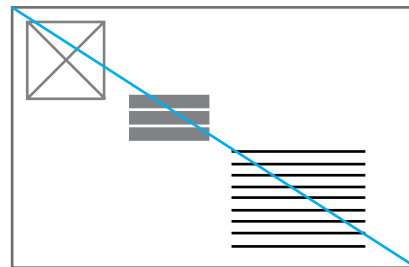


Ajustado
Muy cerca de los bordes para conseguir un área lo más amplia posible en los otros extremos.

Relación semántica figura-fondo



Jerárquico
La posición depende de la importancia del elemento.



Lineal
El orden se corresponde con los posibles hábitos de lectura.

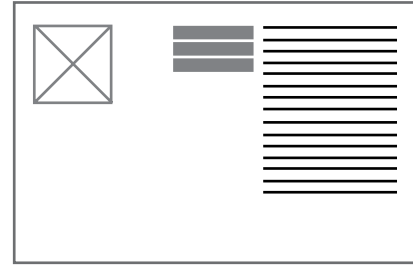
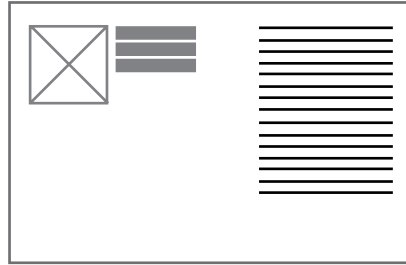
Relación figura-figura

²⁸ Skopec, David.,
op. cit.

“Las relaciones entre las propias figuras constituyen la base para un sistema de ordenación, necesario para la descodificación de una interfaz. La maquetación digital une diferentes componentes en un espacio confinado, cuyas características funcionales pueden etiquetarse según la estructuración espacial”.²⁸

Ejemplos de relaciones figura-figura también propuestos por Skopec.

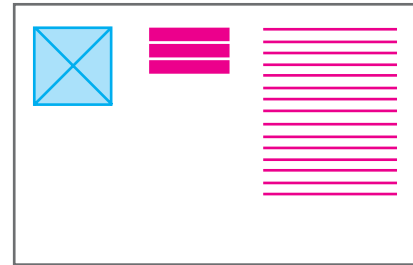
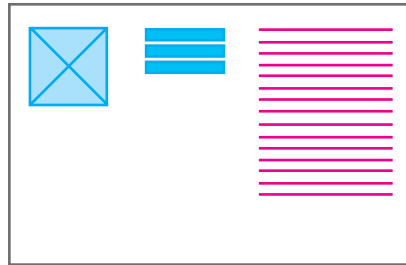
Relación espacial figura-figura



Espacio

Se usa el espacio para vincular y separar. Se entiende que dos objetos situados cerca el uno del otro están relacionados entre sí. Por otra parte, la distancia crea una idea de separación.

Relación tonal figura-figura



Codificación

Por medio del color se ofrece una sensación de interconexión.

Relación figura-fondo-tiempo

David Skopec también hace referencia a las relaciones figura-fondo a través del tiempo, de estas correspondencias expone:

²⁹ Skopec, David.,
op. cit.

“El ‘montaje horizontal’ es la unión de imágenes o secuencias de imágenes en un orden cronológico. Algunas partes de la maquetación pueden sufrir un cambio o movimiento dinámico, mientras que otras quedan simplemente integradas en su forma estática, lo que puede suceder totalmente al contrario la próxima vez. Los principios sintácticos y técnicos del montaje horizontal corresponden a los de la edición de películas y se dividen en cortes ‘duros’ y ‘suaves’. Los medios digitales permiten que esto suceda de múltiples formas y al mismo tiempo: en relación con toda la maquetación, o de manera limitada a ciertas áreas o elementos individuales”.²⁹

Corte duro.- Los cambios en la imagen son abruptos. Es más fácil percibir cambios completos que parciales.

Corte suave.- Los cambios se suceden con suavidad, con diversos cortes intermitentes, que pueden estructurarse de forma continua, pero también para acelerar o frenar el movimiento.

Técnicas de comunicación visual

El diseño es una estructuración gramática de las formas que hace posible la determinación de códigos visuales aptos para la comunicación de los sectores más amplios de la sociedad.

El conocimiento de una sintaxis formal facilita al diseñador la claridad y eficacia de su comunicación tanto a nivel estético como semántico por medio de códigos visuales establecidos sobre bases experimentales.

La comunicación visual se construye con todo un cuerpo de datos que, como el lenguaje, puede utilizarse para componer y comprender mensajes situados a niveles de utilidad muy distintos, desde lo puramente funcional hasta la expresión artística. Es un cuerpo de datos compuesto de partes constituyentes, y un grupo de unidades determinadas por otras unidades, cuyo significado en conjunto esta en función del significado de las partes.

Los mismos medios que usa el organismo humano para descodificar, organizar y dar sentido a la información visual, en realidad a toda información, pueden ser usados para componer un mensaje más eficaz, para conseguir una óptima organización de los estímulos perceptivos.

El uso eficaz de los mecanismos de la percepción visual consiste en situar o identificar claves visuales en un sentido o en otro, en equilibrio o desequilibrio, fuertes o débiles, etcétera. El acto de ver es un proceso de discernimiento y juicio.

Los lenguajes son conjuntos lógicos, existe una sintaxis visual, existen líneas generales para la construcción de composiciones. Las técnicas de comunicación visual permiten la manipulación de elementos, para corresponder al carácter de lo que se diseña y a la finalidad del mensaje, actúan como conectores entre intención y resultado.

Existen diversas técnicas aplicables para la obtención de soluciones visuales, su uso permite controlar el significado que hay dentro de una estructura.

³⁰ Dondis, Donis A.
La sintaxis de la imagen.

Donis Dondis³⁰ establece que las técnicas visuales coexisten en forma de dipolos sobre un espectro continuo, o como aproximaciones contrarias y disímiles al significado. Algunos ejemplos son:

Contraste	Armonía	Complejidad	Sencillez
Exageración	Reticencia	Distorsión	Realismo
Espontaneidad	Predictibilidad	Profundo	Plano
Acento	Neutralidad	Agudeza	Difusión
Asimetría	Simetría	Actividad	Pasividad
Inestabilidad	Equilibrio	Aleatoriedad	Secuencialidad
Fragmentación	Unidad	Irregularidad	Regularidad
Economía	Profusión	Yuxtaposición	Singularidad
Audacia	Sutileza	Angularidad	Redondez
Transparencia	Opacidad	Representación	Abstracción
Variación	Coherencia	Verticalidad	Horizontalidad

El significado dirige las elecciones del diseñador para representarlo. Estas elecciones controlan el efecto de la composición.

Las técnicas visuales se combinan y actúan unas sobre otras en las aplicaciones compositivas. Aunque es posible no usarlas en sus extremos de intensidad deben seguir una u otra vía, ya que si no están definidas pueden resultar ambiguas.

Equilibrio - Inestabilidad. Dentro de las técnicas visuales, después del contraste, la más importante es la del equilibrio. Su importancia se basa en el funcionamiento de la percepción humana y en la intensa necesidad de equilibrio. Su opuesto la inestabilidad. El equilibrio es una estrategia de diseño en la que hay un centro de gravedad entre dos pesos. La inestabilidad por el contrario es la ausencia de equilibrio originando formulaciones visuales muy inquietantes.

Simetría - Asimetría. El equilibrio se puede lograr de dos formas: simétricamente y asimétricamente. La simetría es el equilibrio axial, pero puede ser estático y aburrido. El equilibrio puede conseguirse variando elementos y posiciones, equilibrando pesos, el equilibrio visual de este tipo es un poco más complicado porque requiere el ajuste de muchas fuerzas.

Regularidad - Irregularidad. La regularidad consiste en favorecer la uniformidad de elementos, desarrollar un orden basado en algún principio o método que no permita desviaciones. Su opuesto la irregularidad no sigue patrón alguno, realiza lo inesperado.

Simplicidad - Complejidad. El orden contribuye a la síntesis visual de la simplicidad, técnica libre de complicaciones o elaboraciones secundarias. La formulación opuesta es la complejidad que implica una complicación visual debido al uso de numerosas unidades, es un proceso de organización difícil.

Unidad - Fragmentación. Unidad y fragmentación son técnicas parecidas a simplicidad y complejidad. La unidad es un equilibrio adecuado constituido por diversos elementos que visualmente forman una totalidad, se perciben como un objeto único. La fragmentación es la descomposición de los elementos y unidades del diseño en piezas separadas que se relacionan entre sí.

Economía - Profusión. La economía implica el uso de unidades mínimas de medios visuales, es un orden juicioso en la utilización de elementos. La profusión, por el contrario, está muy recargada, es una técnica enriquecedora que tiende a la ornamentación. La profusión esta asociada al poder y la riqueza, la economía realza lo pobre y lo puro.

Reticencia - Exageración. La reticencia busca una máxima respuesta por parte del espectador ante los mínimos elementos. La exageración intensifica la verdad, recurre a lo extravagante.

Predictibilidad - Espontaneidad. La predictibilidad sugiere un orden muy convencional, podemos prever todo el mensaje visual con un mínimo de información. La espontaneidad, en cambio, es una falta aparente de plan.

Actividad - Pasividad. La actividad sugiere movimiento mediante la representación o la sugestión. La pasividad es una técnica de representación estática, un equilibrio absoluto, un efecto de reposo.

Sutileza - Audacia. La sutileza es una técnica de gran delicadeza y refinamiento. La audacia una técnica visual obvia que debe usarse con atrevimiento, seguridad y confianza.

Neutralidad - Acento. La neutralidad implica el marco menos provocador para una declaración visual. El acento consiste en realzar intensamente una cosa contra un fondo uniforme.

Transparencia - Opacidad. La transparencia implica un detalle visual a través del cual es posible ver, de forma que lo que está detrás puede ser percibido; la opacidad es el bloquear u ocultar elementos visuales.

Coherencia - Variación. La coherencia se consigue con una composición con una temática uniforme y constante. La variación permite la diversidad y la variedad.

Realismo - Distorsión. Nuestra experiencia visual y natural de las cosas es el modelo del realismo en las artes visuales. La distorsión se desvía de los contornos y las formas regulares del realismo.

Plano - Profundo. Estas técnicas se rigen por el uso o la ausencia de perspectiva mediante la imitación de los efectos de luz y sombra, para sugerir o eliminar la apariencia natural de dimensión.

Singularidad - Yuxtaposición. La singularidad consiste en centrar la composición en un tema aislado e independiente, sin la ayuda de ningún otro estímulo visual, logrando la transmisión de un énfasis específico. La yuxtaposición es la interacción de estímulos visuales situando al menos dos elementos y activando la comparación relacional.

Secuencialidad - Aleatoriedad. Una composición secuencial en el diseño está basada en un orden lógico, una serie de cosas dispuestas según un esquema rítmico. La técnica aleatoria da la impresión de una falta de plan, es una desorganización planificada o una presentación accidental.

Agudeza - Difusividad. La agudeza está ligada a la claridad de expresión mediante el uso de contornos definidos y precisos, el resultado es nítido y fácil de interpretar. La difusividad no es para nada precisa, crea más ambiente, más sentimiento.

Continuidad - Episodicidad. La continuidad es una serie de conexiones visuales ininterrumpidas que resultan en una declaración visual unificada, es la fuerza coherente que mantiene unida una composición de elementos diversos. Las técnicas episódicas expresan la desconexión o conexiones muy débiles, refuerza el carácter individual de las partes constitutivas sin abandonar el significado global.

El mensaje y el método de expresarlo dependen considerablemente de la comprensión y de la capacidad de usar técnicas visuales: las herramientas de la composición visual.

Las técnicas de la expresión visual, dominadas por el contraste, son los medios esenciales con que cuenta el diseñador para ensayar las opciones disponibles con respecto a la expresión compositiva de una idea. Se trata de un proceso de experimentación y selección cuyo fin es lograr una solución visual impecable para expresar el contenido.

Toda técnica visual tiene su contrario, y cada uno está relacionado con el control de elementos visuales que da lugar a la conformación del contenido, a la construcción de un mensaje. Los polos opuestos ofrecen al diseñador grandes oportunidades de agudizar el significado de la obra a la que se aplican.

Las técnicas visuales se superponen al significado y lo refuerzan en todos los esfuerzos compositivos, son el medio más efectivo de hacer y comprender la comunicación visual, en la búsqueda de un lenguaje visual universal.

DIAGRAMACIÓN

Todos los diseños tienen una estructura. La estructura define la posición de las formas, da orden y determina las relaciones entre las formas que componen el diseño. Es a partir de la existencia de una estructura que podemos empezar a hablar de discursos: sin estructura no habría unidad de sentido y los discursos no serían posibles.

³¹ Skopec, David.
Maquetas digitales.

“En la comprensión de un sistema digital, el orden y la estructura desempeñan un papel extremadamente importante, ya que ayudan a los usuarios a reconocer las características de una interfaz sin la necesidad de muchas explicaciones. Además constituyen la base para una disposición estandarizada de contenidos y un desarrollo sistemático del proyecto”.³¹

El diseño audiovisual es jerárquico en su organización. Establece una relación de subordinación con el objetivo de crear un orden interno y una coherencia expositiva. La estructura sirve para que el conjunto se entienda como un todo y para que las partes estén en función de una realidad superior, es decir transformar cada elemento visual en estructuras cohesivas con un nivel superior de significación.

Si la voluntad es estrictamente informativa, una pantalla con una distribución ordenada y racional facilitará el proceso de lectura. En caso contrario, si se busca mayor emotividad es mejor una composición menos rígida, basada en un equilibrio visual a partir de la disposición de los propios elementos.

La diagramación, de estructura estática, es decir cuando los elementos de la pantalla se organizan a partir de una retícula interior que predefine las relaciones espaciales. Se produce cuando una rígida estructura invisible ordena el espacio buscando la máxima claridad en la transmisión del mensaje. Este caso aplica cuando la función más importante es informar, ya que exige que la comunicación sea lo menos ambigua posible. Se pretende una rápida y ordenada asimilación de los contenidos, y por eso se usa una clara posición de los objetos en el espacio. La estructura puede ser variable o invariable a lo largo del tiempo.

La presentación ordenada y progresiva de los elementos comunicativos no sólo favorece la comprensión sino que permitirá aumentar el flujo de la comunicación.

El espacio natural del diseño audiovisual son las pantallas. Los ejes centrales horizontal y vertical son, en ese orden, los centros naturales de interés. Al ser ejes de simetría se convierten en centros naturales de equilibrio, debido a que la simetría es la forma más simple de equilibrio. Además de las estructuras propias del marco visual, pueden establecerse otros ejes visuales. Estas relaciones se forman a partir de figuras geométricas sencillas, más o menos delimitadas, que sirven para definir los principales polos de atracción visual.

Todas las características visuales de cada forma influirán en la definición de su mayor o menor importancia en el conjunto visual, dependiendo también de su relación con las características de las demás formas que la rodean. Las formas tienden a agruparse, a crear vínculos entre ellas, por relaciones de parecido como la luminosidad, el color, el tamaño,

etcétera. Y también por la disposición espacial, como la proximidad, la superposición, la disposición ordenada, etcétera.

³² Skopec, David.,
op. cit.

David Skopec describe: “Una maquetación está compuesta por una serie de diferentes elementos, como tipografía, puntos, líneas y formas, elementos de naturaleza muy básica. Sólo mediante una cuidada selección, combinación y determinación de las características como la forma, tamaño y posición pueden dichos elementos conceder a la maquetación su propio aspecto”.³²

Como Skopec menciona los principales recursos gráficos a usar son la tipografía, el color, la imagen y aquí podemos añadir los efectos. La presencia de titulares es necesaria para recordar el apartado de información en el que se halla el navegante. Los atributos de tamaño, color y familia tipográfica son elementos indispensables para esta función.

El color, con su gran potencial en la creación de códigos visuales, es de gran importancia en la concepción de una identidad de conjunto y en la estructuración de contenidos, indispensable para crear recorridos visuales que ayuden a la navegación. Los códigos de colores deben ser fáciles y permitir una rápida familiarización con ellos. Los cambios de color pueden ser un claro indicador de cualquier tipo de orden.

Esta riqueza de posibilidades hace que el principal objetivo en la disposición de elementos en la pantalla sea la coherencia visual. La presentación ordenada y progresiva de los elementos comunicativos no solo favorece la comprensión sino que permitirá aumentar el flujo de la comunicación.

Retícula

La retícula básica se compone de líneas verticales y horizontales regularmente espaciadas que se intersectan formando una cuadrícula. De esta forma cada módulo tiene la misma cantidad de espacio y la misma dirección. De acuerdo a las necesidades de cada diseño y de cada diseñador se pueden crear variantes.

ADECUACIÓN TIPOGRÁFICA

La tipografía se ocupa de estructurar y organizar el lenguaje visual.

En un proyecto multimedia, el texto es sumamente importante para transmitir información, su tratamiento para ser visualizado en un monitor es diferente al de los medios impresos, ya que el espacio de trabajo en el monitor es más reducido para exponer ideas muy extensas. La unión limpia y directa entre imagen y tipografía le otorga una trascendental importancia a la elección de la tipografía, pues tiene gran protagonismo el modo en que se producen las transiciones entre los distintos textos y su posición en el espacio. Imagen y texto no se encuentran en el mismo plano pero conviven en la misma superficie en un juego de pesos y contrapesos.

”Debido a que una maquetación no se compone únicamente de texto HTML, los elementos tipográficos de una maquetación digital pueden dividirse en dos grupos: primero, el grupo con elementos tipográficos que sirven para la organización de la interfaz, como encabezados, elementos de navegación, etiquetas, etcétera. El otro grupo tipográfico se utiliza para comunicar los contenidos. Aunque ambos grupos pueden en principio

³³ Skopec, David.,
op. cit.

transportar información textual, son tratados de forma diferente en términos de diseño. La facilidad de uso es sin duda una razón importante para una diferenciación visual inequívoca de ambos grupos tipográficos.”³³

Por obvias razones Skopec propone tratamientos diferentes para cada grupo tipográfico, los elementos de navegación, así como los que ubican al usuario en el espacio de la interfaz deben ser diferenciados y resaltados para facilitar la navegación. Skopec también menciona: ...“la ‘tipografía de organización’ de una maquetación tiende a ser más estática, de forma que pueda cumplir con fiabilidad su propósito sin importar el tipo de documento. Por esta razón la ‘tipografía de organización’ se trata con coherencia más como un elemento fijo, mientras que la ‘tipografía de contenido’ suele tratarse como texto adaptable, dinámico y flexible”.

Familia, fuente y variable

Familia

Una familia tipográfica es un conjunto de caracteres del alfabeto que comparten rasgos de diseño comunes, es decir caracteres que han sido diseñados bajo los mismos criterios de coherencia formal. Los miembros de una familia se parecen entre sí, pero también tienen rasgos propios.

³⁴ Association
Typographique
Internationale,
<http://www.atypi.org/>

Existen diferentes familias tipográficas. La ATypI³⁴, *Association Typographique Internationale*, plantea la siguiente clasificación por familias:

ROMANAS	PALO SECO	ROTULADAS	DECORATIVAS
Antiguas Transición Modernas Mecanos Incisas	Lineales sin modulación Grotescas	Caligráficas Góticas Cursivas informales	Fantasia Epoca

- *Romanas*. Familia formada por fuentes con influencia de la escritura manual, concretamente de la caligrafía humanista del s. XV y de la tradición lapidaria romana. Las fuentes Romanas son regulares, tienen gran armonía en sus proporciones, presentan gran contraste entre elementos rectos y curvos y sus remates facilitan la legibilidad.
- *Palo seco*. También denominadas Góticas, Egipcias, Sans Serif o Grotescas. Las fuentes Palo Seco se caracterizan por reducir los caracteres a su esquema esencial. Las mayúsculas vuelven a las formas fenicias y griegas y las minúsculas están conformadas por líneas rectas y círculos unidos, reflejo de la época en la que nacieron: la industrialización y el funcionalismo.
- *Rotuladas*. Las fuentes rotuladas reflejan claramente el instrumento con el que fueron creadas, así como la tradición caligráfica o cursiva en la que se inspiró el creador.
- *Decorativas*. Estas fuentes no fueron concebidas como tipos de texto, sino para un uso esporádico y aislado.

Fuente

Una fuente es cada variante diseñada de una misma familia de tipos. Es un conjunto o surtido completo de letras, signos y blancos tipográficos de una clase o tipo determinados, en un tamaño o estilo concretos.

Arial 15pt	<i>Garamond Italic</i> 15pt
Geneva 14pt	Georgia Bold 14pt
Helvetica 13pt	Gill Sans Light 13pt
Times 12pt	Lucida Fax 12pt
Courier New 11pt	News Gothic 11pt

Variable

La variable se refiere a las características de los caracteres, estas pueden ser relativas al cuerpo (mayúsculas, minúsculas y capitulares), al eje (redondas-*itálicas*), al peso (bookbold), y las que comprenden cambios en las proporciones de los tipos (condensada-expandida).

Arial	Georgia
<i>Arial Italic</i>	<i>Georgia Italic</i>
Arial Narrow	Georgia Bold
<i>Arial Narrow Italic</i>	<i>Georgia Bold Italic</i>
Arial Bold	
<i>Arial Bold Italic</i>	

Arreglo tipográfico

Intertipo o interletrado

El interletrado o espacio entre letras en los programas de edición se denomina como *track*, este se refiere al espacio de todas las letras por igual; y también esta determinado por el diseñador de tipos.

Algunas fuentes permiten cierto ajuste al interletrado sin perder su equilibrio, mientras que otras se ven perturbadas con el cambio más sutil, por lo que al componer un cuerpo de texto el interletrado debe ser el recurso menos manipulado, para no alterar la identificación de caracteres.

Espaciado

Es fundamental mantener un espaciado óptimo, un buen espacio entre palabras no debe ser excesivo, ya que dificulta su agrupación; ni pequeño, porque impide su identificación.

El blanco o espacio entre palabras esta determinado por el diseñador del tipo, regularmente corresponde a un cuarto del cuerpo y es similar al ancho de la letra “i”.

En los textos justificados, el espacio entre palabras varia de una línea a otra.

Interlínea

La interlínea es el espacio no impreso entre dos líneas seguidas de texto. El interlineado es resultado del distanciamiento de líneas de caracteres mediante blanco o interlíneas, y es de gran importancia en la legibilidad de cualquier texto.

La interlínea corresponde a la distancia entre dos líneas base consecutivas. Un texto macizo es aquel que tiene un interlineado con el mismo valor en su cuerpo.

Una interlineado mal proporcionado dificulta el regreso al margen izquierdo y provoca que el lector lea dos veces la misma línea.

Texto macizo, el interlineado tiene el mismo valor que el cuerpo. Texto macizo, el interlineado tiene el mismo valor que el cuerpo. Texto macizo, el interlineado tiene el mismo valor que el cuerpo.

Texto con interlineado exagerado que destruye la unidad del texto. Texto con interlineado exagerado que

Texto con interlineado negativo, se emplea para crear una textura visual. Texto con interlineado negativo, se emplea para crear una textura visual. Texto con interlineado negativo, se emplea para crear una textura visual. Texto con interlineado

Longitud de línea o ancho de caja

La longitud de línea alude al número de caracteres o palabras en un cuerpo de texto. Al leer no lo hacemos letra por letra, ni siquiera palabra por palabra, la lectura consiste en identificar grupos de palabras a lo largo de una línea.

El lector lee de 3 a 5 palabras juntas e identifica de 3 a 4 grupos de palabras por línea, por lo tanto la cantidad ideal de palabras por línea debería ser de 10 a 12, lo apropiado es que no sean menos de 8 y no más de 16; también se considera una cifra óptima 65 caracteres por línea, o un promedio entre 45 y 75 caracteres.

Para definir la longitud de línea debe considerarse el tamaño y la cantidad de letras.

Las líneas muy cortas son pesadas de leer. Las líneas muy cortas son pesadas de leer.

Las líneas muy largas presentan la dificultad de encontrar la siguiente línea en el texto lo que da por resultado una lectura cansada. Las líneas muy largas presentan la dificultad de encontrar la siguiente línea en el texto lo que da por resultado una lectura cansada. Las líneas muy largas presentan la dificultad de encontrar la siguiente línea en el texto lo que da por resultado una lectura cansada. Las líneas muy largas presentan la dificultad de encontrar la siguiente línea en el texto lo que da por resultado una lectura cansada.

Alineación

Existen cuatro formas básicas de alinear texto: a la izquierda, a la derecha, centrado y justificado, y todas o algunas de ellas pueden coexistir en un mismo documento.

Izquierda

Al alinear a la izquierda se mantiene el margen izquierdo fijo y el derecho es variable.

Texto alineado a la izquierda donde el margen derecho es variable. Texto alineado a la izquierda donde el margen derecho es variable. Texto alineado a la izquierda donde el margen derecho es variable. Texto alineado a la izquierda donde el margen derecho es variable. Texto alineado a la izquierda donde el margen derecho es variable.

Derecha

El margen derecho se encuentra fijo y el izquierdo varia. Debido a que el comienzo de cada línea varía es difícil para la vista localizar la siguiente, por lo que se entorpece la lectura. Sólo debe emplearse en pies o textos cortos.

Texto alineado a la derecha donde el margen izquierdo es variable. Texto alineado a la derecha donde el margen izquierdo es variable. Texto alineado a la derecha donde el margen izquierdo es variable. Texto alineado a la derecha donde el margen izquierdo es variable.

Centrado

La composición centrada tiene ambos márgenes variables.

Texto centrado donde los dos márgenes varian. Texto centrado donde los dos márgenes varian. Texto centrado donde los dos márgenes varian. Texto centrado donde los dos márgenes varian. Texto centrado donde los dos márgenes varian.

Justificado

Una columna de texto esta justificada cuando los márgenes derecho e izquierdo son uniformes, es decir todas las líneas tienen la misma longitud.

Los márgenes uniformes se consiguen alterando el ancho del blanco entre palabras de cada línea y cortando las palabras finales mediante guiones. Si la longitud de línea es muy corta, es fácil que los espacios entre palabras de líneas consecutivas coincidan y se generen huecos verticales conocidos como “calles”.

Texto justificado donde ambos márgenes son uniformes. Texto justificado donde ambos márgenes son uniformes. Texto justificado donde ambos márgenes son uniformes y la longitud de línea es constante. Texto justificado donde ambos márgenes son uniformes y la longitud de línea es constante.

Jerarquías

Lugar

La organización de los elementos tiene que responder siempre al propósito de la declaración visual, y el texto no es la excepción. El lugar que se asigne a cada texto determinará su importancia, el lector debe poder distinguir los elementos más importantes primero, por medio de la disposición en el espacio se debe establecer una clara jerarquía. Por ejemplo, el sistema de navegación debe ocupar un lugar preponderante para que el usuario pueda ubicarlo de primer vistazo y así acceder al tema que busca; una vez en la sección solicitada, nuevamente la posición de los elementos debe reflejar su jerarquía un encabezado tendrá mayor importancia en el espacio-formato que un pie de foto.

Al asignar un lugar a cada elemento también debe tenerse en cuenta que los espacios en blanco ayudan a los usuarios a entender el agrupamiento de la información.

Fuerza de cuerpo

En los tipos metálicos el cuerpo se refiere al rectángulo de metal que contiene la imagen o caracter. En los tipos digitales es el rectángulo correspondiente al espacio ocupado por el caracter. Ambos se miden en puntos.



Para asegurar la legibilidad, el texto en pantalla debe tener un cuerpo mínimo de 10 puntos y debe existir un buen contraste cromático entre letra y fondo. Con el fin de facilitar la lectura en pantalla, el interlineado debe ser superior al empleado en impresos.

El puntaje es también de gran ayuda al establecer jerarquías, dando mayor fuerza de cuerpo a las palabras que se desean destacar.

Fuente o variable

El diseño de la forma del tipo y la tipografía están orientados a transmitir un mensaje por lo que se debe escoger la fuente adecuada para cada aplicación.

En un proyecto multimedia se deben emplear fuentes pensadas para ser visualizadas en pantalla. El texto debe ser de fácil lectura, por lo que para el contenido se deben descartar los tipos ornamentales y decorativos. El cuerpo de texto debe componerse con una tipografía discreta, agradable a la vista y sobre todo legible.

Las fuentes con remates son excelentes para material impreso, sin embargo, en pantalla las fuentes sin remates de Palo Seco o Sans Serif, ofrecen mejores resultados ya que no poseen trazos finos ni diferencias en el grosor de sus trazos, por lo tanto son más nítidas y no se pixelean.

En pantalla, las cursivas, formas realzadas o fuentes experimentales sólo deben usarse para destacar palabras concretas o logotipos y con un cuerpo suficientemente grande para garantizar su legibilidad. Debido a la resolución de los monitores estas fuentes nunca deben aplicarse al cuerpo de texto. Lo más recomendable es usar estilos de letra redonda, expandida o negrita.

Para establecer jerarquías en la composición tipográfica se requiere marcar diferencias, poder resaltar ya sea una palabra o todo un cuerpo de texto. El uso de variables: redondas, itálicas y negritas, aporta diferentes tonalidades a la mancha tipográfica, además de ayudar al lector a identificar los diversos componentes de la información, por ejemplo cuando se usan itálicas para distinguir el uso de otros idiomas.

Las itálicas generalmente tienen un aspecto parecido a la escritura manual. Las itálicas son diseñadas como letras inclinadas aproximadamente 12 grados. Las negritas o bold sirven para destacar alguna parte del texto.

Color

En la composición tipográfica la elección de colores es esencial, ya que se requiere de un buen contraste cromático entre letra y fondo para favorecer la legibilidad. El mejor contraste, en cuanto a legibilidad se refiere, es el de la mancha tipográfica negra sobre fondo blanco, sin embargo pueden realizarse otros juegos de color, siempre y cuando se consiga contrastar el fondo con el texto y que este destaque lo suficiente.

Mediante juegos de color se pueden resaltar palabras o textos, ya sea para establecer una jerarquía o también para agrupar contenido, ya que el color tiene gran capacidad unificadora, es decir puede utilizarse para identificar diferentes elementos como pertenecientes a una misma unidad, facilitando al usuario la identificación y por lo tanto la selección y navegación de contenido.

Legibilidad

La legibilidad es la facilidad con que pueden leerse comodamente las palabras a una velocidad normal de lectura.

Nuestros ojos, a través de la fijación, reconocen grupos de palabras, las cuales forman frases, líneas y páginas; se ha comprobado que la legibilidad depende del tamaño y forma del cuerpo, del espacio entre letras y entre palabras, de la medida de las líneas, del interlineado y del contraste entre el grueso de las letras, del material sobre el que se lee, de la textura, del color, etcétera.

Consideraciones tipográficas

Para lograr un buen manejo de texto para visualizar en pantalla, Tay Vaughan³⁵ propone los siguientes puntos:

- Para tipos pequeños se deben utilizar las fuentes que sean más legibles y evitar las fuentes decorativas.

³⁵ Vaughan, Tay.
Multimedia.

- No utilizar en un mismo proyecto distintos tipos de fuentes, utilizar variaciones en grosor y tamaño.
- Ajustar el interlineado para evitar que las líneas queden demasiado juntas, ya que dificulta la lectura.
- En los titulares de gran tamaño, los espacios de separación deben ser uniformes.
- Hacer uso del color para hacer contrastes con los fondos y que el texto destaque.
- Jugar con las letras, hacer variaciones y distorciones.
- Hacer uso de sombras y volúmenes.
- Utilizar palabras o frases significativas para los vínculos y elementos de los menús.
- Utilizar palabras como vínculos y anclas.
- Hacer uso de animaciones en los textos.

COLOR

El color no es algo constante ni tangible, es únicamente una sensación, la sensación de color.

³⁶ Koppers, Harald.
Fundamentos de la teoría de los colores.

De acuerdo con Harald Koppers³⁶: *“la ley fundamental de la teoría de los colores es la del funcionamiento de la vista, es decir como recibimos el color”.*

Percepción visual

El conocimiento de principios perceptivos es el punto de partida, la base para la predicción del efecto de determinadas decisiones visuales sobre la organización de un proyecto. El hecho de conocer como funciona la vista educa nuestra capacidad compositiva y permite el uso de criterios sintácticos.

En la conducta humana no es difícil detectar la propensión a la información visual. Buscamos apoyo visual de nuestro conocimiento por muchas razones, pero sobre todo por el carácter directo de la información y por su proximidad a la experiencia real.

La visión es una experiencia directa y el uso de datos visuales para suministrar información constituye la máxima aproximación que podemos conseguir a la naturaleza auténtica de la realidad.

La experiencia visual humana es fundamental en el aprendizaje, para comprender el entorno y reaccionar ante él. Nos hacemos conscientes a través de una serie de experiencias visuales. La visión incluye algo más que el hecho físico de ver o de que se nos muestre algo, es parte integrante del proceso de comunicación.

Los objetos que observamos pertenecen a un espacio tridimensional constituido por superficies que reflejan la luz, al mismo tiempo que la luz se refleja en la textura que tienen

estos objetos y se propaga por el espacio con trayectorias rectilíneas en forma de rayos de luz. Sólo los haces de luz que se dirigen rectilíneamente a la pupila, podrán penetrar en el globo ocular y proyectarse en la retina.

El mundo que visualizamos es tridimensional, pero este pierde una dimensión al pasar por el ojo. Convertir una imagen tridimensional a bidimensional es bastante fácil aplicando la geometría proyectiva, ya que a cada punto del espacio tridimensional le corresponde otro punto del espacio bidimensional. Pero realizar el proceso inverso es mucho más difícil, debido a que cada imagen puede tener infinitas proyecciones colocadas a distancias diferentes. Por lo tanto el sistema visual deberá construir la imagen real, de las muchas posibles, que corresponde a la imagen retiniana.

La imagen que se forma en el fondo retinal de nuestro ojo, es bidimensional, invertida y deformada por la curvatura del ojo. El objeto que percibimos en el exterior se conoce como estímulo distal, debido a que se encuentra distante del observador y la imagen retinal del fondo del ojo es el estímulo proximal.

Según la corriente constructivista, la imagen viaja codificada en las propiedades ondulatorias de los fotones del haz de luz. Los contenidos de la imagen están codificados en los fotones y en la forma en que estos inciden sobre la retina, indicando como reconstruir la imagen tridimensional original a partir de las dos imágenes bidimensionales. Por otro lado Gibson, quien encabeza la corriente ecologista, rechaza que el sistema visual reconstruya la imagen en el cerebro, según Gibson el estímulo distal se presenta tal cual es en el estímulo proximal, es decir, el mundo externo llega a la retina según la estructura física que realmente tiene.

Descripción del globo ocular

El globo ocular humano es de forma casi redonda, mide dos y medio centímetros de profundidad y pesa aproximadamente siete gramos.

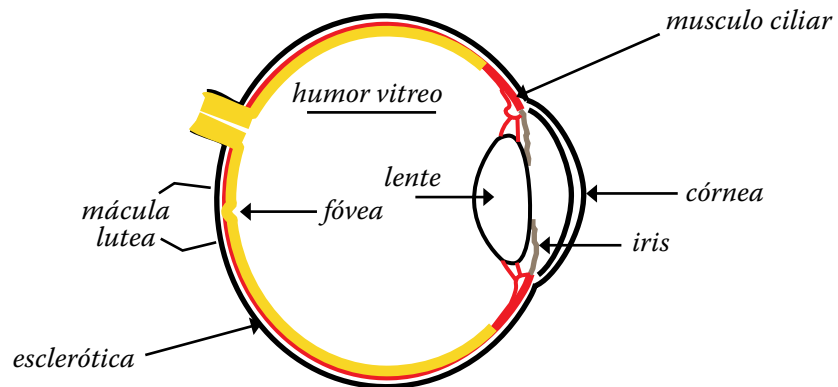
La parte exterior esta formada por un tejido duro, blanco y fibroso llamado esclerótica. En la parte delantera, al centro, la esclerótica se convierte en un tejido transparente que permite el paso de luz, la córnea. La córnea esta cubierta por la membrana conjuntiva, una delicada membrana encargada de producir fluidos que junto con las glándulas lagrimales mantienen el exterior del ojo limpio y con la humedad necesaria. En el interior de la esclerótica se encuentra la coroides, fina capa de color rojo debido a que contiene los vasos capilares que transportan las sustancias para la alimentación de los tejidos del glóbulo ocular. También contiene células pigmentadas para absorber la luz que llega al fondo del ojo y que esta no se refleje de nuevo en las partes sensibles a la luz de la retina. En la parte central del ojo, debajo de la córnea, la coroides se convierte en un tejido muscular circular con diferentes tonalidades de color, este es el iris. Al centro del iris se ve la pupila, un orificio redondo que permite el paso de luz al interior del ojo. El iris y la pupila regulan el paso de luz, abriendo o cerrándose, de acuerdo a las condiciones luminosas del medio ambiente.

La lente ocular o cristalino se encuentra detrás del iris, su función es enfocar la luz en el fondo de la retina. La forma de la lente esta en función de los músculos ciliares que la rodean por completo, estos músculos son una transformación del coroides por detrás del iris. La lente es esférica, pero para enfocar objetos alejados toma la forma de una elipse alargada, para los objetos cercanos los músculos ciliares se tensan para darle su forma esférica.

En el fondo del ojo en la parte inferior del coroides, está la retina, hecha de un tejido diferente de los demás componentes del ojo, ya que ésta contiene células sensibles a la luz, que la transforman en mensajes neuronales químico-eléctricos que se transmiten por los nervios.

Esta transmisión químico-eléctrica se recoge en el nervio óptico, situado en el fondo del ojo y en conexión con la retina. El nervio óptico es el encargado de llevar estos impulsos hasta el cerebro. El área de la retina que se transforma en nervio óptico es llamada punto ciego, debido a que no tiene células sensibles a la luz. En el centro de la retina se encuentra la fovea, cuando fijamos la mirada en un objeto movemos la cabeza y los ojos para que la proyección de la imagen en el fondo del ojo caiga sobre la fovea, que es la zona con mayor número de fotorreceptores.

El glóbulo ocular está dividido en cámaras. La cámara frontal detrás de la córnea contiene un humor acuoso, ésta cámara termina donde comienza el iris y pegado a este se encuentra la lente ocular. La segunda cámara se encuentra entre la lente y el fondo del ojo, también contiene un líquido transparente llamado humor vítreo. La presión interna que ejercen estos líquidos en ambas cámaras es la que proporciona la forma esférica del ojo.



Anatomía del glóbulo ocular

Córnea

Se encuentra recubierta por la glándula conjuntiva y esta hecha de un tejido duro y transparente. Esta formada por proteínas y agua, y carece de vasos capilares; es por esto que es transparente y se regenera lentamente en caso de una lesión. La córnea tiene cierta curvatura que ayuda a doblar la dirección de la luz concentrándola en la apertura de la pupila, por lo tanto pequeñas distorsiones en la curvatura pueden producir defectos en la visión, como el astigmatismo.

Iris

Es el músculo circular que rodea a la pupila, el cual permite la penetración de luz. Cuando la luz es muy potente el iris se cierra para reducir la pupila hasta dos milímetros de diámetro, en cambio en la penumbra el iris se agranda para que la pupila alcance hasta ocho milímetros. El color del ojo depende del pigmento del iris, la melanina. Los ojos oscuros absorben y controlan mejor las luces intensas.

Lente ocular o cristalino

Su función es concentrar la luz en una pequeña zona del fondo retinal del ojo. Su forma es esférica, pero cuando el ojo está relajado toma forma de una elipse alargada, en esta misma posición se enfocan los objetos alejados. Para los objetos cercanos, los músculos ciliares se tensan para producir la forma esférica. Con este cambio de forma lo que la lente hace es variar su punto focal, esta variación se llama acomodación, se hace automáticamente para corregir los desenfoques naturales de la imagen.

Retina

Es la mayor parte de la superficie interior del ojo, hecha por un tejido sensible a la luz y foto-receptor. Al estar en el fondo del ojo tiene una forma cóncava y es el plano sobre el cual se proyectan las imágenes que han sido ya deformadas en la córnea, el cristalino y los humores oculares. La retina es capaz de detectar un solo cuanto de luz. Su función es absorber los cuantos de luz para transformarlos en energía electroquímica que se transmite al cerebro por las fibras nerviosas del nervio óptico.

El fondo de la retina está formado por el coroides, que es un epitelio pigmentado, con la propiedad de absorber la luz que atraviesa la retina y no ha sido detenida por ella. Para que la luz no se refleje dentro del ojo y produzca una imagen retinal borrosa. La retina está compuesta por tres estratos básicos de tejido. El estrato que contiene las células fotorreceptoras se encuentra en la parte más profunda, es decir, el más cercano al coroides. En esta capa se encuentran los conos y los bastones, dos tipos de fotorreceptores. Los conos son más pequeños, cortos y de forma cónica; los bastones son largos, más delgados y de forma cilíndrica. El estrato intermedio está constituido por células bipolares, que se alargan hacia arriba y hacia abajo para hacer sinapsis con el estrato de los fotorreceptores y las células ganglionares que se encuentran en el siguiente estrato de la retina, el cual es el primero que toca la luz cuando esta penetra para encontrar los foto-receptores del fondo.

Fóvea

Esta se encuentra aproximadamente en el centro de la retina. Es la región más importante ya que cuando fijamos la mirada en un objeto la imagen que se realiza en el fondo retinal cae sobre la fóvea. La zona central de la retina tiene una mancha amarilla llamada mácula lútea, en el centro de esta zona hay una depresión de 1/3 de milímetro de diámetro, que es la fóvea centralis. La capa de foto-receptores de la fóvea tiene diferentes propiedades, contiene mayor densidad de foto-receptores, pero no contiene bastones, es una gran concentración de conos; al mismo tiempo estos conos tienen una forma diferente al resto de los que se encuentran en la superficie retinal, estos son más largos y finos, en apariencia son semejantes a los bastones.

Los conos y los bastones son tipos diferentes de foto-receptores. Los bastones funcionan en condiciones bajas de luminosidad (visión nocturna o escotópica) y los conos en condiciones de alta luminosidad (visión diurna o fotópica).

La información procesada retinalmente llega al cerebro por medio de los axones ganglionares de los nervios ópticos, uno por cada ojo. Existen 125 millones de fotorreceptores que transportan la señal que llega al cerebro, a través de más o menos un millón de células ganglionares. En la visión escotópica (con poca luz) un solo fotón tiene un gran número de bastones listos para captarlo y mandar la señal por un mismo canal. Por el

contrario los conos envían señales a las células ganglionares de forma independiente, es decir los conos conectan de uno en uno con las ganglionares. La visión estocópica de los bastones aumenta la sensibilidad de la visión, pero los contornos son difusos y con poco contraste, esto puede explicarse por que varios bastones convergen en una misma célula. Mientras la visión fotópica de los conos es muy precisa con alto contraste y nitidez en los bordes de los objetos, debido a que los conos se conectan independientemente con una ganglionar lo que hace el mensaje más preciso.

¿Qué es el color?

Para poder distinguir lo trascendente que es el color, tanto en el diseño como en la vida diaria, es importante conocer su funcionamiento tomando en cuenta diferentes disciplinas de estudio, ningún área de estudio contrapone el entendimiento del color, por el contrario, son inseparables para asimilar lo que el color en su totalidad es.

Color físico

Toda la información que percibimos, llega a nuestros ojos en forma de rayos de luz, sin embargo los rayos no son por si mismos colores, son tan sólo transmisores de información que contienen la composición espectral de la iluminación, éstos provocan estímulos en nuestro órgano de la vista que una vez interpretados generan la sensación de color.

El color no forma parte del objeto o material que lo contiene. El color de cualquier material depende totalmente de la iluminación, ya que sólo podemos percibir los estímulos de color que emana una fuente de luz. Si la iluminación de un objeto cambia también cambia la gama de color percibida, ya que únicamente pueden ser remitidos o transmitidos los estímulos de color contenidos en la radiación de la iluminación.

Usualmente no miramos directamente a las fuentes luminosas, la mayor parte de lo que percibimos consiste en luz reflejada por la superficie de los objetos. La intensidad de la luz reflejada a partir de una superficie iluminada se denomina como luminancia. Y la cantidad de luz incidente sobre una superficie (es decir la intensidad física de energía radiante) se conoce como iluminancia.

Las sensaciones de color dependen de las características físicas de la luz. En el siglo XVII Isaac Newton demostró que si se hace pasar un rayo de luz a través de un prisma, se refracta y se divide en varios rayos de luz de distinta longitud de onda que forman el espectro visible.

Color químico

El color en los pigmentos actúa de forma diferente al color en la luz, sin embargo un pigmento depende irremediamente de la luz con que se ilumina. Los pigmentos absorben o sustraen selectivamente algunas longitudes de onda que llegan a ellos, y reflejan las longitudes de onda restantes, las cuales dan al pigmento su tono o matiz.

El color de un objeto o superficie depende de las longitudes de onda que refleja. Una superficie azul parece de este color porque el pigmento de la misma absorbe todo excepto las longitudes de onda de la luz que producen la sensación de azul. Cuando la luz ilumina la superficie, sus longitudes de onda “azules” se reflejan hacia el observador, mientras que las otras longitudes de onda son absorbidas.

De forma similar al mezclar dos pigmentos se origina una absorción entre ellos, se neutraliza la reflectancia de todas las longitudes de onda excepto las de los dos pigmentos reflejados en conjunto. El matiz de la combinación de pigmentos depende de sus propiedades físicas y químicas, así como de la composición espectral de la luz incidente.

Diferentes materiales se distinguen en su aspecto cromático, ya que cada material absorbe distintos sectores del espectro de luz existente y la luz no absorbida es remitida, el color además de depender de la iluminación existente también es consecuencia de la capacidad de absorción del material.

Color perceptual

Por percepción del color se entiende la capacidad de percibir y discriminar entre distintas luces de acuerdo a su composición espectral o de longitud de onda. Los colores no existen a menos que alguien los perciba. La experiencia del color es un efecto subjetivo que se produce con la excitación del sistema nervioso, no una propiedad inherente de la energía luminosa.

La retina de nuestro ojo esta formada por dos clases de células: conos y bastones. Los bastones perciben el valor y la intensidad de la luz, mientras que los conos descomponen la luz en colores, los conos se dividen en tres tipos cada uno sensible a cierta longitud de onda de nuestro espectro visual.

Como se menciona anteriormente, los objetos y superficies no poseen propiamente un color, así como la luz que reflejan tampoco tiene color de ninguna manera. El color es más bien una experiencia producida por el efecto que tienen las longitudes de onda del espectro visible de la luz reflejada en el sistema nervioso de ciertas especies. Por ello cuando vemos luz azul, esta proviene de longitudes de onda que generan la sensación de azul.

La habilidad para diferenciar entre luces de diferentes composiciones espectrales (es decir diferentes colores) es una fuente de información, ya que el color forma parte de la sensación espacial.

Color psicológico



El color no es un fenómeno aislado sino que siempre aparece en un contexto cromático. Esta relación de vecindad y simultaneidad cromática es un fenómeno perceptivo complejo en el que cada color es percibido en función del contexto en el que está inscrito y de las relaciones de afinidad o tensión con sus vecinos.



Acordes cromáticos

Cada color esta rodeado de otros colores, en el efecto que este causa intervienen varios colores, es decir un acorde de colores. Un acorde cromático se compone de aquellos colores asociados a un efecto particular, el acorde cromático determina el efecto del color principal, por ejemplo el **rojo** con amarillo y naranja produce un efecto diferente al **rojo** con negro blanco.

Todos los colores tienen un significado, pero su efecto esta determinado por su contexto, por la conexión de significados que percibimos, el contexto es de gran relevancia para precisar si un color es agradable.

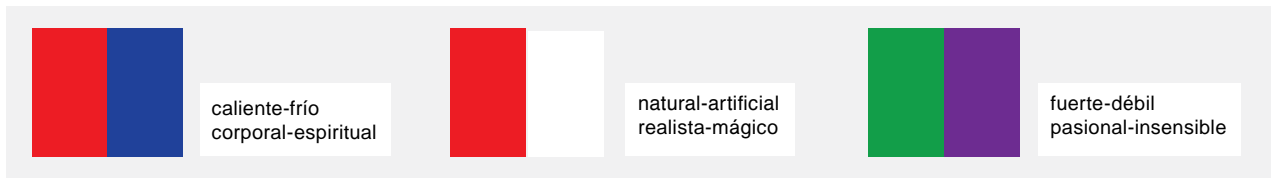
El color es un medio de transmisión visual muy potente porque estimula fuertemente los sentidos, especialmente cuando se encuentra en estado puro. Tiene una gran capacidad

comunicativa, ya sea por tener significados asociados o porque una determinada combinación de colores nos transmite determinadas sensaciones: alegría, sobriedad, etcétera.

Siguiendo la premisa de que el color no es más que una sensación, nuestro cuerpo relaciona sensaciones con ciertos colores. Una sensación cálida se crea con tonos asociados al fuego, por ejemplo: amarillo, naranja y rojo. Una sensación fría se produce con tonos asociados al agua o al cielo, color azul.

³⁷ Wong, Wucius. *Principios del diseño en color*.

Las sensaciones cálidas y frías afectan la ilusión del espacio. Los tonos cálidos parecen avanzar y los fríos alejarse.³⁷



Acordes cromáticos relacionados a sensaciones (Colores psicológicamente contrarios).

Color simbólico

El color es un elemento muy importante debido a que tiene gran influencia en el mensaje global del diseño, como lo explica la psicología del color o en particular el concepto de un determinado color en cada receptor. El color es una característica omnipresente en el ambiente que no sólo otorga atributos a las superficies y objetos, también produce efectos estéticos y emocionales en el ser humano, donde influyen asociaciones y preferencias.

El color tiene también una significación simbólica o codificación cultural, que obedece a un determinado tiempo y espacio. Las religiones, las civilizaciones e inclusive la mercadotecnia han aprovechado intencionalmente esta característica del color.

Por ejemplo, en el catolicismo el blanco se interpreta como pureza, luz e inocencia; el rojo simboliza el fuego y la sangre; el verde la esperanza; el negro representa luto; etcétera. Pero como se ha dicho antes, el significado del color puede variar en diferentes contextos. El blanco es el color característico de las bodas en México, por el contrario en China utilizan rojo que representa buena suerte.

El significado atribuido a los colores de la bandera de México durante el mandato del Presidente Benito Juárez fue: verde-esperanza, blanco-unidad y rojo-por la sangre de los héroes nacionales.

En la India, Krishna es representado con piel azul para denotar su origen celeste, y con ropa dorada característica de los dioses. En las representaciones egipcias, la piel de los hombres es rojiza y en las mujeres amarilla, color típicamente femenino. El verde, color sagrado del Islam, es inconfundible en las representaciones de Mahoma.

Existen diversos ejemplos del uso simbólico del color aplicado en el ámbito comercial. Cabe mencionar el rojo de Coca-Cola asociado a la energía y el vigor; el amarillo de Kodak que denota luz; el azul de Nivea color de la pureza y la tranquilidad; etcétera.

En este contexto influye el conocer determinados objetos en un color, es decir, los efectos de experiencias pasadas.

Propiedades del color

La experiencia perceptiva del color se compone de tres parámetros que se producen de manera simultánea. Cada color se define a partir del tono, el brillo y la saturación.

Tono o matiz. Es la existencia física de las diferentes longitudes de onda electromagnética que dominan sobre el resto de la mezcla de ondas luminosas. Es la sensación que nos produce un color, esto nos permite distinguir entre el azul y el verde, es el estado puro del color.

Valor o brillo. El brillo es la característica física de la intensidad lumínica de los objetos, es decir, la cantidad de luz que percibe el ojo al observar el color. Se refiere al grado de claridad u oscuridad de un color, este depende de la cantidad de luz que refleja. Esta propiedad es muy importante ya que permite crear sensaciones espaciales (luz y sombra).

Intensidad o saturación. Indica la pureza del color, esta determinada por el grado de pureza física de la luz, define el grado de mezcla de longitudes de onda. Los colores de fuerte intensidad o saturados son los más brillantes y vivos, mientras los insaturados son apagados y contienen una gran proporción de gris. Los colores puros son los más saturados.

Tipos de Color

Síntesis aditiva / Color RGB

El tipo de color para diseño digital es RGB, red (rojo), green (verde) y blue (azul); colores principales en la composición de la luz. Los colores luz son aditivos, es decir al superponerse uno con otro cambia su color, es por esto que la suma de estos tres colores -rojo, azul y verde- originan blanco. Cuando nuestro ojo percibe un color, los colores que realmente actúan son los que le faltan para convertirse en luz (blanco).

Los monitores de computadora utilizan los colores RGB y reproducen el color usando tres canales que contienen 24 bits por pixel para producir 16.7 millones de colores. Es un proceso aditivo que mezcla colores, la luz de la pantalla esta compuesta de luces rojo, verde y azul, si las luces se encuentran al 100% producen blanco y viceversa si estas estan al 0% se produce negro.

Síntesis sustractiva / Color CMYK

Los colores pigmento o colores de impresión (CMYK) se forman a partir de la combinación de los colores luz, estos se utilizan en la separación de colores para la impresión, estos usan 4 canales de 32 bits por pixel.

La diferencia entre mezcla aditiva y sustractiva puede ejemplificarse con los colores complementarios azul y amarillo. Sumados como luz, en una mezcla aditiva, emiten gris (que es la suma espectral). En una mezcla sustractiva, como pigmentos, su absorción combinada produce el reflejo de longitudes de onda verdes.

SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE CONTENIDO MULTIMEDIA

Para la realización del proyecto es necesario poseer los recursos materiales apropiados, como ciertas aplicaciones o programas de cómputo (software) que faciliten la producción del material. Existen diversas aplicaciones, entre las cuales cada diseñador elige las que considera más convenientes y efectivas para realización de las múltiples tareas requeridas. El empleo de diferentes recursos (texto, imágenes, audio, etcétera.) para conformar un proyecto multimedia requiere de más de un programa de cómputo.

Los programas utilizados para el desarrollo de este proyecto son:

Adobe Photoshop

Es una aplicación que cuenta con una superficie de trabajo similar a un “lienzo” y que está destinado para crear, retocar, dibujar y trazar imágenes a base de mapa de bits (píxeles) o gráficos rasterizados conocidos se denominan en Photoshop.

Photoshop se ha convertido en el estándar de facto para el retoque de imágenes, se usa ampliamente en el campo del diseño y la fotografía, y en otras actividades que requieren el tratamiento de imágenes digitales.

Es un programa que soporta muchos tipos de archivos de imagen como BMP, JPG, PNG, GIF, TIFF, PDF, por mencionar algunos.

Adobe Illustrator

Es una herramienta para la creación de gráficos vectoriales, contiene opciones predeterminadas y una gran versatilidad para producir rápidamente gráficos con diversas finalidades como impresión, vídeo, publicación web, dispositivos móviles, etcétera.

Tiene como función primordial la creación de material gráfico ilustrativo basado en la producción de objetos matemáticos (vectores). La extensión de sus archivos es .ai

Adobe Flash

Es una aplicación para animación que trabaja sobre fotogramas, destinado a la producción y entrega de contenido interactivo sin importar la plataforma. Utiliza gráficos vectoriales e imágenes rasterizadas (bitmaps), sonido, código (para programar acciones), flujo de vídeo y audio. En sentido estricto, Flash es el entorno y Flash Player es el programa que se utiliza para ejecutar los archivos generados con Flash.

Es una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos. Permite importar archivos provenientes de otros programas como imágenes o gráficos vectoriales (de Illustrator y Photoshop).

El dominio y conocimiento de dichas aplicaciones son aspectos relevantes para su elección, ya que esto genera un proceso más fluido y eficiente al no ser necesario invertir tiempo en aprender a usar la interfaz de usuario. Por ello fueron elegidos estos programas.

Capítulo IV

Presentación del proyecto

El presente proyecto sobreviene después de colaborar con el Dr. Salvador Arias del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM. En ese momento se detecta la necesidad y surge la inquietud de desarrollar material que permita un breve acercamiento al acervo medicinal del Jardín Botánico, posteriormente mi interés se concentra en crear una aproximación no sólo a las plantas resguardadas por el Jardín Botánico sino en particular a las plantas medicinales endémicas.

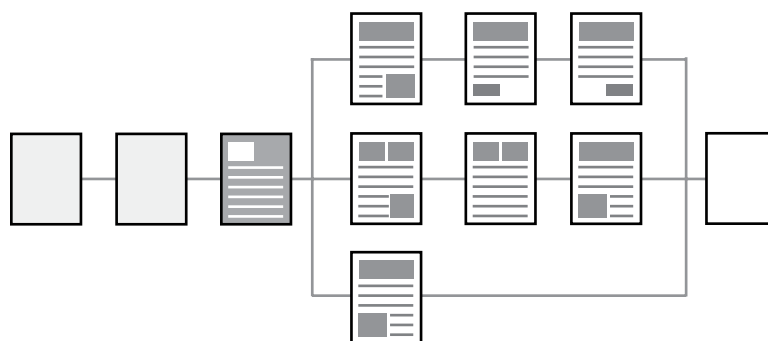
La siguiente información expone el proceso de creación de un libro virtual para un público muy reticente que bien puede ser distribuido en CD ROMS o visualizarse en internet.

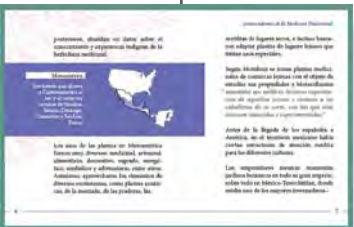
El proceso expuesto consta de una serie de pasos que van desde los primeros bocetos hasta la elección y decisión final, presenta la elección y la toma de decisión de soluciones formales que pasando por versiones intermedias (cada vez más refinadas) conducen hasta la conclusión del proyecto.

MAPA DE NAVEGACIÓN

El sistema de navegación desarrollado es de estructura paralela, es decir, la información esta organizada en secuencias lineales con secciones de contenido dispuestas a un mismo nivel. Sin embargo, a pesar de que los nodos se encuentran a un mismo nivel organizacional, el uso de vínculos permite la navegación entre diferentes niveles. Por medio de vínculos el usuario es libre de elegir el siguiente nodo al que desea acceder mediante los enlaces existentes en el menú principal y en el ícono de contenido.

A continuación se ilustra el sistema de navegación empleado.

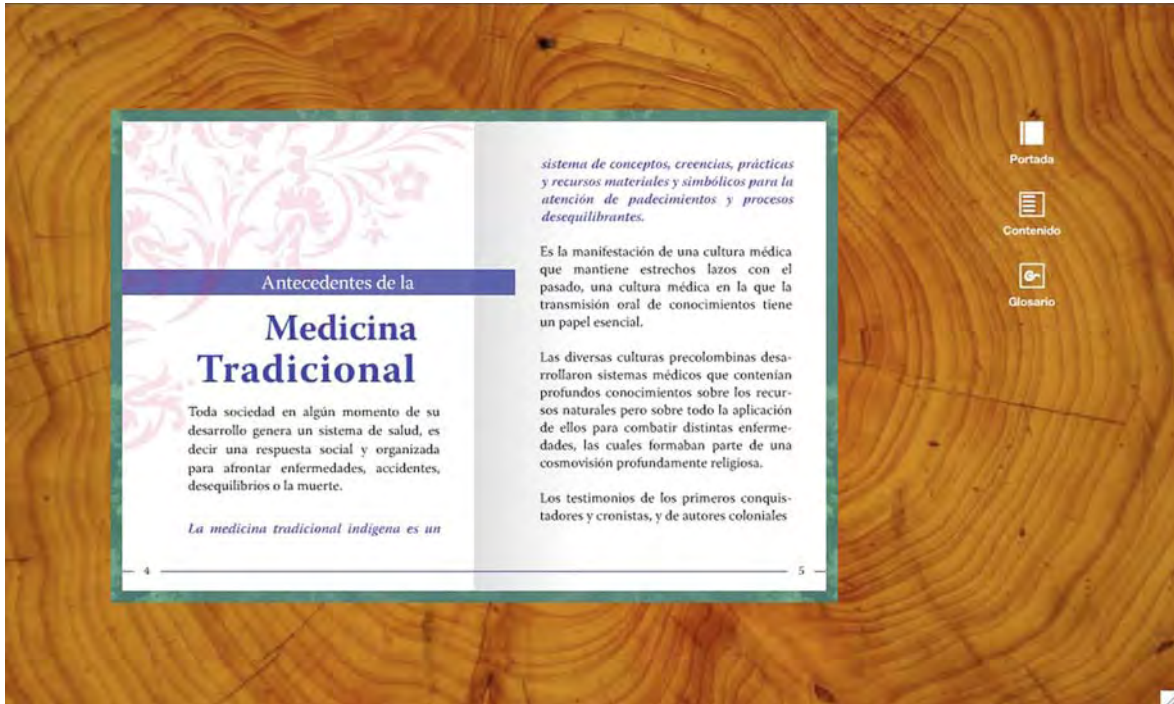




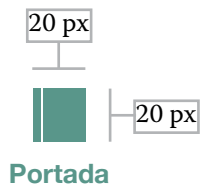
Sistema de navegación de estructura paralela.


Elementos de navegación


En la interfaz se incluyeron tres íconos para permitir que el usuario ya dentro de un nivel de información (ya sea en las páginas de contenido introductorio, en las páginas de plantas medicinales o en el glosario) pueda acceder a otro nivel, es decir a otro nodo de contenido.




Los íconos tienen un tamaño de 20x20 pixeles

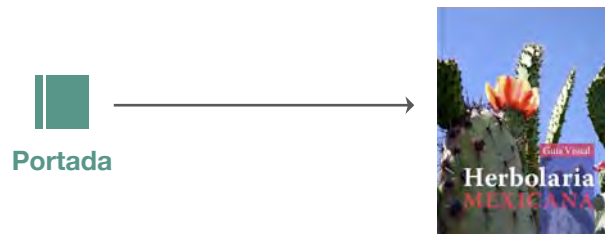


 El ícono de Portada representa la cubierta de un libro.

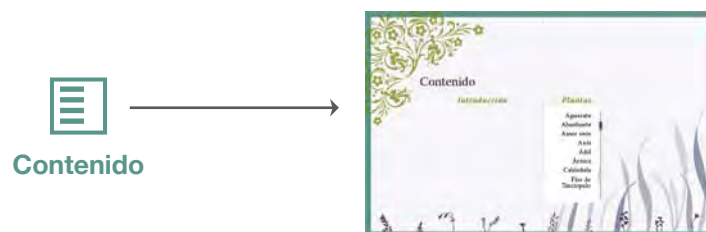
 El ícono de Contenido muestra una lista para hacer referencia a las secciones enlistadas en el menú principal.

La palabra que los acompaña tiene un cuerpo de 10 pixeles. Por ser el texto con cuerpo más pequeño se decidió usar una fuente sans serif, Helvetica Neue bold.

 El ícono de Glosario contiene una vírgula para hacer alusión a la palabra.



El ícono de Portada conduce a la cubierta del libro.



El ícono de Contenido lleva al usuario al menú principal.



El ícono de Glosario vincula a las páginas que contienen el vocabulario.

DISEÑO DE INTERFAZ

Adecuación tipográfica

Familia

En el proceso de selección tipográfica se emplearon únicamente fuentes de las familias Romana y Palo Seco.

ROMANAS	PALO SECO
Adobe Caslon Pro	Futura
Arno Pro	Gill Sans
Century Schoolbook	
Constantia	
Garamond Premier Pro	
Georgia	
Lucida Fax	
Minion Pro	
Perpetua	
Warnock Pro	

Fuente

Al elegir la fuente para la formación del texto se valoraron fuentes con y sin patines, a pesar de que para la visualización en pantalla se sugiere el uso de fuentes sin remates. Para la elección final se tuvieron en cuenta las limitaciones de la visión, las necesidades de legibilidad y los efectos de pantalla. Se realizaron pruebas con las siguientes fuentes:

Adobe Caslon Pro	Arno Pro
Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>	Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>
Century Schoolbook	Constantia
Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>	Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>
Futura	Garamond Premier Pro
Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>	Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>

Georgia	Gill Sans
Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>	Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>
Lucida Fax	Minion Pro
Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>	Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>
Perpetua	Warnock Pro
Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>	Guía Visual de <i>Herbolaria Mexicana</i>

La elección de Warnock Pro responde a su estructura, es una fuente muy regular, con proporciones definidas que incluyen en su mayoría firmes trazos rectos y suaves curvas en algunos caracteres, esta consistencia de trazo permite que al ser visualizada en pantalla el texto no se pixelee, ya que los trazos del carácter se ajustan muy bien a la retícula de píxeles que conforman una pantalla; a la vez sus ascendentes y descendentes son constantes y sus serifas discretas. Se eligió una fuente con serifas ya que los caracteres con remates ofrecen mayor facilidad de lectura que los caracteres sin ellos, los pies que se alinean horizontalmente a la línea base, unen las letras entre sí y hacen que una palabra se perciba más rápidamente como un conjunto, lo que facilita la lectura.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

Variables

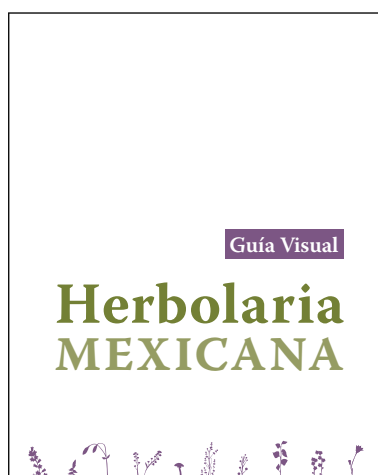
Warnock Pro cuenta además con gran cantidad de variables, lo cual es de gran utilidad para el manejo de los cuerpos de texto.

Variables de la fuente Warnock Pro.

Regular	<i>Italic</i>	Light	Semibold	Bold
Caption	<i>Italic Caption</i>	Light Caption	Semibold Caption	Bold Caption
Display	<i>Italic Display</i>	Light Display	Semibold Display	Bold Display
Subhead	<i>Italic Subhead</i>	Light Subhead	Semibold Subhead	Bold Subhead
		<i>Light Italic Caption</i>	Semibold Italic	Bold Italic
		<i>Light Italic Display</i>	Semibold Italic Caption	Bold Italic Caption
		<i>Light Italic Subhead</i>	Semibold Italic Display	Bold Italic Display
			Semibold Italic Subhead	Bold Italic Subhead

Ejemplos de adecuación tipográfica

La adecuación tipográfica del libro virtual comprende diferentes fuerzas de cuerpo, variables y colores de Warnock Pro, esto con la intención de jerarquizar y guiar al usuario en la lectura.



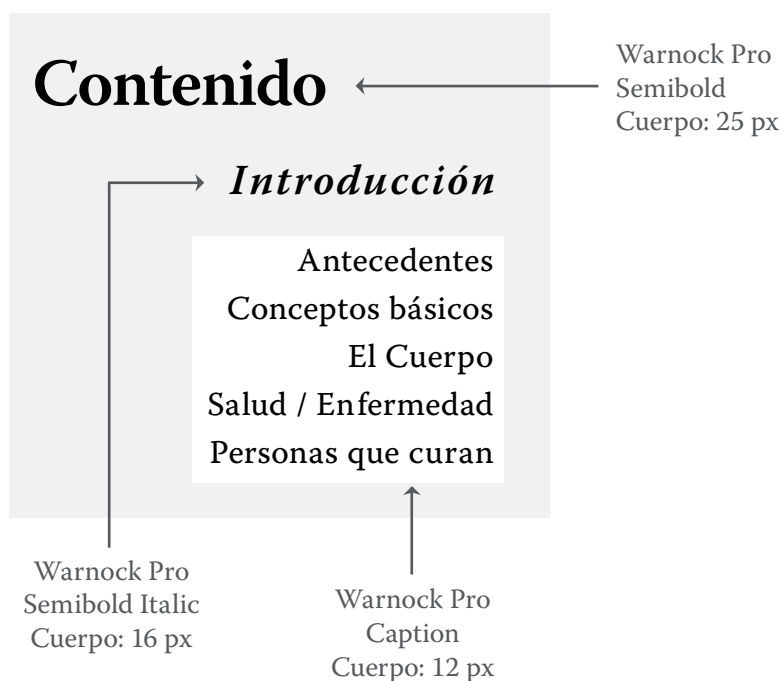
En la portadilla:

Guía Visual mantiene su fuerza de cuerpo y el realce tonal. Herbolaria mexicana conserva el mismo cuerpo, pero la jerarquía entre Herbolaria y MEXICANA ahora se evidencia restando saturación al color.



En el menú principal:

Contenido tiene el mayor cuerpo por ser el texto de mayor jerarquía. Cada sección, Introducción, Plantas y Glosario esta indicada en itálicas y los diferentes nodos del contenido tienen una fuerza de cuerpo de 12 pixeles con un interlineado amplio (18 pixeles) para asegurar su legibilidad, además los caracteres son negros sobre fondo blanco para tener el mayor contraste posible.



Ejemplos de adecuación tipográfica



En las páginas de introducción:

El encabezado, en este caso, Medicina Tradicional obedece la ley de resalte y subordinación con el mayor cuerpo, está acentuado mediante el color azul y alineado en bandera derecha; la pleca superior se prolonga hasta la siguiente página. El cuerpo de texto es de 12 pixeles con un interlineado de 15 para tener una clara distinción entre líneas, aunque sin perder la unidad de la mancha tipográfica. Para las citas y los párrafos que se desean destacar se eligieron las variables semibold e itálica, conservando el mismo tamaño del cuerpo de texto.

Warnock Pro
Regular
Cuerpo: 17 px

Warnock Pro
Bold
Cuerpo: 35 px

Antecedentes de la **Medicina Tradicional**

Toda sociedad en algún momento de su desarrollo genera un sistema de salud, es decir una respuesta social y organizada para afrontar enfermedades, accidentes, desequilibrios o la muerte.

Warnock Pro
Regular
Cuerpo: 12 px



En las páginas de plantas:

El nombre de cada planta, aquí ejemplificado con Amor seco, tiene el mayor peso, en este caso la alineación es en bandera izquierda para tener mayor armonía con la pleca superior que se reduce. El nombre científico es distinguido con el uso de itálicas y en bold denotando mayor jerarquía que el cuerpo de texto que se mantiene en 12 pixeles con interlínea de 15.

Amor seco ←

Warnock Pro
 Bold
 Cuerpo: 32 px

Gomphrena decumbens Jacq. ←

Warnock Pro
 Bold italic
 Cuerpo: 13 px

Hierba anual, originaria de México. Esta especie tiene uso ornamental y ritual ya que se usa en las ofrendas de día de muertos. En la medicina tradicional se emplea el cocimiento de las hojas y de las flores para aliviar problemas digestivos como dolor de estómago y diarreas, también sirve para "purificar la sangre" y bajar la fiebre.

Warnock Pro
 Regular →
 Cuerpo: 12 px

Diagramación

Las dimensiones de la interfaz gráfica fueron definidas en base a la resolución de pantalla más común del momento, para así conseguir una visualización óptima en el mayor número de usuarios posibles.

Las pantallas son siempre rectangulares pero varían en tamaño y resolución dependiendo de las dimensiones del monitor y de la tarjeta gráfica. Puede decirse que las pantallas tienen dos tamaños:

- **Tamaño absoluto:** es el tamaño tangible del monitor, es la longitud diagonal de la pantalla medida en pulgadas.
- **Tamaño relativo (resolución):** está determinado por el número de píxeles que conforman la pantalla, ello depende de la tarjeta gráfica de la computadora.

Existen en el mercado diferentes tamaños (absolutos) de monitores, el más común es el de 17 pulgadas en computadoras de escritorio, aunque también hay equipos antiguos con monitores de menor tamaño o los más recientes con pantallas de 21, 24, 27, 30 y hasta 32 pulgadas. Por otra parte las computadoras portátiles cuentan con pantallas que oscilan entre 13 y 17 pulgadas.

En cuanto a la resolución, actualmente la proporción más común es de 1024x768 píxeles, no obstante aún pueden existir usuarios con resoluciones menores como 800x600 o mayores como 1152x720, 1152x864, 1280x800, 1290x960, por citar algunas.

Debido a que existen gran variedad de monitores, las dimensiones de una interfaz deben corresponder al tamaño estándar más popular del momento, esto con la finalidad de que la interfaz pueda visualizarse correctamente tanto en un monitor de 17 pulgadas como en uno de 27, lamentablemente no se puede tener la certeza de que la interfaz ajustará en todos los monitores porque es imposible prever el equipo con que cuenta cada usuario.

La resolución de pantalla es de gran importancia para la visualización de la interfaz. Con mayor resolución se cuenta con más píxeles para representar los elementos de pantalla, pero estos píxeles son más pequeños por lo que los elementos de la interfaz (texto, imágenes, etcétera.) se ven más pequeños.

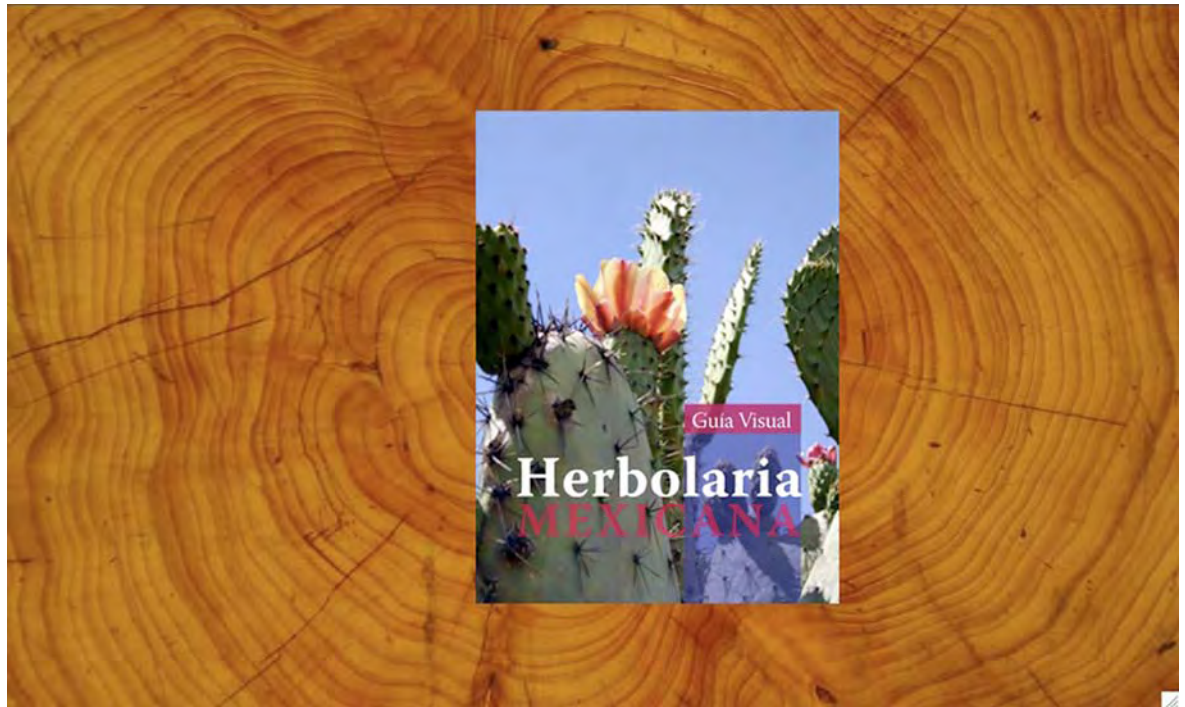
Si se diseña una interfaz en una resolución específica, ocupando toda la pantalla, los usuarios que la visualicen en resoluciones menores no tendrán espacio suficiente para contener toda la interfaz. Por el contrario, los usuarios que la visualicen a resoluciones mayores tendrán espacio vacío.

Para intentar solucionar esto, la norma es diseñar para una resolución base la cual, como se mencionó anteriormente, actualmente la más usada es 1024x768.



1000 px

600 px



El tamaño total de la interfaz es de 1000x600 píxeles, se concibió en un tamaño un poco menor al estándar recomendado para tener un ligero margen de ajuste.

310 px

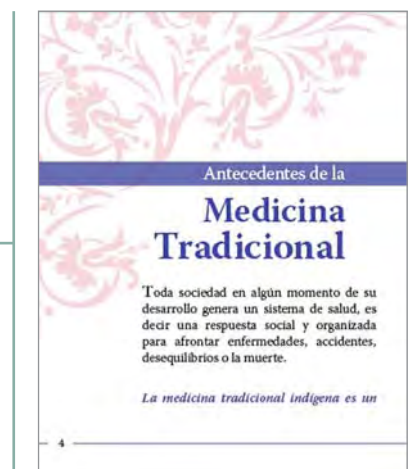
420 px



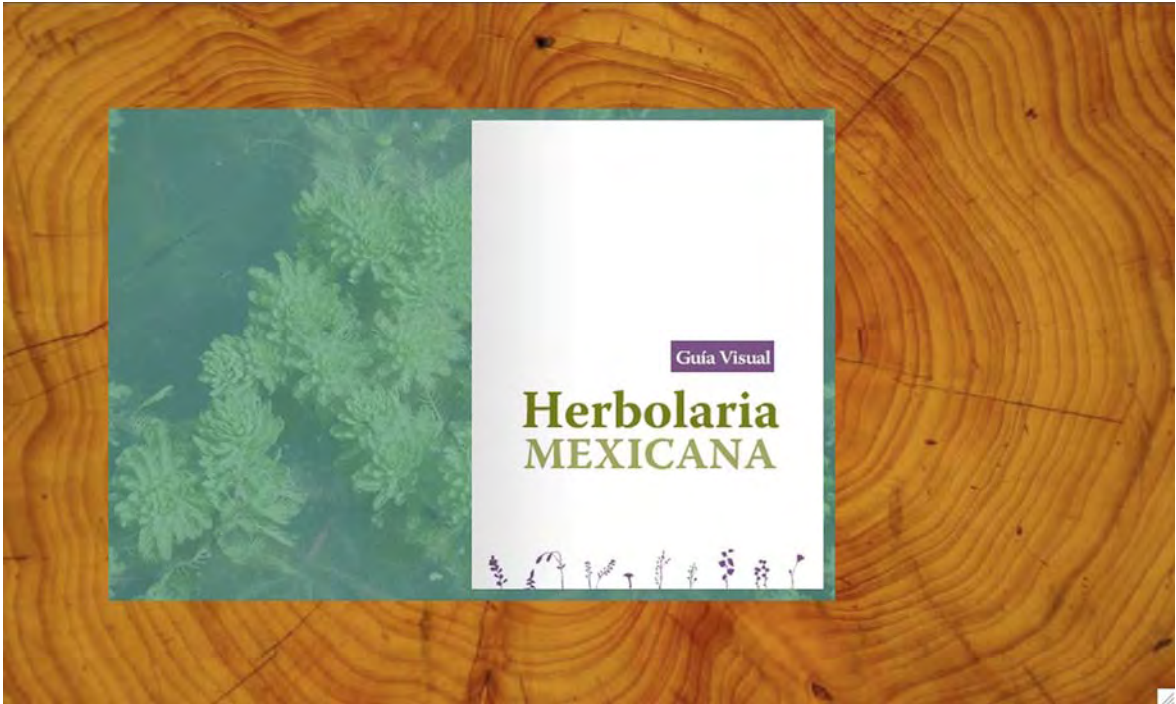
El tamaño de la cubierta es de 310x420 píxeles, así que podrá ser visualizada en una gran variedad de monitores.

300 px

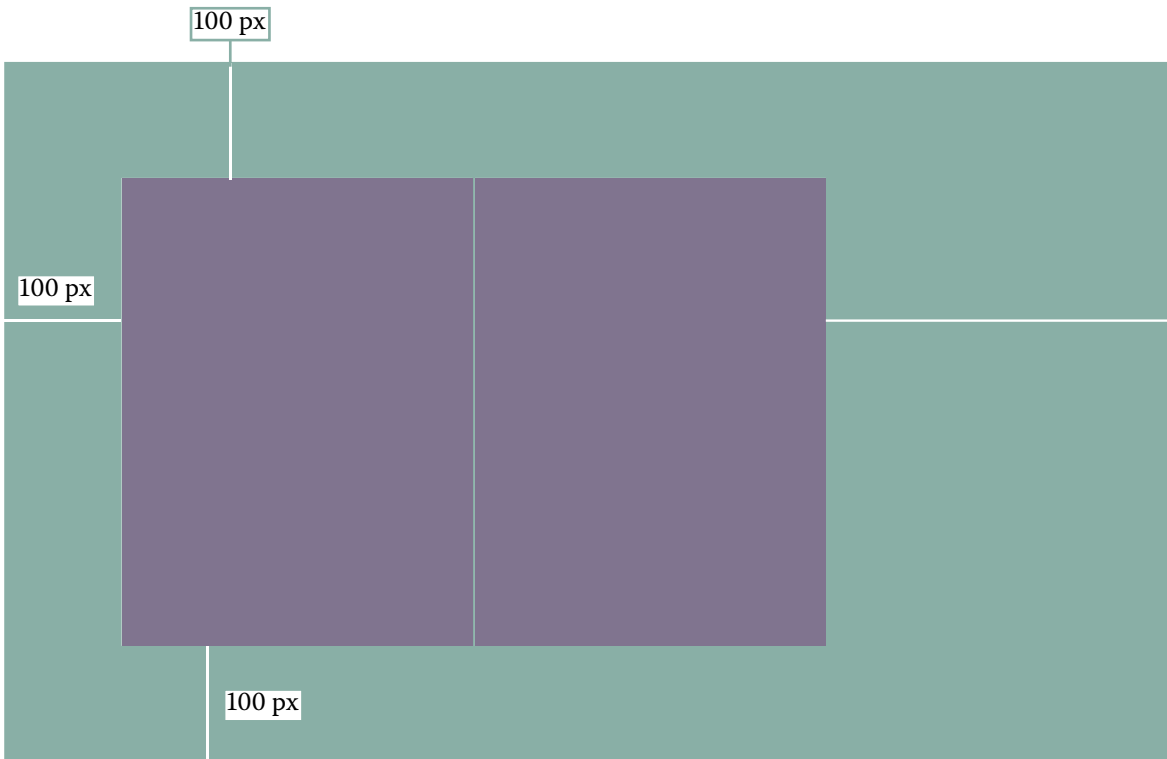
400 px

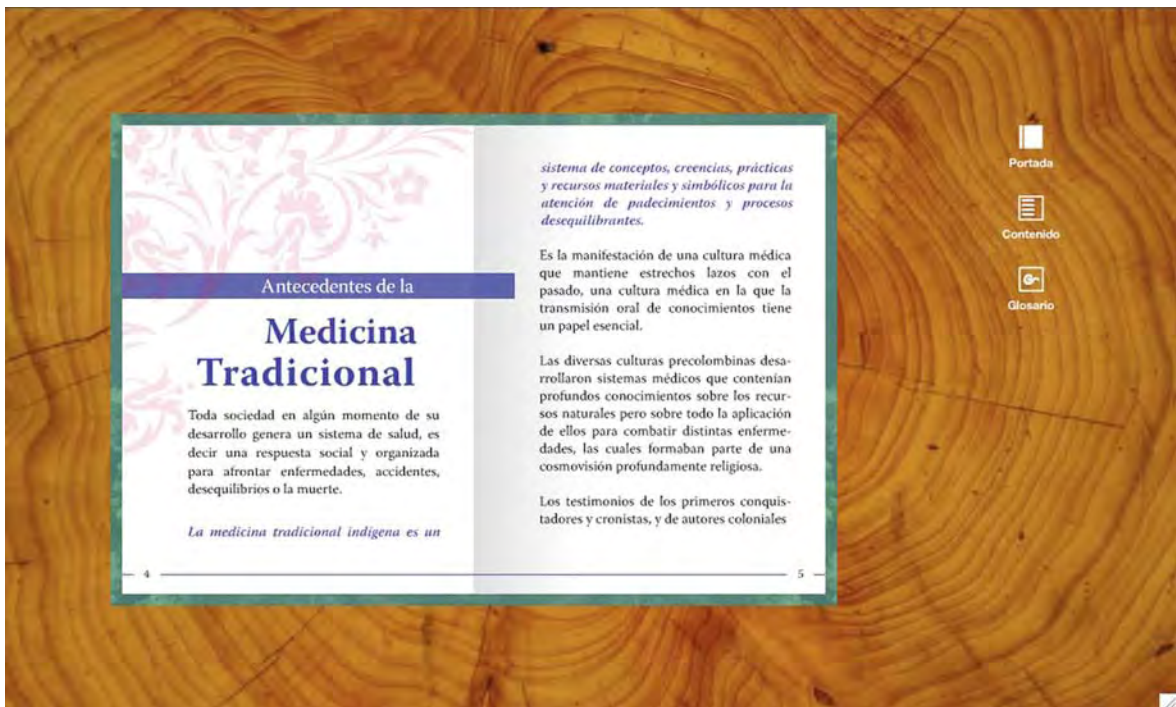


La medida de cada hoja interior es de 300x400 píxeles.

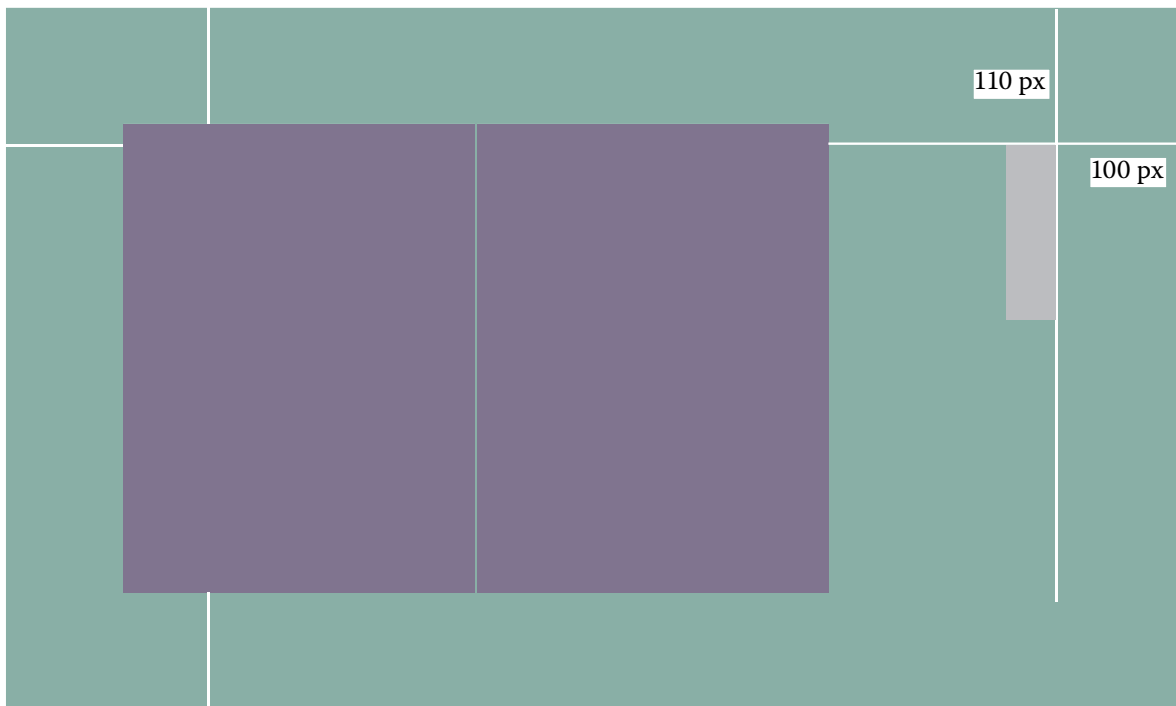


El libro se alineó a la izquierda por ser el lado de mayor atracción visual, al mismo tiempo que es el lugar por donde, los occidentales, estamos acostumbrados a comenzar la lectura.



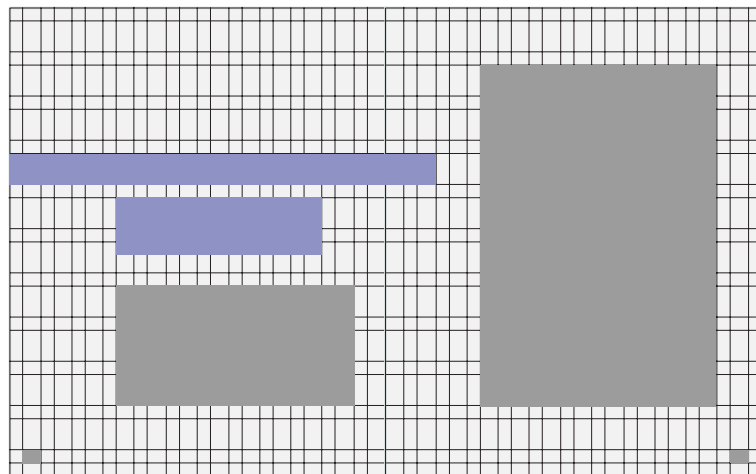
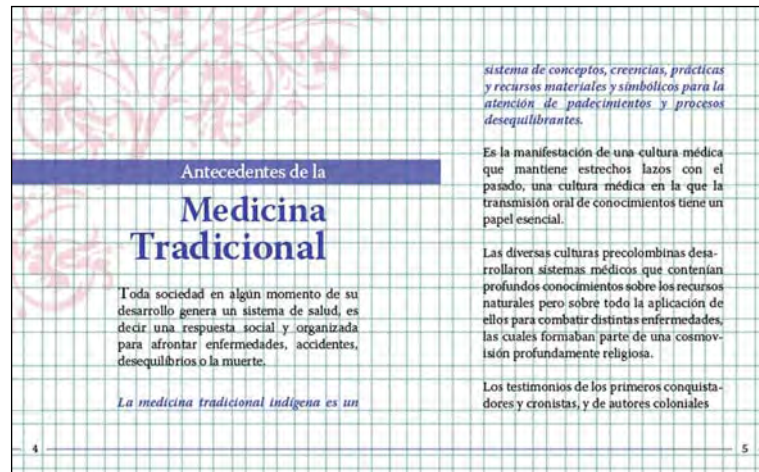
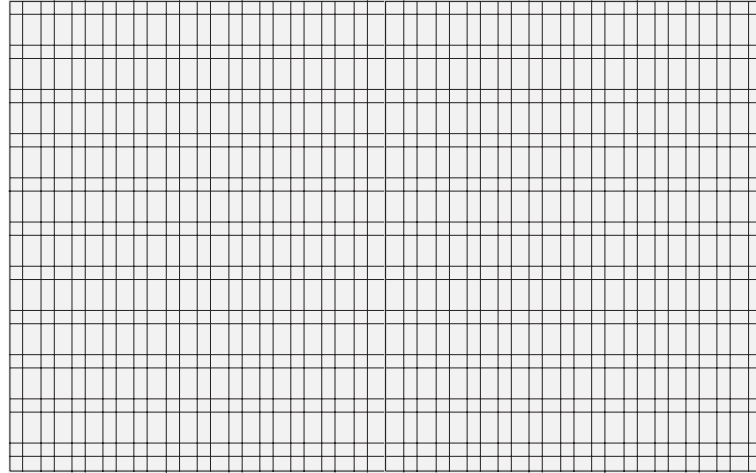


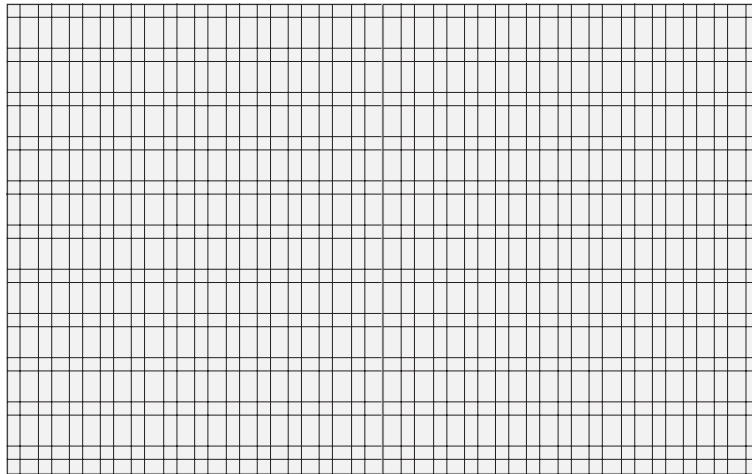
El lado derecho se reservó para los elementos de navegación, los cuales fueron alineados arriba con el borde superior de la hoja y a la derecha se mantuvo el margen de 100 píxeles.



Diagramación de las páginas


Para la formación de páginas se utilizó una retícula de 12 campos y constantes de 12 puntos.





posteriores, abundan en datos sobre el conocimiento y experiencia indígena de la herbolaria medicinal.

Mesoamérica
Territorio que abarca a Centroamérica al sur y al norte los estados de Sinaloa, Jalisco, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí



Los usos de las plantas en Mesoamérica fueron muy diversos: medicinal, artesanal, alimenticio, decorativo, sagrado, energético, simbólico y adivinatorio, entre otros. Asimismo, aprovecharon los elementos de diversos ecosistemas, como plantas acuáticas, de la montaña, de las praderas, las xerófitas

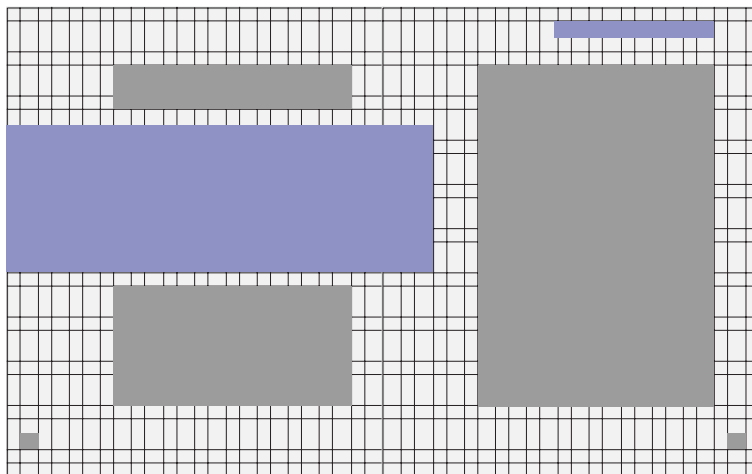
de lugares secos, e incluso buscaron adaptar plantas de lugares lejanos que tenían usos especiales.

Según Motolinia se traían plantas medicinales de comarcas lejanas con el objeto de estudiar sus propiedades y Motecuhzoma mandaba sus médicos hiciesen experiencias de aquellas yervas y curasen a los caballeros de su corte, con las que más tuviesen conocidas y experimentadas

Antes de la llegada de los españoles a América, en el territorio mexicano había ciertas estructuras de atención médica para las diferentes culturas.

Los emperadores mexicas mantenían jardines botánicos en todo su gran imperio, sobre todo en México-Tenochtitlan, donde estaba uno de los mayores invernaderos—

6 7



En todas las páginas de contenido introductorio el encabezado está alineado en bandera derecha, una columna menos que la caja del cuerpo de texto; y la pleca superior se prolonga hasta la siguiente página. Como ya se hizo mención el cuerpo de texto es de 12 pixeles con un interlineado de 15.

El Cuerpo

En el pensamiento prehispánico el hombre está dotado de un cuerpo físico portador de diversas entidades anímicas, las tres más importantes son: el tonalli, el teyolia y el ihiyotl. La creencia en fuerzas anímicas es la esencia del funcionamiento de los hombres y el universo. Un centro anímico puede definirse como la parte del cuerpo en la que existe una concentración de fuerzas, de sustancias vitales, donde se generan los

impulsos básicos de los procesos que dan vida y movimiento al organismo y permiten la realización de las funciones psíquicas.

Los centros anímicos se encuentran distribuidos por todo el cuerpo, pero existen tres centros anímicos mayores que son: el tonalli en la cabeza, el yolia o teyolia en el corazón, y el ihiyotl en el hígado.

El tonalli, fuerza anímica relacionada con el sol se considera una entidad luminosa y caliente por ser el aliento de los dioses que adopta la figura de quien la posee y que tiene por vehículo la sangre, ésta se ubica en la coronilla. El tonalli permite el crecimiento y la vitalidad de los hombres, es la fuerza que da vigor físico, su ausencia produce enfermedad e incluso la muerte, es una fuerza que determina el grado de valor anímico del individuo, ya que es la encar-

20
21

Cuando se utilizan elementos gráficos para complementar el texto, éstos son destacados con un fondo al mismo tono de las plecas que acompañan a los encabezados, para crear unidad entre elementos, los fondos de color también se prolongan hacia la página vecina.

la encargada de crear un vínculo entre el hombre y la voluntad divina, otorga a los individuos un temperamento particular y afecta su conducta futura. El tonalli puede abandonar el cuerpo, de forma normal (durante el sueño o el coito) y anormal, estando fuera del cuerpo corre el riesgo de ser atrapada por seres malignos, pero puede retornar espontáneamente o ser reubicada mediante procedimientos terapéuticos para así recuperar la salud.

La segunda fuerza anímica es el teyolia ubicada en el corazón, se vincula con el buen juicio, la voluntad y el entendimiento. Si el teyolia es dañado se afecta el corazón lo que produce enfermedad o locura. Esta entidad sólo sale del cuerpo en el momento de la muerte, por lo que se le relaciona con el concepto del alma cristiana, el alma que va al más allá después de la muerte, tras

morir el teyolia va a uno de los cuatro destinos de los muertos, el cual depende de la forma en que muere el individuo. El yolia es inseparable del ser humano, está íntimamente ligado a la vida y a las ideas de interioridad, sensibilidad, tendencia, afección y conocimiento, representa la esencia humana.

22
23

La tercer fuerza anímica el ihiyotl se encuentra en el hígado, considerado el motor de las pasiones, posee la capacidad de dispersarse en la superficie terrestre y convertirse en seres fantasmales o enfermedades.

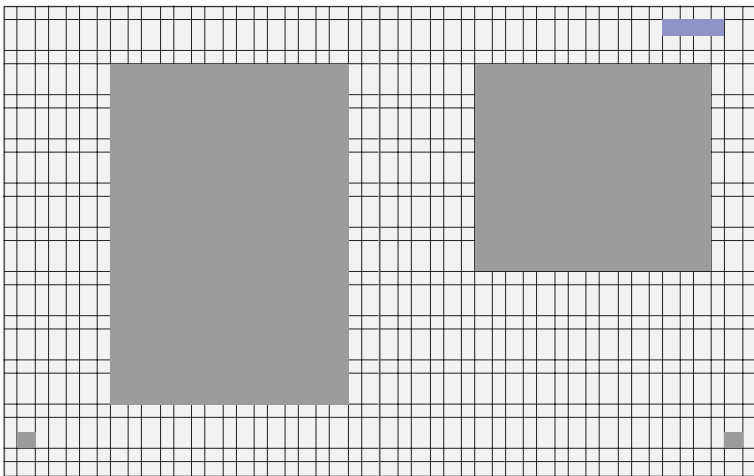
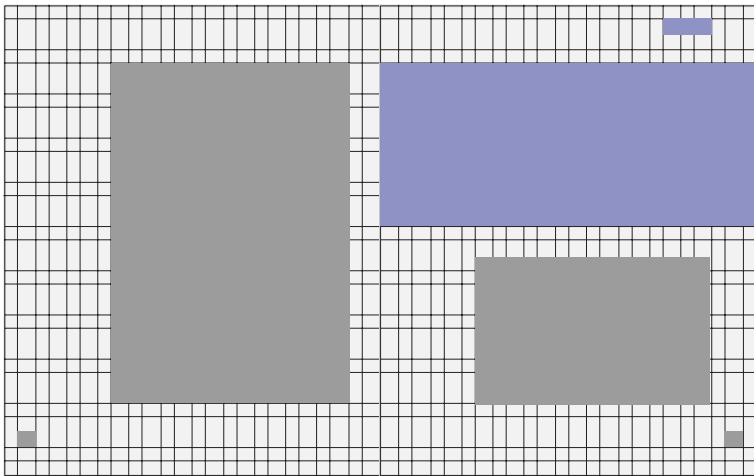
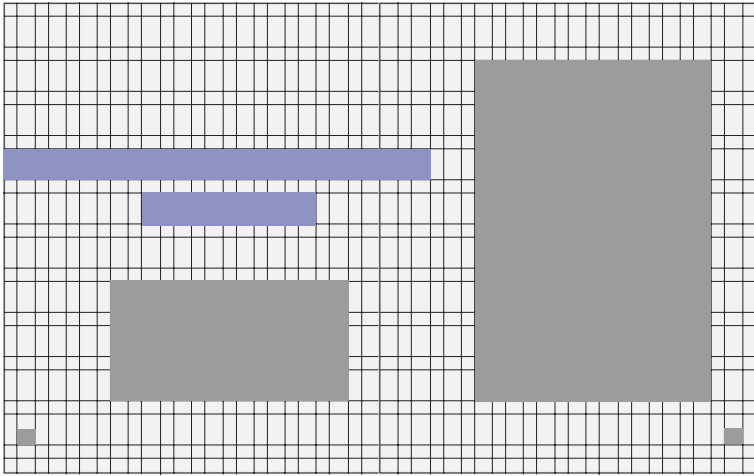
Además los seres humanos emanamos ihoyotl, sustancia aún llamada "aire de noche" que son alientos, gases y olores que desprende el ser humano. Siendo la peor emanación la de los cadáveres. En ocasiones maligno pero en proporciones adecuadas benéfico para uno mismo y para los demás. El ihoyotl como aliento de vida es constantemente revitalizado por las fuerzas de la naturaleza, ya sea como aire que se respira, o como alimento que comunica al cuerpo su energía.

Las diferentes funciones psíquicas de las

tres entidades van desde las más racionales del tonalli hasta las más pasionales del ihoyotl, y las más importantes radican en la entidad central, el teyolia. Las tres deben operar armónicamente para dar por resultado un individuo sano, equilibrado mentalmente y de recta moral. Si se perturba alguna de ellas, afectara a las otras dos.

En varias comunidades indígenas actuales se concibe al hombre relacionado anímicamente con un animal compañero con el que comparte un mismo destino.

24
25



En las páginas de plantas medicinales los encabezados cambian a bandera izquierda ya que la pleca superior se reduce, ahora la pleca se alinea con la caja de texto inferior con el fin de separar la mancha tipográfica de las imágenes. Como se indicó previamente el nombre científico es distinguido con el uso de itálicas y bold, y el cuerpo de texto es constante (12 pixeles con interlíneado de 15).



Cempasúchil

Tagetes erecta L.

Hierba nativa de México, cultivada con fines comerciales. Es una planta utilizada desde la antigüedad como ornamental, colorante e insecticida. Tiene también uso ceremonial en las ofrendas de día de muertos. En la medicina tradicional se usa para tratar el empacho, diarrea, cólico, dolor de estómago y problemas respiratorios.



68



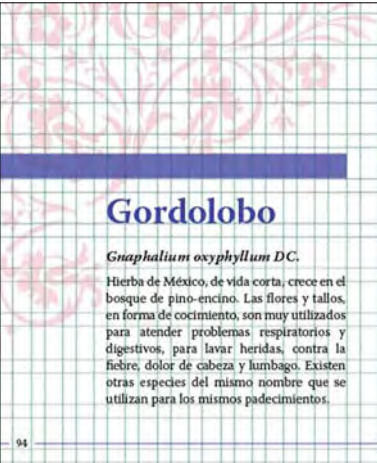
Cola de caballo

Equisetum hyemale L. subsp. affine

Planta perenne, originaria de Norteamérica. Habita cerca de las corrientes de agua. La cocción de la planta es utilizada para tratar problemas de vías urinarias, problemas gastrointestinales y para bajar la temperatura.




76



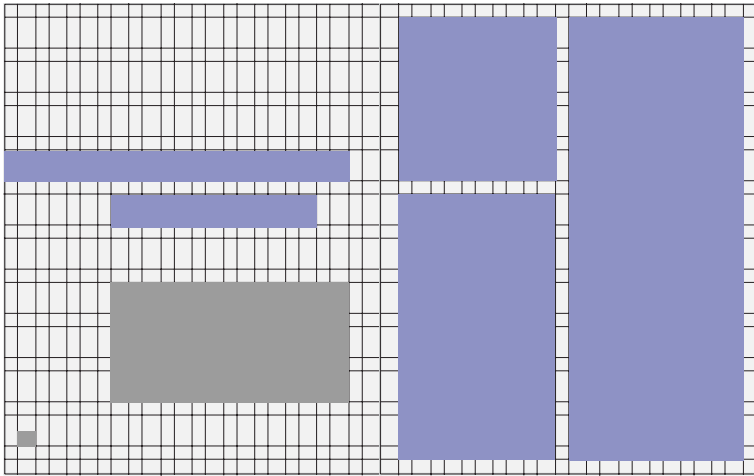
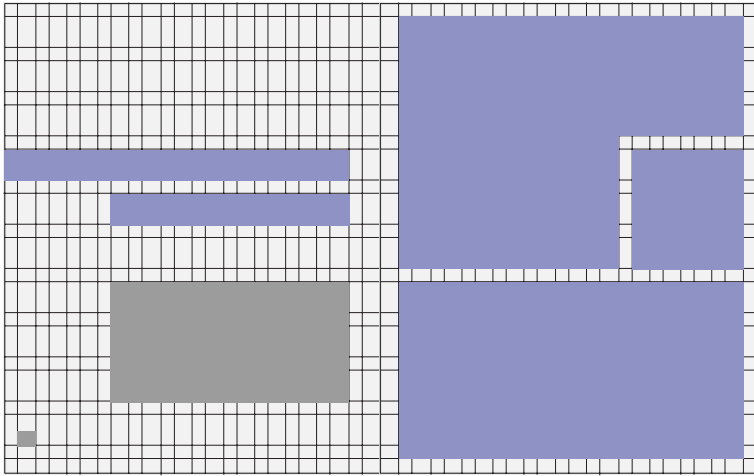
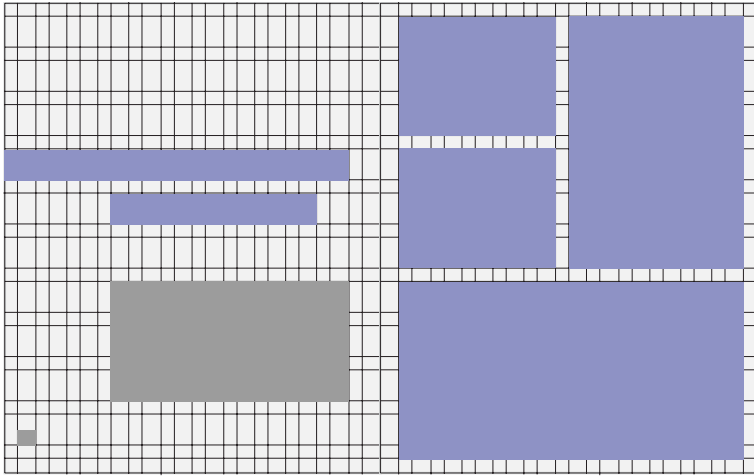
Gordolobo

Gnaphalium oxyphyllum DC.

Hierba de México, de vida corta, crece en el bosque de pino-encino. Las flores y tallos, en forma de cocimiento, son muy utilizados para atender problemas respiratorios y digestivos, para lavar heridas, contra la fiebre, dolor de cabeza y lumbago. Existen otras especies del mismo nombre que se utilizan para los mismos padecimientos.



94



Elementos compositivos

Color

La paleta de color usada esta compuesta por 6 tonos o matices.

Se incluyen dos tipos de color por cada matiz, el color RGB, que es como se representan los colores en pantalla y el color hexadecimal (correspondiente a 216 combinaciones de rojo, verde y azul) que es el tipo que conforma la paleta de color de Adobe Flash.

ROSA



RGB

HEX

El tono rosa, popularmente conocido como rosa mexicano, fue elegido para otorgar identidad, evidenciar que se trata unicamente de plantas endémicas y que las concepciones expuestas corresponden a la cultura mexicana.

AZUL



RGB

HEX

El color azul está psicológicamente asociado a la confianza y la ciencia. La intención es hacer extensivas las cualidades de este matiz al contenido del libro virtual.

VERDE



RGB

HEX



RGB

HEX

El verde un color claramente relacionado a la naturaleza, también es vinculado a la esperanza, la seguridad y a lo sano, siendo la naturaleza y lo sano las sensaciones más favorables para la elección de este matiz.

MORADO



RGB

HEX

El morado es ligado a la magia y a lo original.

GRIS



RGB

HEX

El gris es un color asociado a la elegancia, lo serio y lo conservador.



Rosa, morado y azul son colores análogos.



El morado seleccionado es complementario del verde a su lado.



El gris es un color que no presenta cambios significativos cuando varían los colores circundantes.

Colores empleados

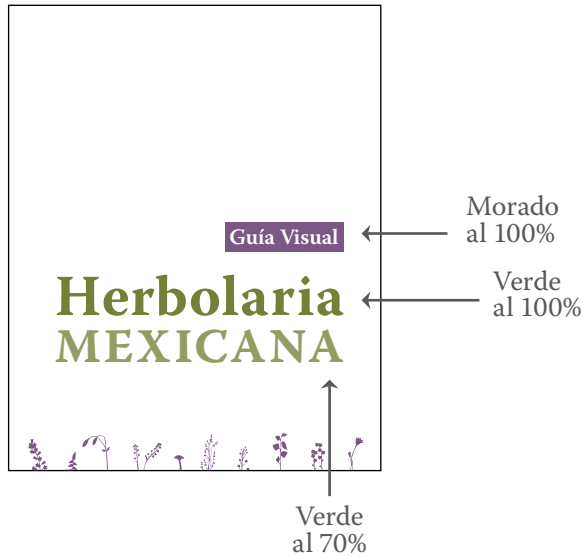


En la cubierta:

En el título se crea una sensación de equilibrio y unidad con el juego entre colores análogos, la cercanía tonal sirve para unir las palabras. A pesar de ser colores próximos en el círculo cromático los tonos empleados permiten discriminar entre uno y otro, sin perder la conexión entre ellos.

El uso de transparencia en los colores articula el título (figura) con el fondo, es decir se crea unidad con la imagen detrás, por el contrario si se usarán colores sólidos los elementos no se fusionarían y se percibirían como elementos no integrados (superpuestos).

Colores empleados



En la portadilla:

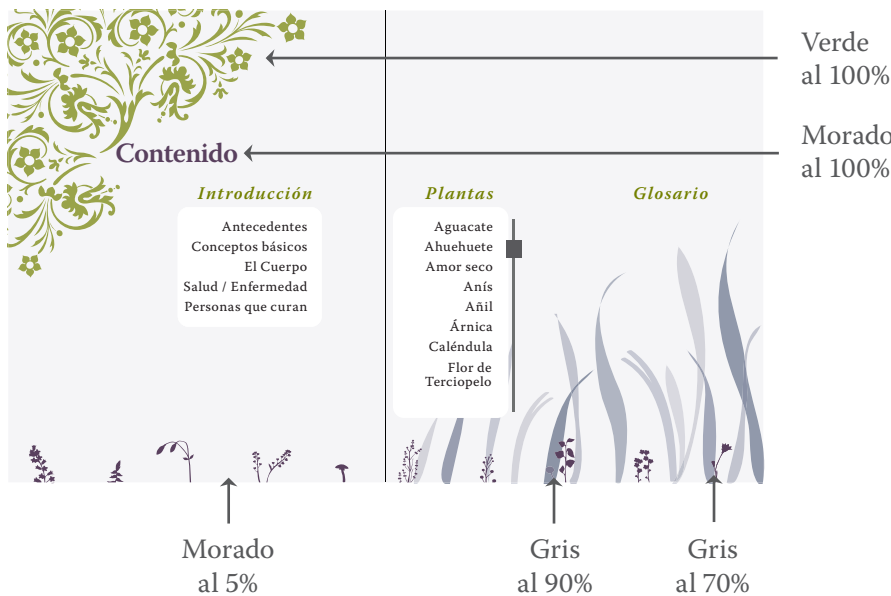
Se utilizan colores complementarios.

Por un lado el verde asociado a la naturaleza y lo sano temas principales del libro, y el morado ligado a la magia, concepto incluido en las concepciones de la medicina precolombina.

Para mantener la jerarquización en el encabezado el verde de MEXICANA se reduce en saturación.

Tanto en la portadilla como en el menú principal se utiliza una gama diferente, para diferenciar éstas páginas -que contienen los elementos de navegación- de las siguientes, que corresponden a las concepciones de medicina tradicional y plantas medicinales.

Colores empleados



En el menú principal:

Se mantiene el mismo acorde relacionado a la naturaleza, lo sano y la magia. Se añade gris en diferentes saturaciones para crear una sensación de profundidad.

Colores empleados



Colores empleados



En las páginas del contenido:

Se emplea nuevamente la gama de azul y rosa de la cubierta, en esta ocasión el azul se reduce a un 80% para diferenciarlo del azul utilizado en los párrafos resaltados, el rosa tiene una opacidad de sólo el 20% para restarle peso y que se integre a la composición como un elemento de menor jerarquía.

Escala

El editar las imágenes a diferentes escalas fue de gran ayuda para poder mostrar las particularidades de cada planta.



Amor seco

Gomphrena decumbens Jacq.

Hierba anual, originaria de México. Esta especie tiene uso ornamental y ritual ya que se usa en las ofrendas de día de muertos. En la medicina tradicional se emplea el cocimiento de las hojas y de las flores para aliviar problemas digestivos como dolor de estómago y diarreas, también sirve para "purificar la sangre" y bajar la fiebre.



50



Cola de caballo

Equisetum hyemale L. subsp. affine

Planta perenne, originaria de Norteamérica. Habita cerca de las corrientes de agua. La cocción de la planta es utilizada para tratar problemas de vías urinarias, problemas gastrointestinales y para bajar la temperatura.



76



Damiana

Turnera diffusa Willd.

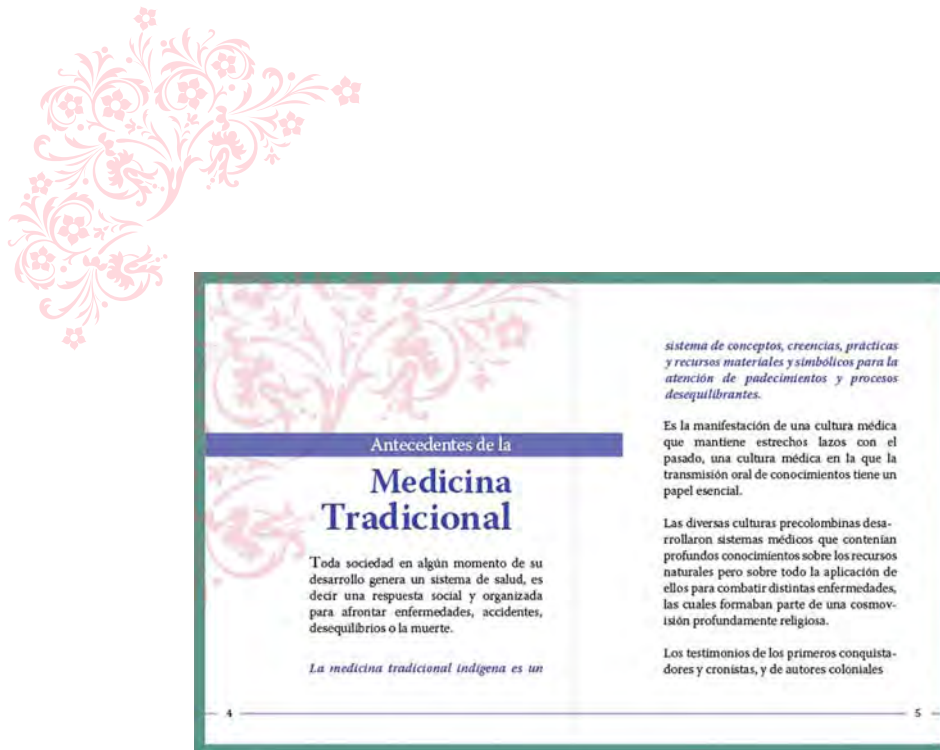
Planta arbustiva, originaria de México, crece silvestre en climas semisecos y secos. El cocimiento de toda la planta se utiliza para tratar problemas ginecológicos, para hacer fecundar a las mujeres estériles, contra la impotencia sexual, para la gripa y dolor del cuerpo.



80

Textura

Para orlar las páginas, así como para indicar el inicio de una sección, se utilizó un ornamento floral que añadió textura a las páginas.



Plecas

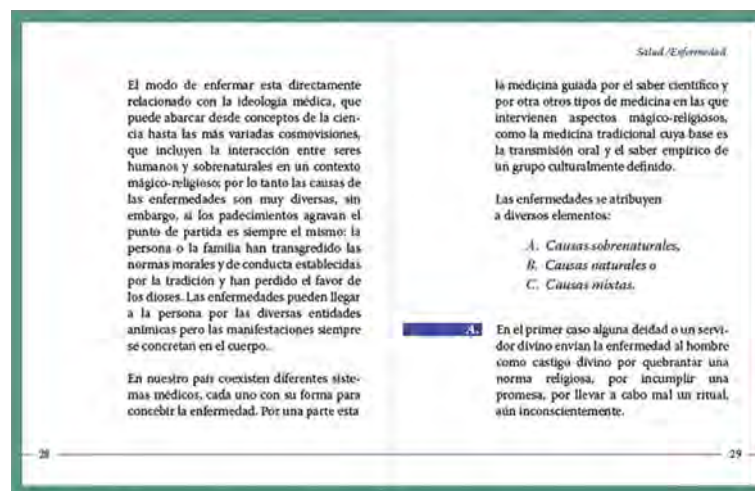
Para enfatizar los encabezados de cada sección se empleo una pleca color azul de 22 pixeles.



Folios

El foliado de las páginas fue acentuado mediante una línea de 1 pixel al mismo tono azul de las placas.

— 4 —



Conclusiones

Con la información recopilada (de fuentes especializadas) en este trabajo de investigación se desarrolló una interfaz donde se aplica el conocimiento adquirido a través de los distintos temas investigados.

Mediante un buen manejo de recursos visuales y el empleo de herramientas digitales se diseñó y produjo un libro virtual de contenido dinámico, fluido y estructurado para ser distribuido vía CD; que pretende contribuir al conocimiento de algunas plantas medicinales endémicas bajo los conceptos de la medicina tradicional mexicana, este saber fue plasmado gráficamente en una interfaz que fusiona diferentes elementos como texto, imágenes y vínculos, en un sistema de navegación paralela.

La difusión de contenido electrónico ha cobrado popularidad debido a que puede actualizarse fácilmente (los editores pueden actualizar la información sin necesidad de reimprimir toda la obra), permiten romper con la linealidad de la lectura convencional y además las formas de presentar información son muy diversas, un buen ejemplo de ello son las obras de consulta como enciclopedias, diccionarios y manuales. Actualmente existen publicaciones digitales que actualizan su información vía Internet (inclusive publicaciones que originalmente fueron difundidas en CD), los usuarios de dichas publicaciones tienen la posibilidad de descargar actualizaciones del sitio web de la publicación. Este método es utilizado por la Enciclopedia Encarta, que regularmente pone a disposición de los usuarios actualizaciones de artículos o nuevos artículos sobre los diferentes temas que la conforman. La aplicación de tecnología digital en publicaciones como enciclopedias o diccionarios enciclopédicos, ha sido de mucha utilidad gracias a la gran capacidad de almacenamiento, su facilidad de consulta y las múltiples posibilidades de ofrecer información.

Así mismo para las publicaciones electrónicas no son necesarios grandes espacios físicos para guardar el acervo, el desgaste que sufren por el constante uso es casi nulo y permiten llegar a un gran número de usuarios, debido a una mayor flexibilidad en su distribución y su bajo costo en relación a los soportes impresos.

Debido al rápido desarrollo tecnológico, constantemente evoluciona la forma de comunicarnos, aprendemos nuevas formas de emitir y recibir mensajes, por lo que es esencial innovar y conocer los elementos formales del diseño para poder producir contenidos adecuados a cada medio de comunicación. Cada que aparece un nuevo soporte gráfico se requieren nuevas formas de relacionarnos con la palabra (mensaje). Los medios digitales no son la excepción así que habrá que aprovechar las ventajas que ofrecen y a la vez continuar en búsqueda de nuevas soluciones para remediar sus inconvenientes.

Actualmente tanto los desarrolladores como los usuarios de contenidos digitales hemos adquirido nuevas formas de obtener información e interactuar. Nos hemos adueñado de un nuevo código para comunicarnos, desplazarnos e interactuar en el ciberespacio, hemos trasladado las acciones del espacio al ciberespacio y ello conlleva el adecuar nuestros mensajes a este medio. Los diseñadores somos responsables del uso y la comunicación en estos espacios, así como de las herramientas para interactuar con los mismos. El ciberespacio es un medio muy accesible para la puesta en común de información, cualquier persona puede tener acceso a él, sin embargo al ser diseñador se tiene la responsabilidad de conocer y manejar adecuadamente el lenguaje, los elementos compositivos y los códigos visuales para construir mensajes inteligibles, de contenido significativo, que favorezcan la comunicación y por lo tanto se contribuya al saber común.

Glosario

Aguardiente.- Bebida alcohólica que, por destilación, se saca del vino y otras sustancias. Alcohol diluido en agua.

Caída de mollera.- Enfermedad exclusivamente infantil, consiste en que al infante se le nota “sumida” la fontanela, denominada popularmente “mollera”. La causa puede residir en que al niño se le haya retirado bruscamente el pezón cuando su madre lo amamantaba, en que se le haya sacado bruscamente de la boca algo que chupaba, o por haber sufrido alguna caída.

Cataplasma.- Medicamento de aplicación externa, de consistencia blanda y húmeda, que se coloca sobre alguna parte del cuerpo como calmante.

Catarata.- OPT. Opacidad del cristalino del ojo por exceso de albúmina en sus fibras, que impide el paso de la luz y produce ceguera.

Chincual.- Nombre derivado de la expresión *Tzincualiztli*, compuesta de *Tzintli* - trasero, y de *Cualiztli* – carcomido, significa “trasero carcomido”. Al chincual también se le llama alfilerillo. Es causado por un gusano parásito, se transmite intrafamiliarmente a través de huevos que las hembras parásitas dejan en los márgenes del ano, los huevos depositados causan comezón nocturna y un consecuente insomnio o somnolencia durante la actividad diurna.

Cocción.- Extracto obtenido del cocimiento de alguna parte de una planta (generalmente raíz o corteza). A diferencia de las infusiones, en lugar de dejar reposar la parte usada en agua caliente, se hierve el material botánico ya seco a fuego muy lento de 10 a 20 minutos.

Cocimiento.- Líquido cocido con hierbas u otras sustancias medicinales, cuyo uso es generalmente terapéutico.

Contusión.- Daño producido por un golpe que no causa herida.

Cosmovisión.- FILOS. Conjunto de creencias que conforman la imagen o concepto general del mundo que tiene una persona, época o cultura, a partir del cual interpreta su propia naturaleza y la de todo lo existente. La cosmovisión incluye nociones comunes que se aplican a todos los campos de la vida, desde la política, la economía o la ciencia hasta la religión, la moral o la filosofía.

Cutáneo.- perteneciente o relativo al cutis.

Disentería.- Enfermedad infecciosa que se caracteriza por diarreas dolorosas con sangre y mucosidad e inflamación del intestino.

Empacho.- Enfermedad que se presenta frecuentemente entre la población infantil aunque no es ajena en los adultos, ocasionada por algún residuo de alimento u otro

material pegado al estomago o intestino, su origen también esta relacionado con lo que se ha ingerido por ejemplo: fruta no madura, pan, galletas, chicle, papel, tierra, o bien por alteraciones en el horario alimenticio. El empacho puede estar acompañado de diarrea, decaimiento general, vómito, fiebre, ojos hundidos, inapetencia y pérdida de peso. El tratamiento terapéutico incluye tanto masajes (tronar el empacho), purgas e infusiones de algunas plantas.

Emplasto.- Preparado farmacéutico sólido, plástico y adhesivo, cuya base es una mezcla de grasas y resinas.

Escoriación.- Levantamiento o irritación de la piel, de manera que esta adopta un aspecto escamoso.

Estrujar.- Apretar una cosa para sacarle el zumo o lo que contenga.

Fomento.- Paño caliente empapado en algún líquido o medicamento que se aplica sobre la piel.

Gárgaras.- Acción de mantener un líquido en la garganta, con la boca hacia arriba, sin tragarlo y expulsando aire, lo que produce un ruido semejante al del agua en ebullición.

Herbáceo.- Que tiene la naturaleza o las características de la hierba.

Infusión.- Bebida que se obtiene de diversos frutos o hierbas aromáticas, introduciéndolos en agua hirviendo.

Látex.- Líquido lechoso que se extrae del tronco de ciertos árboles, del que se obtienen sustancias muy diversas, como el caucho.

Limpia.- Acción para purificar o hacer que una persona o lugar quede libre de lo que es perjudicial en él; mediante el uso de flores, hierbas y plantas. Otros elementos empleados con este método son: limón, huevo, velas, incienso y lociones; además, dependiendo del problema de cada persona o lugar, se utilizan diferentes elementos.

Mal de ojo.- Es una enfermedad causada por la “mirada fuerte” que poseen algunas personas, esta puede ser provocada voluntaria o involuntariamente.

Maldad puesta (brujería).- Es un daño enviado por un brujo, causado por si mismo o a petición de un tercero. La acción de los brujos no sólo causa daño en la persona físicamente, también puede provocar la pérdida de sus bienes materiales o de sus animales.

Manda.- Voto o promesa hecha a Dios o a un santo.

Mesoamérica.- Zona geográfica cuyas fronteras llegan al territorio centroamericano al sur, y al norte con los estados de Sinaloa, Jalisco, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.

Mezquino.- Padecimiento de la piel ocasionado por agentes infecciosos que atacan a las células volviéndolas grandes y deformes. Protuberancia dura, del color de la piel o de tono grisáceo, amarillo o pardo, de superficie rugosa y forma redonda o irregular.

Nube.- Pequeña mancha blanquecina que se forma en la capa exterior de la córnea y dificulta la visión.

Ofrenda.- Dádiva o presente que se ofrece con respeto, gratitud o amor, puede poseer un carácter religioso.

Patología.- Parte de la medicina que estudia las enfermedades. Enfermedad, dolencia.

Perennifolio.- [Arbol o planta] que conserva su follaje todo el año.

Perenne.- [Planta] que vive más de dos años.

Protuberancia.- Parte saliente o abultamiento, de forma más o menos redondeada.

Resina.- Sustancia sólida o de consistencia viscosa y pegajosa que fluye de ciertas plantas. Es soluble en alcohol.

Retortijón.- Dolor fuerte y brusco en el estómago o en el vientre.

Ritual.- Serie de acciones, realizadas principalmente por su valor simbólico, que es prescrita por una religión o por las tradiciones de una comunidad.

Sarna.- Enfermedad contagiosa provocada por el ácaro arador de la sarna, caracterizada por la aparición de pústulas en la piel y por un intenso picor.

Susto o espanto.- Padecimiento que surge cuando una persona sufre una fuerte impresión que le provoca pavor o cuando pasa por una situación demasiado estresante o vergonzosa. Cuando es causado por una fuerte impresión se denomina por lo que provocó el susto por ejemplo: susto de muerto, susto de ahogado, susto de rayo, etcétera. Los que sufren este mal presentan falta de apetito, depresión, abulia (falta de voluntad o disminución notable de energía), insomnio y debilidad.

Temazcal.- Baño indígena con vapor de agua de hierbas aromáticas y/o curativas, originado en las culturas de México y Centroamérica. Su nombre proviene del náhuatl *temaz* – vapor y *calli* - casa (“casa de vapor”).

Terapéutica.- Parte de la medicina que tiene por objeto el tratamiento de las enfermedades.

Uso.- Costumbre o práctica característica de alguien, de una época o lugar. Ejercicio o práctica general de una cosa.

Verruga.- Protuberancia cutánea, generalmente carnosa redonda y rugosa.

Xerófito.- En botánica se llaman xerófitos -o xerófitas- (xero: seco, fitos: planta) a las plantas específicamente adaptadas a ambientes secos. Se encuentran en regiones climáticamente áridas (desiertos) y también en ambientes excepcionalmente secos de regiones semiáridas o subhúmedas.

Bibliografía

- Aicher, Otl. El mundo como proyecto. 4ª Ed., España, Gustavo Gili, 2002.
- Baines, Phil y Hastam, Andrew. Tipografía: función, forma y diseño. México, Gustavo Gili, 2002.
- Bonciepe, Gui. Del objeto a la interfaz, mutaciones del diseño. Buenos Aires, Infinito, 2002.
- Cohen, Josef. Sensación y percepción visual. México, Trillas, 1998.
- De la Cruz, Martín. Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis. 2ª Ed., México, Fondo de Cultura Económica, 1991.
- Dondis, Donis. La Sintaxis de la Imagen. 1ª Ed., España, Gustavo Gili, 2007.
- Echeverría, Javier. Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno. España, Destino Editorial, 1999.
- Frutiger, Adrian. En torno a la tipografía. 1ª Ed., España, Gustavo Gili, 2002.
- Gálvez Pizarro Francisco. Educación tipográfica una introducción a la tipografía. Universidad Diego Portales, Chile, 2004.
- Germani, Fabris. Fundamentos del proyecto gráfico. España, Don Bosco, 1973.
- González Quiza, Edna. Desarrollo de Contenidos Digitales. México, DGSCA –Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.
- Heller, Eva. Psicología del color. 1ª Ed., España, Gustavo Gili, 2004.
- Hoffman, Albert y Schultes, Richard. Las plantas de los dioses. México, Fondo de Cultura Económica, 2000.
- Küppers, Harald. Fundamentos de la teoría de los colores. 6ª Ed., España, Gustavo Gili, 2002.
- Lewis, John. Principios básicos de tipografía. 1ª Ed., México, Trillas, 2005.
- López Austin, Alfredo. Cuerpo Humano e Ideología. 3ª Ed., México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1989.
- Martín Montesinos, José Luis y Mas Hurtuna, Montse. Manual de tipografía: del plomo a la era digital. Campgràfic, España, 2003.
- Monserrat, Javier. La percepción visual. España, Biblioteca Nueva, 1998.

-
- Munari, Bruno. Diseño y Comunicación Visual. 1ª Ed., España, Gustavo Gili, 2005.
 - Nielsen, Jacob. Usabilidad, Diseño de Sitios Web. Prentice Hall, España, 2000.
 - Ortiz Echániz, Silvia et al. La medicina tradicional en el norte de México. 1ª Ed., México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1999.
 - Parrilla Alvarez, Laura. Jardín Etnobotánico, Museo de Medicina Tradicional y Herbolaria. Cuernavaca Morelos. 1ª Ed., México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2003.
 - Ràfols, Rafael y Colomer Antoni. Diseño Audiovisual. 1ª Ed., España, Gustavo Gili, 2006.
 - Royo, Javier. Diseño digital. España, Paidós, 2004.
 - Schiffman, Harvey. La percepción sensorial. México, Limusa Wiley, 2004.
 - Valdez Aguilar, R., Aguilar Contreras, A., López Villafranco & Xolalpa Molina, S. Herbolaria Mexicana. 1ª Ed., México, CONACULTA - México Desconocido, 2002.
 - Vaughan, Tay. Multimedia. México, McGraw Hill, 2003.
 - Vaughan, Tay. Multimedia, manual de referencia. España, McGraw Hill Osborne, 2002.
 - Viesca T., Carlos. “Las enfermedades en Mesoamérica”, Arqueología Mexicana, México, No. 74, Julio de 2005.
 - Wong, Wucius. Fundamentos del Diseño. 4ª Ed., España, Gustavo Gili, 2002.
 - Wong, Wucius. Principios del Diseño en Color. 6ª Ed., España, Gustavo Gili, 2001.