

Universidad del Azuay

Maestría en Diseño Multimedia

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de

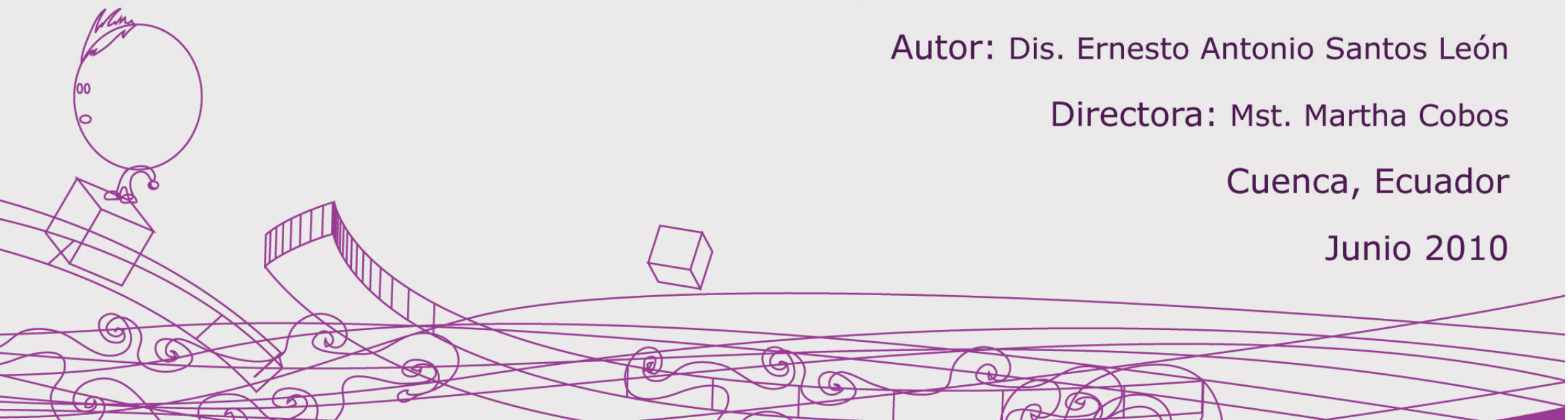
**Magister en Diseño Multimedia y Web**

Autor: Dis. Ernesto Antonio Santos León

Directora: Mst. Martha Cobos

Cuenca, Ecuador

Junio 2010



APPREHENSIVE

MULTIMEDIA



# Agradecimientos

---

La presente tesis es un trabajo de investigación y producción multimedia en la que participaron muchas personas directa e indirectamente, agradezco a todas ellas por su apoyo y colaboración.

Agradezco a mi familia como pilar fundamental en mi educación, y el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera y mi profesionalización, mi padre Enrique, mi madre Marcia, mi abuela Livina y mis hermanos David y Daniel.

Agradezco a la Universidad de Azuay, por la oportunidad de demostrarnos a los profesionales en el área de diseño, que la educación de calidad está en el país y que nuestra profesión avanza a pasos agigantados, agradezco de gran manera el hecho de haber estudiado la carrera de Diseño y Maestría en dicha universidad. Gracias a mi directora de tesis, Mst. Martha Cobos, a mis profesores de la carrera, Dr. Juan Lazo, Mst. Nelson Vergara y a todos los que influyeron positivamente en mi tesis.

Agradezco a la Universidad de Cuenca dónde trabajo como docente, gracias por la oportunidad de poder aplicar mis conceptos aprendidos y dejarme crecer profesionalmente en el área de diseño web y multimedia.

Agradezco al colegio C.e.D.F.i. colegio del cual egresé, gracias por haber sido pilar fundamental en mis estudios básicos, y por la oportunidad de poder validar mi tesis con sus estudiantes, gracias a la Sic. Fernanda Solís y Sic. Rosa Hurtado.

Agradezco a todos lo que me apoyaron, motivaron, y comentaron mi tesis, gracias a Juan Andrés Vintimilla, Dorian Cambi, y especialmente a Juan Santiago Malo y José Boroto, quienes me ayudaron con información indispensable al proyecto.

## Índice de contenidos

Agradecimientos	3	Diseño multimedia	35
Índice de contenidos	4	- Arquitectura virtual	35
Resumen	6	- Formatos y resoluciones	36
Abstract	7	- Sistema gráfico	38
Introducción	8	Análisis de Homólogos	46
Diagnóstico	10	Homólogos Directos	47
Entradas Conceptuales	11	- Rubik	47
El Ciberespacio y la multimedia	12	- Real Myst	48
- El ciberespacio y la cibercultura	12	Homólogos indirectos	49
- La multimedia	13	- Simón	49
- La realidad Virtual	15	- Cold Play Live 2003	50
- Clasificación de los sistemas multimedia	16	- Video "All is full of love" por Bjork	51
- El arte digital y las nuevas tecnologías	17	Conclusiones	52
Aprendizaje multimedia	20	Programación	53
- El aprendizaje	20	Forma – Función –Tecnología	54
- La multimedia en la educación	24	- Contenido	55
- La teoría del entrenamiento cerebral	25	- Guión literario	56
- Inteligencias múltiples	26	- Usabilidad	56
- Pensamiento visual y cognición espacial	27	- Mapa de flujo	57
- La interactividad y el proceso comunicacional	30	- Diseño de la interfaz	58
Ergonomía Multimedia	31	- Tecnología de elaboración	60
- La usabilidad	31	Conclusiones	61
- Ergonomía de las Aplicaciones Interactivas	32		
- El principio del menor esfuerzo	33		
- Eye tracking	33		
- Mapa de flujo	34		
- Validación	34		



Diseño	62
Bocetaje	63
- Bocetaje de ideas	63
- Bocetaje gráfico	64
Diseño en computadora	68
- Uso de Adobe Ilustrador	68
- Uso de 3d Studio Max	70
- Uso de Adobe Photoshop	71
- Uso de Adobe Flash	72
Validación	73
Conclusiones	82
Conclusiones y recomendaciones generales	83
Glosario	86
Bibliografía	87
Créditos de imagen	89
Anexos	92

# Resumen

La presente tesis, es una investigación del sistema multimedia en la educación. Se realiza un juego en computadora, en base a ejercicios existentes en libros sobre la teoría del "entrenamiento cerebral".

Para ello se realiza una investigación conceptual y teórica de los aspectos tecnológicos, psicológicos, comunicativos y de diseño que influyen en el desarrollo de un producto de dichas características, se realizan análisis de productos semejantes como multimedias, páginas web y cd's interactivos, se delimitan líneas de acción, y se procede al diseño del juego.

Se obtiene un producto innovador y educativo en el medio local, sustentado por una base teórica consistente.

# Resumen

# Abstract

## Abstract

---

This thesis is an investigation of the multimedia system in education with the objective of designing a computer game based on exercises gathered from books on the theory of brain training.

A conceptual and theoretical investigation was done in which technological, psychological, communicative and design aspects that affect the development of a product are analyzed as well as an analysis of similar products such as multimedia, web sites, and interactive CD's in order to establish guidelines. Later it proceeds to the design of the game.

The result of the project is an innovative and educational product in the local market supported by a consistent theoretical base.

## Introducción

---

Hoy en día vivimos en una era digital, de avances tecnológicos en la cual muchos aspectos de la vida cotidiana están inmersivos, uno de los ellos y de gran importancia es la educación. La evolución de la multimedia y web se ha ido acoplando a ámbitos del orden de la enseñanza. Encontramos páginas web educativas, con sistemas de juegos, encontramos Cd's multimedia de juegos interactivos. Lamentablemente en la actualidad en nuestro medio local Cuenca, no existen empresas que se dediquen a ello, habiendo un amplio mercado, ya que hay escuelas y colegios que podrían estar interesados en dichos proyectos, existe un ministerio de educación que también podría ser partícipe.

El proceso de aprendizaje es un proceso complejo, en teoría para desarrollar un buen producto de aprendizaje multimedia, deberían participar profesionales de diversas disciplinas como pedagogos, psicólogos, diseñadores, comunicadores e ilustradores, pero en la realidad es frecuente que el diseñador deba realizar dicho trabajo sólo, como lo afirma IMELDA LATAPIE, quien también opina *"Entre el docente y el usuario final, o estudiante encontramos al diseñador. El conocimiento que tenga el diseñador de la manera en que aprendamos los humanos se verá reflejado en la aplicación multimedia. Comprender el funcionamiento de la mente y de la memoria de trabajo, así como procesamos la información es una necesidad en el sujeto generador del material educativo multimedia"*.<sup>1</sup>

De igual manera para obtener un producto de calidad multimedia educativo se debe tomar en cuenta dos aspectos: funcional y tecnológico. Debiendo existir un equilibrio entre ellos, *"La tecnología es el motor que impulsa el diseño de interfaces, permitiéndonos crear ambientes complejos a partir de técnicas de interacción y visualización cada vez más ricas y poderosas. Este motor es sin embargo un arma de dos filos: aún cuando nos permite generar sistemas sofisticados y vistosos, nos ata con frecuencia a maneras de pensar que son contrarias a la dirección natural del comportamiento humano"*.<sup>2</sup> Por lo que no siempre se toma en cuenta aspectos de usabilidad y navegación, existiendo problemas de ergonomía.

En base a dichos antecedentes se desarrolla un multimedia educativa, basada en simulación virtual (3D), dirigida a niños de 10 a 11 años, utilizando una serie de ejercicios existentes en el medio de "entrenamiento cerebral", que son ejercicios básicos en el área de razonamiento espacial. Sugerido por el Psicólogo José Boroto, quien afirma que son libros aplicados al medio, de fácil acceso, dinámicos en contenido y útiles para diferentes rangos de edad.

El sentido de hacer una multimedia 3D inmersiva es debido a la nueva era digital, de la cual soy muy partícipe, en la cual se juegan video juegos, todos con sus avances tecnológicos de orden 3D, el cual permite una inmersión e interactividad directa. El poder mover y rotar objetos como si fueran reales.

---

<sup>1</sup> Latapie Venegas, Imelda. (2007) *Acercamiento al aprendizaje multimedia*. Universidad Autónoma Metropolitana. Pg. 7

<sup>2</sup> Cooper (1995) citado por Gamboa Rodríguez, Fernando (2008). *Ergonomía en Multimedia*. Laboratorio de Interacción Humano-Instrumento y Multimedia, Centro de Instrumentos. Pg. 1

Para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

#### Objetivos generales

- Analizar el aprendizaje multimedia.
- Diseñar un producto de aprendizaje multimedia con contenido educativo existente.

#### Objetivos específicos

- Diseñar un juego 3d, inmersivo e interactivo.
- Diseñar un sistema gráfico coherente aplicado a un juego virtual.

El siguiente proyecto se divide en cuatro secciones principales, Diagnóstico, Programación, Diseño y Conclusiones

En el Diagnóstico, se presenta toda la teoría utilizada para el desarrollo de la tesis. En la programación se encuentran los lineamientos de diseño que servirán de guía para el desarrollo de la multimedia; en el diseño se muestra todo el proceso de elaboración gráfico, desde el bocetaje hasta la concreción final en el ordenador, y finalmente el capítulo de conclusiones detalla los resultados obtenidos, y recomendaciones referentes al proyecto.



# Diagnóstico

Capítulo enfocado a todo el desarrollo conceptual que sirvió de base para el desarrollo del proyecto, teoría que se relaciona directa e indirectamente con el mismo. A más de la teoría bibliográfica, se da un análisis a productos homólogos para obtener parámetros de decisión de diseño.

# Entradas Conceptuales

## Entradas Conceptuales

El desarrollo de la tesis está basado por cuatro marcos teóricos o conceptuales, que son los pilares fundamentales de la creación de una multimedia educativa.

En el primero, **El ciberespacio y la multimedia** se conceptualiza el espacio digital, los tipos de sistemas existentes y su relación con el nuevo arte.

En el segundo marco teórico, **Aprendizaje multimedia** se trata aspectos de orden psicológico y pedagógico que influyen directa e indirectamente en el desarrollo de un sistema digital educativo.

El tercer marco teórico, **Ergonomía multimedia**, abarca conceptos de uso, estructura, navegación y validación del sistema, para tener sistemas de fácil uso y comprensión.

El cuarto, **Diseño multimedia** abarca aspectos de diseño que se relacionan directa e indirectamente con el desarrollo de la multimedia.

# El ciberespacio y la multimedia

---

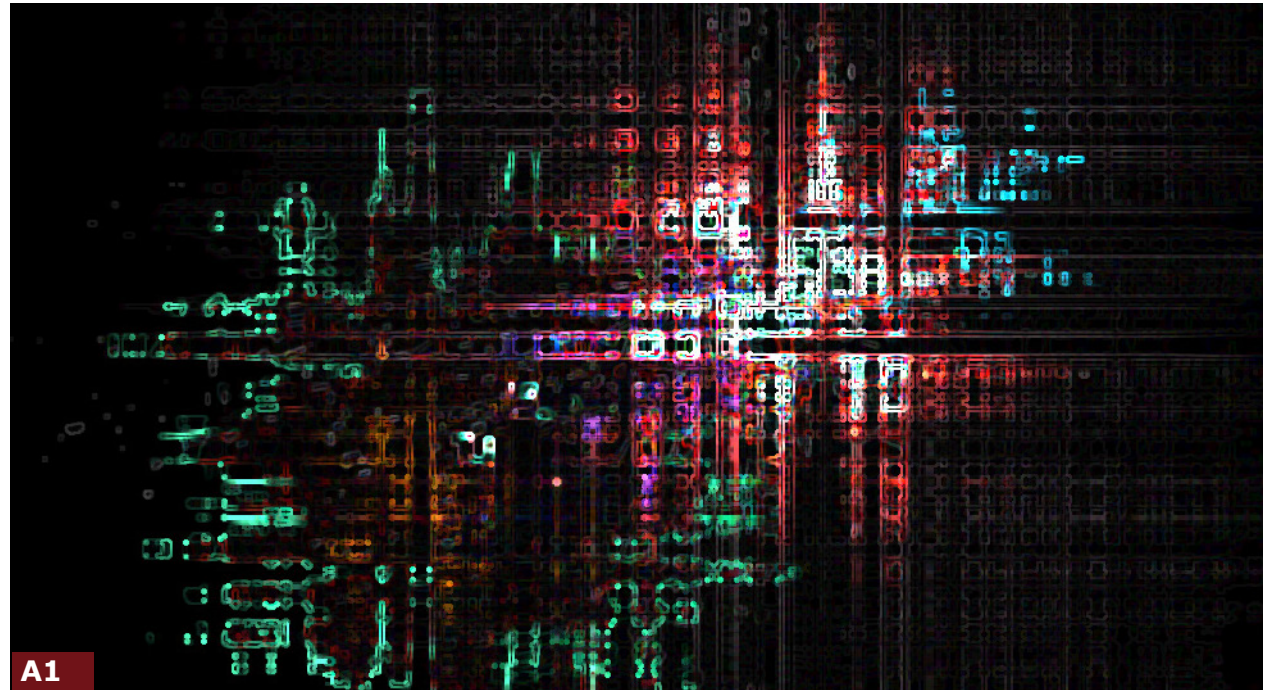
## El ciberespacio y la cibercultura

Hoy en día vivimos en un mundo de avances tecnológicos, en plena era digital en la cual muchos de las actividades del ser humano se realizan mediante el uso de un **hardware** o computador, como por ejemplo, realizar compras vía internet.

Este mundo digital se ha denominado ciberespacio, entendido como un espacio digital y virtual conformado por **bits**, un espacio de interacción entre el ser humano y la computadora o sistemas digitales como televisores, teléfonos, entre otros, como lo menciona JAVIER ROYO (2004), y a través de los cuales interactúa con otros seres humanos.

Actualmente existen muchas teorías del ciberespacio. Una interesante que es un soporte para la presente tesis es la concepción del ciberespacio como un entorno, *“un tercer entorno o gran ciudad digital TELEPOLIS en donde se organizan y tienen cabida diferentes formas sociales, donde se albergan actividades y conflictos de todo tipo, también denominado ciberespacio, basado en la internet, realidad virtual, etc. Dicho entorno va a ser el medio en el cual dentro de muchos años nuestra vida se va a desarrollar y va a depender”*.<sup>3</sup>

Dicha telépolis ciberespacio, a lo largo de las dos últimas décadas, ha producido diversos comportamientos en las personas, influenciándolas a nivel humano y cultural, produciendo lo que hoy se denomina cibercultura, a la que ya nos referimos anteriormente, un nivel de interacción entre el ser humano y la computadora, pero dependiendo de cual sea el medio digital usado, computadora, TV, etc.,



se producen diferentes estímulos y respuesta y es lo que se denomina cibercología, la diversas **ecologías digitales**, como lo nombra DIANA DOMINGUEZ (2000).

Entre dichas ecologías digitales podemos hablar de la multimedia y sistemas virtuales, ecologías más usadas o mejor dicho que han despertado el interés en las personas en los últimos años, y que serán las guías tecnológicas del proyecto.

---

<sup>3</sup> Echeverría (1999) citado por: Royo, Javier, (2004) Diseño Digital, Ediciones Paidós Ibérica, S.A, Barcelona, Pág 28-33



## La multimedia

En un inicio a la multimedia se la conocía como un interactivo, cualquier medio digital que produzca interacción con el usuario, es decir que produzca estímulo y respuesta; pero con el paso de los años y en la actualidad la multimedia es un sistema digital interactivo que debe poseer como cualidad el uso de diversos canales de emisión, como video, sonido, texto e imagen., según lo mencionan JOHN BARKER y RICHARD TUCKER (1990). Un aspecto importante a tomar es la interactividad, la cual se define en el capítulo de Aprendizaje multimedia.

### Canales de emisión:

**La imagen:** Al hablar de imágenes en la multimedia, hablamos de imágenes estáticas de fotografías, ilustraciones, gráficos y dibujos, y su uso como lo menciona Lucia Santaella y Noth Winfried (2003), es debido a que las imágenes son un medio comunicacional que producen diferentes significados en las personas, representan ideas, conceptos, evocan sentimientos, transfieren realidades, que en su uso adecuado monomedia (un solo canal de emisión) posee un alto grado comunicacional.



A4

A2

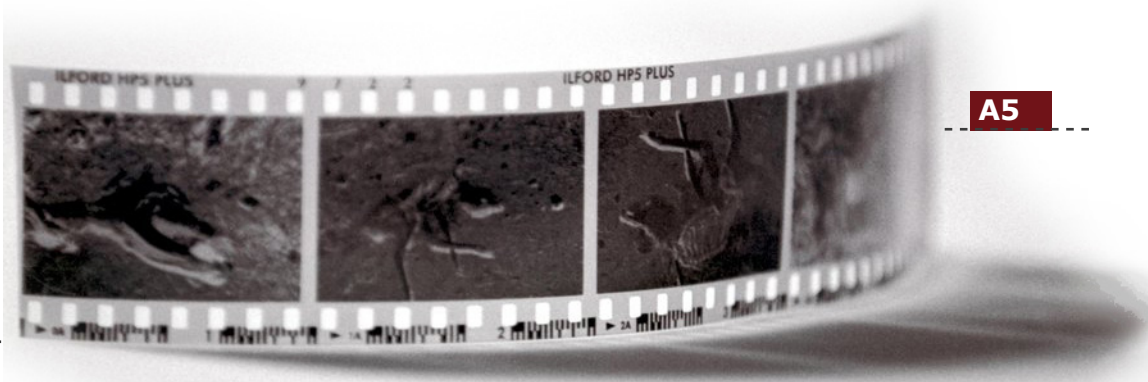
A3

A5

**El video:** "El video es la tecnología de la captación, grabación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción por medios electrónicos o analógicos de una secuencia de imágenes que representan escenas en movimiento." <sup>4</sup>

A diferencia que la imagen, que es estática, el video es una secuencia de imágenes o **fotogramas** que a una velocidad constante de proyección, dan la sensación de movimiento.

4 [www.rae.es](http://www.rae.es) (Diccionario de la Real Academia Española en línea)



En la multimedia al hablar de video en realidad deberíamos hablar de video y la animación, el concepto de video más ligado a la captura mediante una cámara de video, y la animación a la creación de secuencias en el ordenador como lo menciona Lucia Santaella y Noth Winfried (2003).

El uso de video posee el beneficio de que a más que, es una narración mediante secuencia, suele ir incorporado pistas de audio que corroboran y reiteran los mensajes en el expuestos.

**El texto:** A la hora de hablar de textos recurriremos al término "tipografía", el cual se detallará con más detenimiento en el capítulo de Diseño multimedia.

El texto, es la visualización del lenguaje, la visualización de una idea. Al hablar el ser humano puede corregir o reformular sus ideas, pero al ser escrito y estar en un medio de difusión, no existen posibilidades de corrección por lo que el mensaje debe ser claro y conciso, como lo comenta David Jury (2008).

Su uso en la multimedia se da para informar, ubicar, guiar, complementar la información y la interfaz ante el usuario.

**El sonido:** "Sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire".<sup>5</sup>

El sonido es un aspecto importante en el desarrollo de una multimedia, ya que nos ayuda a clarificar y emitir de una manera clara los mensajes, nos ayuda a recrear mejor la historia a contar.

Existen tres tipos de aplicaciones del sonido, como lo menciona Jeremy Cantor y Pepe Valencia (2003).

- **Acompañamientos visuales:** Cuando se tiene una acción, se la complementa con un sonido, que reitera dicha acción, por ejemplo, al cerrarse una puerta iría un sonido de la puerta.

- **Sustitutos visuales:** No necesariamente se debe mostrar acciones o sucesos, se los puede sustituir por sonidos, por ejemplo en una escena se puede colocar el sonido de los pasos de varios caballos, y queda entendido que son caballos sin tener q mostrar una imagen.

- **Sonido Ambiental:** El sonido de ambiente no necesariamente tiene que ser un sonido particular que demuestre lo existente en la escena, sino nos funciona para dar sentido o humor a la animación o multimedia.

El texto,  
es la visualización del lenguaje,  
la visualización de una idea.

## La realidad Virtual

A veces confundida con la multimedia, la realidad virtual es prima hermana de la multimedia. *"La realidad virtual es una simulación de un ambiente tridimensional generada por computadoras, en el que el usuario es capaz tanto de ver como manipular los contenidos de ese ambiente".*<sup>6</sup>

En resumen, la realidad virtual está basada en una simulación generada por computadora, tridimensional e interactiva, dividiéndose en dos grupos: modo inmersivo y modo no inmersivo.

El modo inmersivo es cuando el participante se sumerge completamente en la simulación haciendo uso de hardware avanzados, como cascos virtuales, guantes, entre otros.

El modo no inmersivo es cuando se usa una computadora de casa, con los dispositivos normales, como ratón, teclado, etc., aplicados en un sistema multimedia.

Por tanto, el aspecto fundamental de la realidad virtual es la animación tridimensional vía computadora, según lo comenta EMILIO ESCARTÍN (2000).



A7



A8

## Modelado y animación 3d

A partir del desarrollo de los ordenadores (computadoras), y de la tecnología, el diseño tanto industrial, gráfico y artístico ha ido dando avances a pasos agigantados. Hace aproximadamente 6 décadas, por los años 1940, la animación tridimensional era usada por los militares estadounidenses para capacitaciones militares, y hoy en día la animación tridimensional o 3d se encuentra presente en casi todo ámbito profesional o diario, lo usan los arquitectos, diseñadores, comunicadores, para el desarrollo de juegos de computadora, e ingenieros, jóvenes y niños como usuarios de aplicaciones y juegos interactivos.

La palabra modelado es el término técnico que se utiliza para referirse a la elaboración de figuras tridimensionales. En esencia, hay tres maneras de modelar objetos: a través de fórmulas matemáticas (programas fractales, como CHAOSCOPE), digitalizando imágenes (escáneres tridimensionales) y mediante procesos manuales (programas como Autocad o 3d MAX), como lo ve KARINA CASTRO (1999).

Después de tener el modelo en tres dimensiones se procede a animarlo, según la necesidad requerida.

6 Roehl, B. (1996) *Special Edition Using VRML*. Mc Millan Computer Publishers. Pg. 104



# Clasificación de los sistemas multimedia

Hoy en día existe básicamente una división en los sistemas virtuales, desde el punto de vista funcional, actividades cotidianas y actividades de ocio (JAVIER ROYO, 2004).

- **Actividades cotidianas:** basadas en acciones diarias que realiza el ser humano, como comprar (en internet), ver cuentas bancarias; en este caso el tiempo es un limitante esencial, debiendo ser una multimedia realmente simple y práctica.

- **Actividades de ocio:** basadas en acciones no cotidianas del ser humano, en la que el tiempo no es un limitante; se puede hacer sistemas de navegación complejos, o aplicar animaciones de alta duración.



A9



A10

## El arte digital y las nuevas tecnologías

### La IT y New Media

A partir de los años 90 cuando apareció el internet, el mundo sufrió grandes cambios positivos y negativos, abriéndose una gama de oportunidades en el mundo del diseño y el arte. De ahí en adelante la tecnología y el arte se han ido fusionando.

Hoy en día se habla de las IT, Tecnologías Interactivas, como páginas web, multimedias entre otros, han ido abarcando aspectos del arte mismo, no matando al arte, sino revolucionándolo.

Al hablar del arte, se habla de dos aspectos fundamentales el **Aura** y la **Calidad**. El **Aura**, es su cualidad de ser única, y la **Calidad** es la forma de representación que la resalta y la hace única. Dichos aspectos entran en debate en las IT, ¿Cómo pueden ser únicas las obras digitales? Si hoy en día existe la posibilidad de ser copiadas o duplicadas en los nuevos sistemas, y sus soportes son estándares delimitados a los nuevos formatos digitales, como lo menciona Bentkowska-Kafel, y Trish Cashen (2005).

Al hablar de arte digital, debemos hablar del término **New Media**, o nuevos medios, su desarrollo partió a los inicios de la masificación de la internet en los años 80, cuando los artistas vieron un gran potencial a la web como su soporte, desarrollándose páginas totalmente experimentales demostrando formas no convencionales de transmitir información, publicitar o vender, como lo explica Tribe Mark y Reena Jane (2007).

Los **New Media** se dividen en categorías, Arte y tecnología, y Media Art. Arte y tecnología son medios electrónicos, robóticos en los cuales la tecnología es su fuente y fuerte de partida, mientras que los Media Art son medios relacionados al cine y video.

### Realidad Mixta

Un término utilizado hoy en día con la aparición de los New Media, es la Realidad Mixta que es la combinación del mundo digital con el mundo real, con el desarrollo de la tecnología, el ser humano ha creado entornos mixtos directamente (instalaciones multimedias, espacios virtuales tangibles) e indirectamente (los nuevos sistemas de comunicación, de celulares, de audio como el iphone), nos hacen entrar a un mundo digital visual o táctil, pero desde nuestro medio real. La tendencia es el desarrollo de sistemas de comunicación e información, modelos económicos y sociales en un orden digital o virtual, para ser accedidos y comprendidos desde nuestra realidad, dichos conceptos expuestos en la conferencia del 2004 en Alemania, Comprendiendo las Realidades Mixtas.



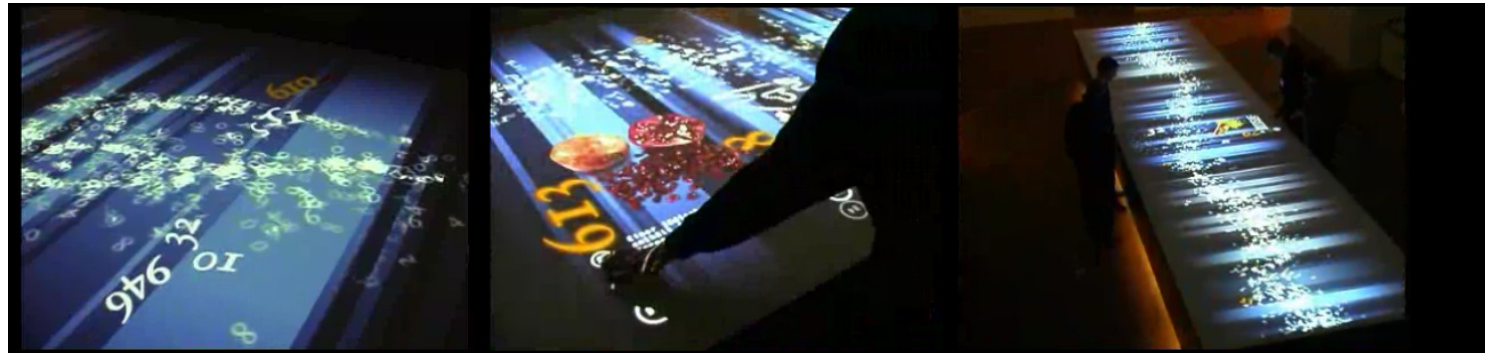
## Proyectos multimedia

A continuación se detallarán algunos proyectos multimedia enmarcados en el mundo del arte digital.

### Floating Numbers

Es una instalación multimedia de 9x2 mts, desarrollada por ART+COM un grupo de diseño New Media fundado en 1988, para el museo Jewish en Berlin, que tiene como objetivo entender los números. Los números poseen diferentes significados relacionados a la historia, a la religión a la filosofía. El sentido de la instalación es que jueguen en la pantalla, seleccionando números y agrupándolos, los cuales muestran fechas, datos, e información relacionada a ellos.

A12

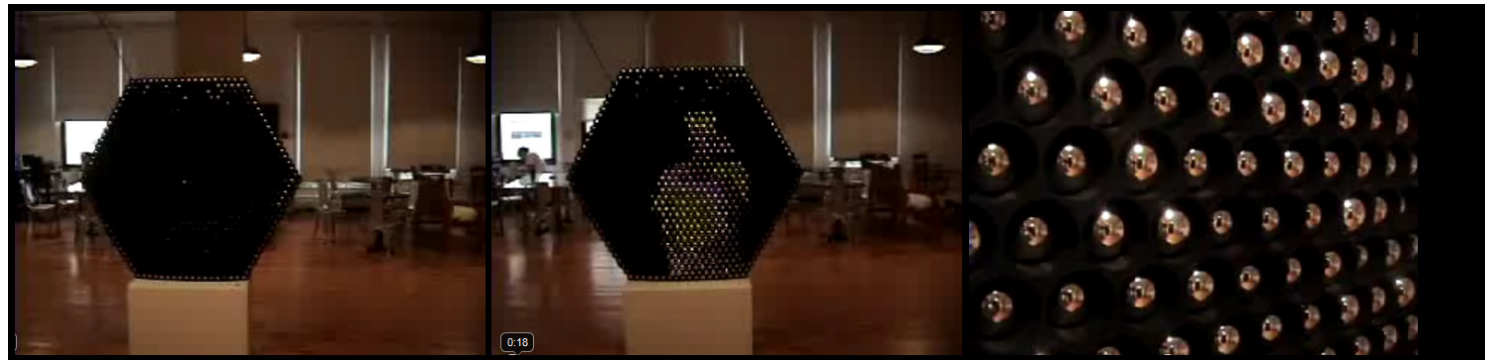


### Shiny Balls Mirror

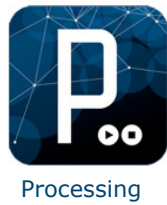
Es una instalación desarrollada por Daniel Rozin, artista educador y desarrollador de arte interactivo.

Shiny Balls es una instalación hexagonal compuesta por 900 esferas de esmalte de cromo. Su función e interacción es la de un **pixel**, cambiando, al pasar una persona cerca de él, las esferas cambian de posición modificando su brillo (oscuro y claro), formando su contorno.

A13







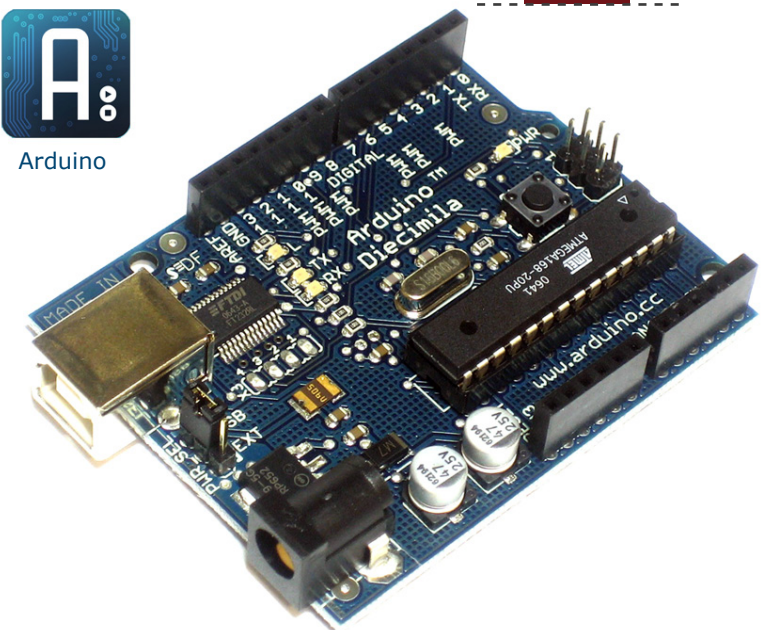
```
Extrusion | Processing 1.0  
Extrusion  
/**  
 * Extrusion.  
 * Converts a flat image into spatial data points and rotates the points  
 * around the center.  
 */  
  
PImage extrude;  
int[][] values;  
// Load the image into a new array  
void draw() {
```



**A14**

Lo importante de este proyecto es el uso del programa **Processing** y el chip **Arduino**, **Processing** es un programa de código abierto utilizado hoy en día para desarrollo de sistemas multimediales interactivos, el cual se conecta con **Arduino**, un controlador de periféricos, el cual puede controlar todo tipo de dispositivos externos como webcams, parlantes, iluminación, entre otros. Tribe Mark, Jane Reena (2007).

**A15**



# El Aprendizaje multimedia

## El aprendizaje como proceso biopsicosocial

Antes de adentrarnos en el aprendizaje multimedia como tal, vale entender al aprendizaje y todo su proceso, el aprendizaje, es un proceso de interacción no solo biológico, sino también psíquico, de interacción con otros seres humanos y consigo mismo. Es un proceso integral **biótico** que se da desde su nacimiento hasta el final de sus días.

Al hablar del proceso psíquico, se habla de los procesos sensitivos y motrices, que construyen el lenguaje del ser humano, le da herramientas de desenvolvimiento en el día a día, el cual se va desarrollando toda su vida, con ello se construye un modelo de sí mismo y del ambiente que le rodea.

Por ello al estudiar el aprendizaje se debe tomar en cuenta tres modelos dialécticos: **cognitivo** (el aprendizaje como proceso de entrada y salida de información), biológico (aprendizaje como resultado de funciones cerebrales) y dinámico ortodoxo (aprendizaje como proceso emocional, como lo proponen Risueño Alicia, Motta Iris (2005), y nos centraremos en el modelo cognitivo.

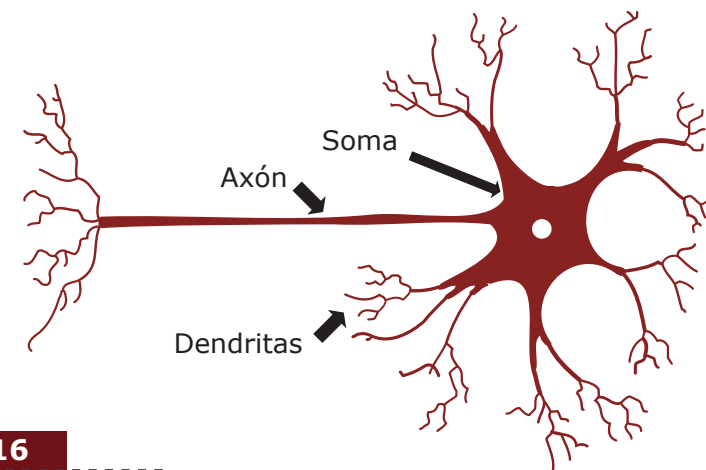
Proceso Mental Cognitivo Risueño Alicia, Motta Iris (2005)

El proceso mental de aprendizaje, se basa en el proceso de la lectoescritura, que se da mediante diversos subprocesos: gnosias, praxias, atención, memoria, lenguaje y función ejecutiva, pero antes de entrar en dichos subprocesos veremos al cerebro.

## El cerebro

Es uno de los órganos más importantes del ser humano, por no decirlo el más importante, en dicho órgano es el pilar fundamental del proceso mental cognitivo, el cerebro es el articulador y director de nuestro cuerpo y saber, en donde se producen todos los procesos de aprendizaje, de motricidad, de sentimientos y sensaciones entre otros. Buzan, Tony (1996).

La célula cerebral o unidad de proceso del cerebro por así decirlo, es la **neurona**, el cerebro posee un aproximado de un billón de neuronas (1.000.000.000.000) interconectadas entre sí. La neurona posee una forma de un superpulo, compuesta de tres partes, soma, axón y dendritas, como se muestra continuación.



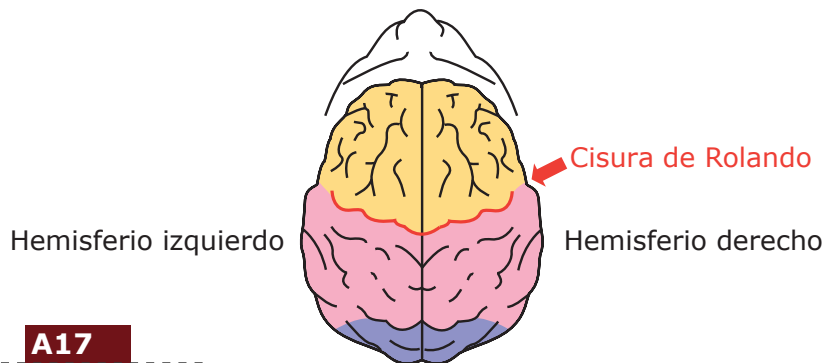
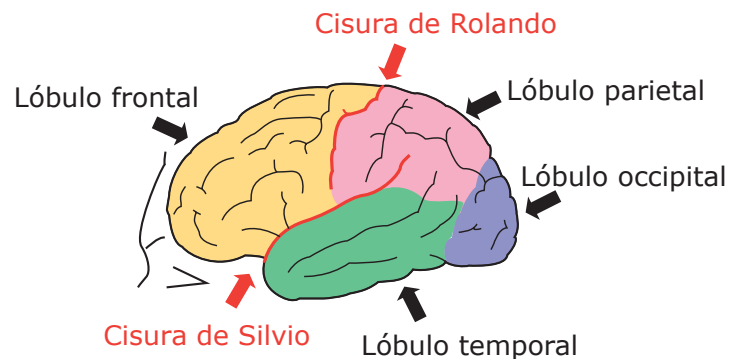
A16

Cada neurona tiene el tamaño de la punta de un alfiler.



El funcionamiento del cerebro se da mediante procesos químicos de cada neurona, desde el núcleo o soma se produce un micro impulso, el cual es transmitido a través del axón y de las dendritas a las otras neuronas, dicho impulso se da en cuestión de milisegundos, y produce hasta diez mil conexiones celulares en un mismo instante.

Todas estas neuronas forman un órgano ovoideo recubierto por tres membranas denominadas meninges, el cerebro presenta dos surcos profundos denominadas cisuras, una transversal (Cisura de Rolando), y otro antero posterior (Cisura de Silvio), las cuales configuran dos hemisferios o lados del cerebro: izquierdo y derecho; y cuatro lóbulos: Frontal, Parietal, temporal y occipital.



- **Lóbulo Frontal:** En ésta área se desarrollan todas las funciones de razonamiento y lenguaje, memoria, control y ejecución de conductas, y la memoria de corto plazo y trabajo.
- **Lóbulo Parietal:** En dicha zona está implicada nuestra capacidad de procesamiento de la información sensorial, capacidad táctil y propioceptiva, impulsos y estímulos sobre la piel.
- **Lóbulo Temporal:** En este lóbulo se dan las funciones relacionadas a la audición, sonidos verbales y no verbales, con la función de la memoria, recuerdo de palabras y objetos.
- **Lóbulo Occipital:** En dicha zona están implicadas nuestras capacidades de la visión, motricidad fina, para ver e interpretar los que vemos.

Cada hemisferio trabaja de manera diferente, potenciándose ciertas áreas en cada uno de ellos, el hemisferio derecho es dominante en áreas del ritmo, percepción espacial, imaginación, color y dimensiones entre otras; mientras que el izquierdo es predominante en áreas verbales, lógicas, numéricas, analíticas y de enumeración.

Los dos hemisferios están capacitados en todas las áreas, pero cada ser humano a lo largo de su vida va potenciando sus diversas áreas cerebrales, y con ello un manejo predominante de uno de sus hemisferios, ya sea el derecho o el izquierdo. (Ver La Teoría Cognoscitiva del Aprendizaje Multimedia pg.25 e Inteligencias Múltiples pg.26).

## Gnosias

Es el proceso sensorio-perceptivo, de recepción de estímulos (visibles, táctiles, audibles, etc.) y asimilación por parte del cerebro.

Este proceso comienza desde la captación de un estímulo mediante un órgano sensorial, por ejemplo la retina del ojo. Luego dicho estímulo mediante neuronas sensitivas ubicadas en el órgano sensorial la pasan al sistema nervioso periférico (SNP) y luego al central (SNC). Luego pasa al tálamo cerebral que se ubica en la parte baja del cerebro, y dicho estímulo es procesado por el cerebro, específicamente la corteza cerebral.

## Praxias

Es un proceso de acción voluntaria del ser humano, aprendidos durante su vida, programados automáticamente como modelos sistematizados como consecuencia de su experiencia de vida.

Dicho proceso se basa en dos subprocesos: conceptual y de producción.

El subproceso conceptual, delimitado por la gnosias, es la representación espacial de la información recibida en la mente, y la organización de las acciones a tomar, la programación, regulación y verificación.

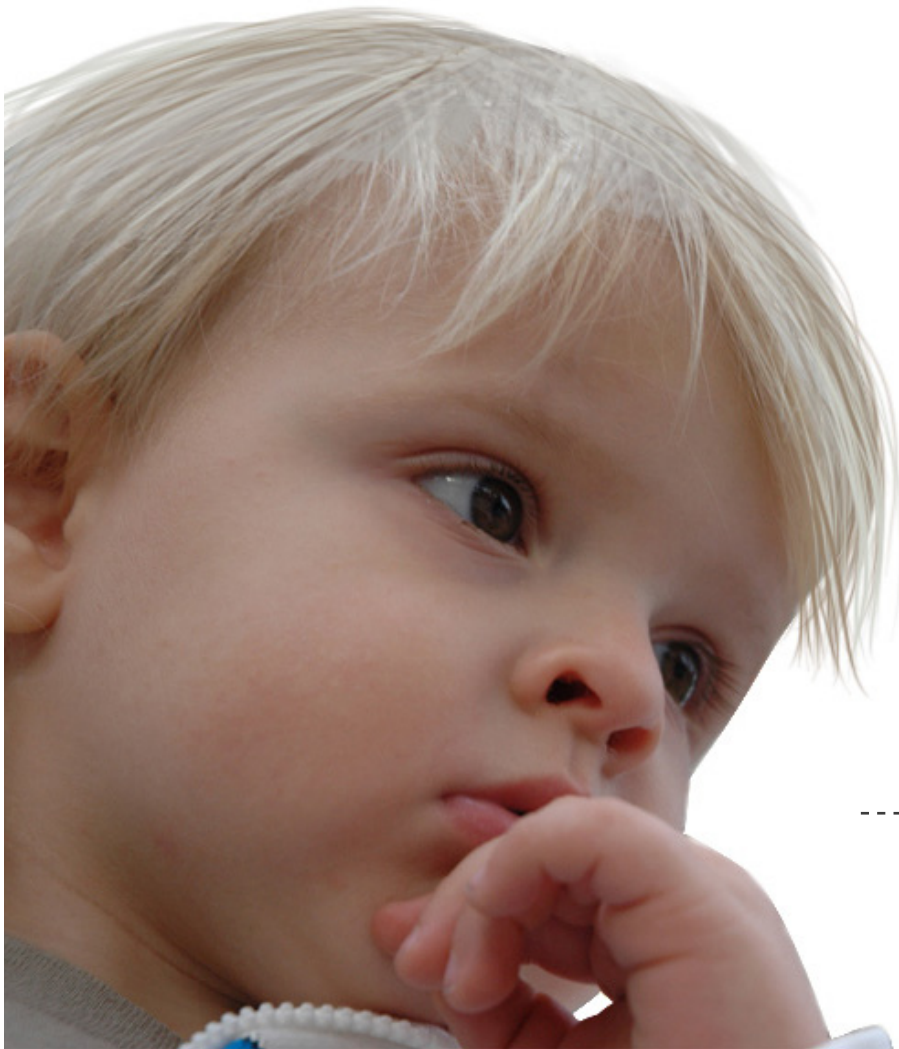
El subproceso de producción, es el desarrollo de la acción a realizar de forma sensorio-motora. El sentido es que es evolutivo, se adapta la acción a diferentes circunstancias de orden similar.

## Memoria

Es el proceso de almacenamiento de información, asimilación y conceptualización. La información no solo se almacena en el cerebro sino que se la utiliza para el vivir diario, se reinterpreta y se complementa con nueva información recibida.

### Tipos de memoria

- **Memoria Inmediata:** información o contenido que se puede recordar mientras se está prestando atención.
- **Memoria a Corto Plazo:** información o contenido que se puede recordar durante algunos días, relacionadas a conductas verbales.
- **Memoria a Largo Plazo:** información o contenido que permanece a lo largo de la vivencia del ser humano.
- **Memoria de Trabajo:** mantiene activa información actual o inmediata con información permanente o de largo plazo, para ejecución de actividades. Por ejemplo para realizar un problema matemático se retiene la información del enunciado y se la desarrolla en base a nuestros conocimientos previos de suma, multiplicación, división, etc.



## Atención

*"Es el proceso de focalizar selectivamente nuestra conciencia, filtrando y desechando información no deseada, a través de procesos neuronales, desarrollando estrategias mentales y controlando la conducta. Es decir es la capacidad de captar información del medio y de uno mismo".<sup>7</sup>*

### Tipos de atención

- **Focalizada:** Es la concentración directa sobre un evento, acción o información.
- **Selectiva:** la concentración directa sobre un evento, acción o información, discriminando o filtrando información no deseada o innecesaria, mediante reconocimiento perceptivo y jerarquización de estímulos.
- **Sostenida:** Es la utilización de la atención para situaciones externas o del vivir del ser humano, relacionándose consigo mismo y con los demás.

### La función ejecutiva

*"Es el proceso mental en el cual se logra planificar, anticipar, inhibir respuestas, desarrollar estrategias, juicios y razonamientos, y transformarlos en decisiones, planes y acciones".<sup>8</sup>*

La función ejecutiva se da por un proceso de aprendizaje a través de la vida, desde que nacemos hasta el último de nuestros días.

A18

7, 8 Risueño Alicia, Motta Iris (2005) Trastornos Específicos del Aprendizaje. Editorial Bonum. Buenos Aires – Argentina. Pg. 57, Pg.62

## La multimedia en la educación

Actualmente la aplicación de los sistemas multimedia y la realidad virtual ha avanzado considerablemente, llegando a casi todas las áreas de la vida humana, siendo un campo importante el de la educación, utilizándose en algunos centros educativos.

El objetivo primordial en todo proceso educativo es lograr un factor de **estímulo-respuesta**, es decir en un buen proceso de enseñanza. La información emitida por el maestro produce una respuesta en el alumno, que puede ser de diversas formas, y busca motivar, despertar interés en el área desarrollada, etc. HANEY y HULLMER (1975).

Mediante el uso de sistemas multimedia, debido a que es multicanal, la emisión de estímulos es mayor, teniendo una mayor probabilidad de obtener respuestas por parte del estudiante, siempre y cuando se la utilice de una manera apropiada.

Para la producción de multimedia de orden educativo lo ideal se debería contar con un grupo multidisciplinario de diseñador, psicólogo, comunicador, etc. Pero en la práctica en el medio local, solamente el diseñador se encarga de todo el desarrollo, por lo que es importante que el diseñador tenga conocimientos básicos del proceso de aprendizaje, de cómo el usuario procesa la información. Para ello nos fundamentaremos en la teoría "Cognoscitiva del Aprendizaje Multimedia".



A19



## La Teoría Cognoscitiva del Aprendizaje Multimedia Latapie, Imelda. (2007)

El ser humano posee canales separados para procesar el material o información verbal y visual, en las tareas de aprendizaje participa todo el cerebro, pero dependiendo de la actividad o emisión de información, uno de ellos es más activo y el otro lo complementa, como lo afirma Alonso, Catalina (1993)

Existen tres resultados en un proceso de aprendizaje:

- Que no se aprenda.
- Que se aprenda, momentáneamente por un proceso memorístico.
- Que se aprenda.

Para que se aprenda y evitar los dos eventos anteriores, no se debe producir una sobrecarga "cognoscitiva", es decir no enviar más información de la que se puede procesar. Para ello se debe entender cómo se procesa la información y dar una guía de manejo de la información al usuario.

Los objetivos principales del aprendizaje es que el usuario **RECUERDE** y **ENTIENDA**: **Recordar** es la capacidad de retener la información, y **Entender** es la capacidad de transferir información, de utilizar la información aprendida en nuevas situaciones.

Hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Dos canales de procesamiento de la información: verbal y visual.
- Cada posee límite de procesamiento de información.
- Existen cuatro tipos de almacenamiento en la memoria: Memoria inmediata, Memoria a corto plazo, Memoria a largo plazo y Memoria de trabajo.
- Existen 5 procesos cognitivos (Selección de palabras, imágenes, organización de palabras, imágenes e integración).

## La teoría del Entrenamiento Cerebral

El cerebro como toda parte del cuerpo si no se ejercita se debilita, por lo que debe estar en constante entrenamiento, ello no significa llevarlo al extremo, realizar ejercicios cada vez más complejos, al revés, con ejercicios básicos, por ejemplo 10 minutos al día de sumas o multiplicaciones, ejercicios de memoria de nombres o palabras, entre otros. Mientras se resuelven ejercicios de cálculo simple son diversas las áreas de los hemisferios derechos e izquierdos que trabajan activamente en comparación, que si se resolvieran cálculos complejos.

Dichos ejercicios al practicarlos regularmente, según los experimentos del Dr. Kawashima, mejoraron en un 20 % la capacidad retentiva de estudiantes de escuelas primarias.

El cerebro humano posee un límite de proceso de información, denominado "attentional-blink"<sup>9</sup>, destello de atención, el cual se basa en que el ser humano, no puede asimilar dos informaciones seguidas, dentro de un tiempo mínimo de medio segundo, la segunda información se pierde, por lo que debe ser un proceso consiente. Esto define que en los juegos los procesos de acción deben ser por separado, presentados a nivel que se avanza por el mismo.

Los ejercicios de entrenamiento cerebral están enfocados a los diversos tipos de inteligencias existentes, planteadas por Howard Gardner (1995)

---

<sup>9</sup> Artículo en línea del Laboratorio Waisman, dedicado a comportamiento y visualización cerebral, de la Universidad de Wisconsin. USA. (2007) *Mental Training Affects Distribution of Limited Brain Resources* [www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.0050138](http://www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.0050138)

## Inteligencias múltiples

Antes de entrar con las inteligencias hay que tener claro lo que es la inteligencia, es la capacidad para resolver problemas y es inherente al ser humano.

El problema de estudios clásicos de inteligencia o medición de la misma, CI, se basan solamente en ejercicios de orden lógico-lingüística, es decir un genio es alguien que es bueno con los números y las palabras, los estudios han demostrado que tener desarrollado este tipo de inteligencia no significa que tener un futuro promisorio. Es aquí donde entra la teoría de las inteligencias múltiples, que pregona que siendo la inteligencia una capacidad para resolver problemas, las comúnmente denominadas "habilidades" son en realidad tipos de inteligencias, y que los exámenes de inteligencia que determinan futuros promisorios debería enfocarse en dicho sentido.

Actualmente Howard Gardner (1995) habla de 8 inteligencias:

- **Inteligencia lingüística:** Es la capacidad de utilizar las palabras efectivamente, incluyendo factores de lectura y escritura, como ortografía, vocabulario y gramática.
- **Inteligencia lógica-matemática:** Es la capacidad de trabajar bien con los números, incluyendo factores de lógica y de raciocinio.
- **Inteligencia espacial:** Es la capacidad de visualizar y ordenar imágenes mentalmente o crearlas y manipularlas de forma bi o tridimensionalmente.
- **Inteligencia corporal-cinética:** Es la capacidad de utilizar nuestro cuerpo, que abarca factores de expresión del mismo (danza), ya sea en su totalidad (Gimnasia) o en ciertas áreas específicas (cirujano).

- **Inteligencia musical:** Es la capacidad de cantar tonadas, recordar melodías, tener buen sentido del ritmo y gusto por los sonidos.
  - **Inteligencia interpersonal:** Es la capacidad de entender a otras personas y trabajar con ellas.
  - **Inteligencia intrapersonal:** Es la capacidad de entenderse a sí mismo, enfocada a factores de reflexión, de superación, entre otros.
  - **Inteligencia naturista:** Es la capacidad de identificar las formas naturales a nuestro alrededor, tanto de la flora como de la fauna.
-

## Pensamiento visual y cognición espacial

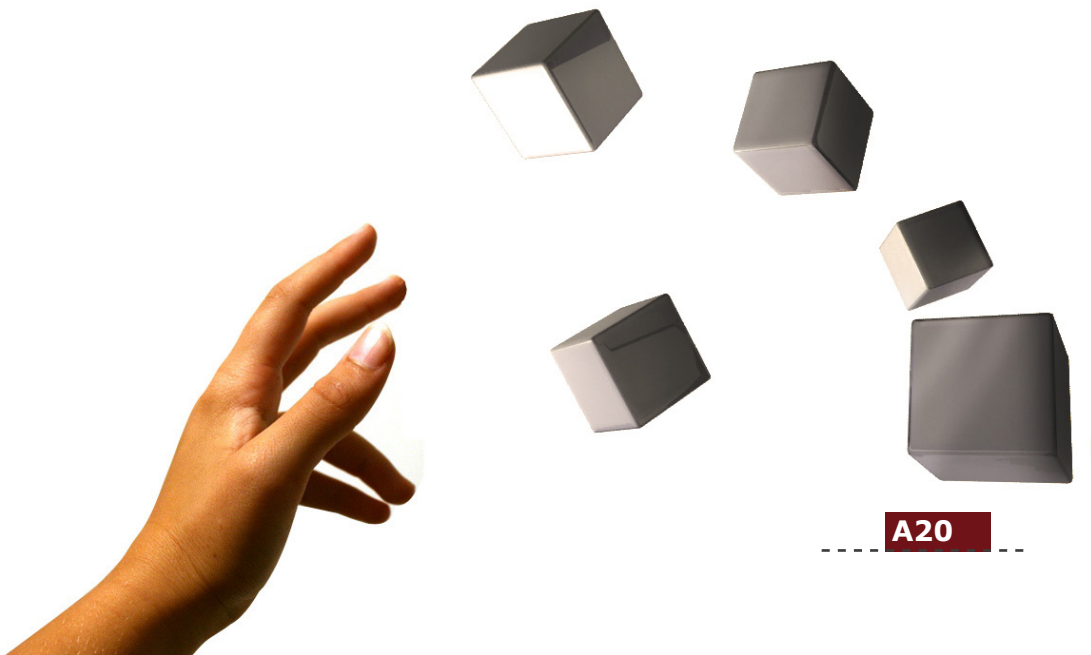
El proyecto se enfoca a una multimedia de ejercicios de inteligencia espacial, por lo que se profundiza directamente en dicha área, al hablar de la inteligencia espacial, estamos hablando del pensamiento visual y la cognición espacial, que es la forma en que vemos, entendemos, concebimos, representamos el espacio y los objetos que nos rodean, el cómo estimamos distancias, el cómo nos orientamos, como proporcionamos, relacionamos los objetos, etc., y de los procesos mentales que se llevan para dichas acciones, como lo afirma Álvarez, Sergio (2007).

### El proceso visoespacial

El procesamiento espacial es un grupo de subprocesos, que regulan y codifican la información espacial que recibimos, como lo define Rains (2004). Dicho proceso es realmente complejo, desde el punto de recibir la información hasta asimilarla y procesarla.

Existen tres tipos de procesos espaciales, Rains (2004):

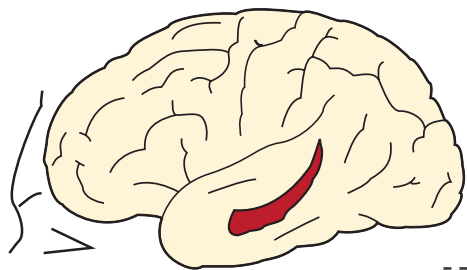
- **Espacio corporal:** Espacio en el cual nuestro cuerpo recibe e identifica los estímulos, la superficie corporal, es decir nuestra función táctil.
- **Espacio egocéntrico:** Percepción espacial de nuestro cuerpo en relación al exterior, capacidad de localizar visualmente objetos, por ejemplo, señalar si un objeto está a nuestra derecha o izquierda.
- **Espacio allocéntrico:** Ubicación de objetos externos, relaciones de unos con otros, independientes del observador. Dicho proceso está intrínsecamente ligado al proceso egocéntrico, con el cual el humano puede ubicarse en el espacio y moverse en él, determinar posiciones relativas de los objetos, relaciones espaciales entre ellos, y memorizar o retener información espacial de los objetos, como ubicación y formas.



A20

Ahora, en base a dichos procesos, ¿Cómo nuestro cerebro asimila y codifica la información?, Lucio Balarezo y Silvia Mancheno (1993), explican que el proceso inicia cuando la retina de nuestros ojos capta la imagen y producen impulsos a través del nervio óptico y estas en sus terminales o fibras envían información a cada uno de los hemisferios, en las zonas parietales. El hemisferio izquierdo recibe las fibras de los lados derechos de ambos ojos, mientras que el hemisferio derecho recibe las fibras de los lados izquierdos, y el cerebro se encarga de procesar la información, e integrar la imagen o espacio, de igual manera cabe recalcar que dicha conexión se da con los sistemas cerebrales que sirven al habla, las funciones ejecutivas y memoria visual.

Dichos procesos de asimilación, integración, desarrollo de imágenes y ubicación espacial, que se dan en nuestro cerebro, están delimitados en cada uno de nuestros hemisferios, como ya se nombró anteriormente (hemisferios pg 21), nuestro hemisferio derecho está más especializado en las áreas del procesamiento espacial, en áreas de imaginación visual, reconocimiento de objetos, y movimiento en el espacio, sin embargo dichos procesos se complementan con el hemisferio izquierdo, en el cual se desarrollan procesos de generación de imágenes; una parte del cerebro que también posee un papel importante es el hipocampo, el cual se encarga de codificar dicha información, específicamente memorial espacial, como asegura Rains (2004),



A21

El hipocampo es una estructura orgánica, situada junto a los ventrículos laterales del encéfalo.

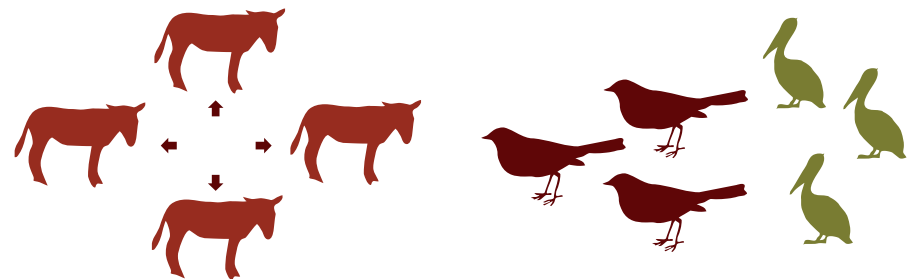
Una vez creadas o integradas las imágenes, y almacenadas en nuestra memoria visual, el cerebro realiza diferentes procesos con el espacio, elementos u objetos percibidos, son cuatro definidos por Sergio Alvarez (2007): analíticos, analógicos, dinámicos y metamórficos.

- **Procesos analíticos:** análisis de elementos y estructuras espaciales como reconocimientos, discriminaciones, exploraciones de características diferenciales, observaciones, fraccionamiento de un todo en sus partes.



A22

- **Procesos analógicos:** analogías entre elementos y estructuras espaciales como relaciones, asociaciones, comparaciones, agrupamientos, clasificaciones, seriaciones, gradaciones.





- **Procesos dinámicos:** dinamismo de elementos y estructuras espaciales como giros, rotaciones, traslaciones, abatimientos, simetrías.



- **Procesos metamórficos:** modificaciones de la forma de elementos y estructuras como ampliaciones o reducciones, distorsiones, transformaciones, modificaciones.



## Desarrollo cerebral en el área visoespacial

¿Qué define que un ser humano, bebe, niño o adulto pueda resolver diferentes tipos de ejercicios visuales espaciales? Dicha respuesta está ligada al desarrollo de la función ejecutiva (pag 23), el aprendizaje del ser humano desde que nace hasta el final de sus días.

En el área visoespacial, desde que el ser humano es un infante desarrolla las siguientes áreas, Rains (2004):

- **Agudeza visual:** Capacidad de discriminación de objetos, mejora desde los 12 meses de edad hasta alcanzar un nivel adulto.
- **Orientación Visual:** Capacidad de localización y cancelación de localización visual, de 2 a 4 meses de edad el infante no puede dejar de mirar los estímulos u objetos sobre el cual se ha focalizado, luego de los 6 meses logra desarrollar la capacidad de localizar diferentes objetos, dejar de mirar unos para mirar otros, en los adultos dicha acción se sistematiza en el lóbulo parietal superior.
- **Permanencia espacial o de objetos:** "Saber que un objeto continúa existiendo aún cuando ya no esté presente en el espacio o ambiente"<sup>10</sup>, se denomina permanencia del objeto, ligado con la memoria espacial, antes los 9 meses de edad el infante no busca un objeto removido, mientras que a un adulto realizar un cambio de objetos o desaparición del mismo, le llamaría la atención.
- **Desarrollo del lenguaje:** La adquisición del lenguaje representa la maduración de los sistemas neuronales, el cual se va desarrollando y madurando con el pasar de los años. La privación del mismo o problemas en su capacidad lingüística, afectan los procesos de aprendizaje, pruebas demuestran que si hasta la pubertad no son solucionados se posee repercusiones graves.

Hablando a nivel de hemisferios, el proceso del lenguaje se da en el izquierdo, y su desarrollo debido complementa a los demás procesos o funciones del hemisferio derecho, como el proceso visoespacial.

<sup>10</sup> Rains, Dennis (2004) Principios de neuropsicología humana. McGraw-Hill. México, DF. Pg. 403

## La interactividad y el proceso comunicacional

Al hablar de interactividad, hablamos de dos términos "encanto" y "juego", un buen sistema interactivo produce un nivel de encanto en el cual el usuario juega con el sistema, experimenta con él, un gran ejemplo de ello son los juegos, los cuales poseen un alto grado de interactividad en el cual tienen a los usuarios prendidos a las consolas, despertando un alto interés y produciendo diferentes sensaciones en ellos, como lo sustenta Andy Cameron (2004).

Técnicamente la interactividad es "la relación que se establece entre los seres humanos y las máquinas, esto es, el método por el cual un usuario se comunica con el ordenador, sea local o remoto".<sup>11</sup>

También debemos pensar en la interactividad como un proceso comunicacional.

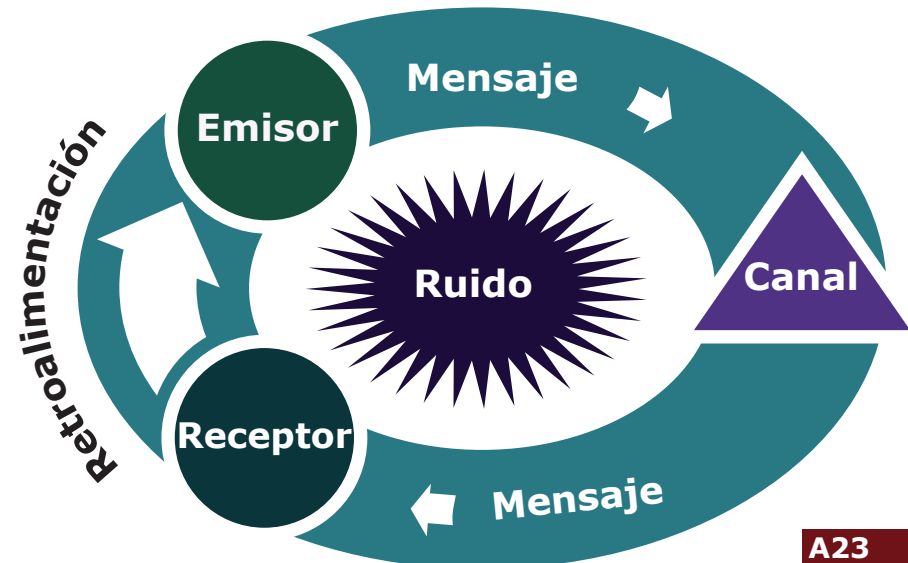
Técnicamente la comunicación es "selección ordenada de símbolos enfocados a para transmitir un mensaje".<sup>12</sup>

El fuerte de un sistema multimedia es que a través de la interacción, forma en la cual se maneja el sistema, se producen estímulos y respuestas al usuario, y a través de los diferentes canales de comunicación se transmite el mensaje de forma clara y concisa, se genera empatía en el usuario para que dicho mensaje sea asimilado, como lo define Shelton Martin (2004).

Shelton Martin también propone un sistema de comunicación, básicamente establecido por el emisor, receptor, mensaje, canal, el ruido y la retroalimentación.

- Emisor, quien emite el mensaje.
- Receptor, quien recibe el mensaje.
- El mensaje, el contenido a transmitir.
- El canal, es el medio por el cual se transmite el mensaje.
- El ruido es todo lo que interfiere con el mensaje, con el entendimiento de las señales o símbolos
- Retroalimentación, es la confirmación de que el mensaje fue recibido.

Las problemáticas en los sistemas multimediales muchas veces son las erróneas, se plantean problemas de orden tecnológico, como resolver efectos, más que como resolver aspectos comunicacionales, de adaptabilidad de usuarios a los nuevos sistemas, los mensajes no son objetivos y sus aspectos funcionales no son claros.



<sup>11</sup> Lamarca, María (2009). *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen* Tesis Doctoral. <http://www.hipertexto.info/documentos/interactiv.htm>

<sup>12</sup> Martin Shelton (2004) *Communicating Ideas with Film, Video, and Multimedia* Paperback - 1st Edition. USA. Pg. 16

# Ergonomía Multimedia

Hoy en día con el avance de la tecnología se desarrollan sistemas sofisticados, basados meramente en aspectos de orden tecnológico y no funcional, es decir sistemas multimediales estéticamente agradables pero de difícil uso, diseñando sistemas novedosos de alta tecnología, pero sin centrarse en su objetivo primordial de uso, y el contexto en el cual se desarrolla.

## La usabilidad

"Se denomina usabilidad, a la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico".<sup>13</sup> Es decir cuando uno crea un sistema digital, debe ser realmente funcional y de fácil aprensión.

Hoy en día para realizar sistemas de buen uso, ha aparecido una nueva disciplina denominada "Ergonomía de las Aplicaciones Interactivas", propuesta por Fernando Gamboa (2008), que estudia la forma de interacción de los usuarios con las computadoras, definiendo parámetros que nos ayuda a tener programas de fácil uso y de calidad.

Para ello primero hay que definir dos parámetros de uso:

- **Útil:** que realice las tareas para cual fue creado.
- **Usable:** que permita un buen manejo por parte de usuario, realizando tareas de una manera más rápida con un número reducido de errores.

Al tener un sistema que va en contra de estos parámetros, se diseñan sistemas que producen rechazo y hasta frustración por parte del usuario.

<sup>13</sup> Royo, Javier, (2004) *Diseño Digital*, Ediciones Paidós Ibérica, S.A, Barcelona, Pág 120-123



## Ergonomía de las Aplicaciones Interactivas

*"En su acepción más simple, la ergonomía es la disciplina que estudia los mecanismos, experiencias, lineamientos, y procedimientos, que permiten la fabricación de artefactos que se adapten al humano, y eviten que tenga que ser el humano el que se adapte a ellos".<sup>14</sup>*

Su aplicación en sistemas digitales, es una disciplina que estudia características cognoscitivas y físicas del usuario frente a la tarea a realizar en el sistema digital, del usuario: el cómo procesa la información, capacidad de retención, experiencia, conocimiento, y aspectos físicos; de la tarea: información y material presentado, sincronización de actividades. Definiendo criterios óptimos de uso:

- **Guía:** Medios de guía de navegación e interacción en el sistema, que incitan, que muestran o sobreentienden su uso. Por procesos de incitación, agrupación, distinción, o retroalimentación.
- **Carga de trabajo:** Es la carga cognitiva que se muestra en ella, debiendo ser breve, concisa y mínima para una fácil asimilación.
- **Control Explícito:** Es el manejo que posee el usuario sobre el sistema, debiendo tener un control absoluto dentro de las normas establecidas.
- **Adaptabilidad:** Que logre adaptarse al usuario, de su contextos y preferencias.
- **Manejo de errores:** Guiar al usuario a no cometer errores, en caso de ello, notificar el error y dar solución.
- **Consistencia:** Sistema gráfico que asocia o desasocia elementos internos.
- **Significado de códigos:** Relación directa entre un ícono y lo que representa o informa.
- **Compatibilidad:** Que este diseñada para la el público específico a utilizar.

Ante dichos criterios suelen darse ciertas paradojas como crear sistemas innovadores que se muestren de manera diferente a lo habitual. La flexibilidad de dichos criterios subyace en diseñar un sistema que se pueda utilizar, y que cumpla su objetivo de informar.

---

<sup>14</sup> Gamboa Rodríguez, Fernando (2008) *Ergonomía en Multimedia. Laboratorio de Interacción Humano-Instrumento y Multimedia, Centro de Instrumentos. Pg.3*

## El principio del menor esfuerzo

Desarrollada por Thomas Mann(1987), determina que la naturaleza humana tiende a utilizar herramientas de fácil uso, simples, familiares y confortables, sabiendo que los resultados a obtener no son los deseables o mejores.

Con ello no se determina que la gente sea ociosa, sino que se debe desarrollar sistemas de aprendizaje o de búsqueda de información, de fácil aprehensión y uso totalmente familiares al usuario.

Nuestras capacidades de aprendizaje están determinadas por nuestro estado emocional, si estamos felices y a gusto aprendemos, si nos frustramos o confundimos es todo lo contrario, como lo determina Jenn y Ken Visocky (2008).

## Eye tracking

Eye tracking, es el estudio del recorrido que nuestros ojos realizan frente a un monitor en un determinado sistema digital, el cual nos ayuda a determinar cómo la gente navega a lo largo de los sistemas digitales, como lo determina Jenn y Ken Visocky (2008).

Para ello hay que comprender que el ser humano posee tres movimientos de lectura.

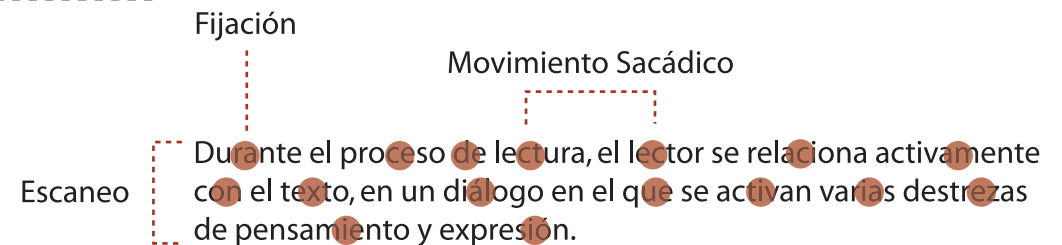
- **Fijación:** Es cuando el ojo realiza una pausa en determinada posición.
- **Movimiento Sacádico:** Es el movimiento entre fijación y fijación, es decir el movimiento cuando nuestros ojos cambian de posición.
- **Escaneo:** Es la lectura como tal, la serie de movimientos de fijación y sacádicos.

Para delimitar zonas que poseen alto grado de fijación denominadas "puntos calientes", se debe tomar en cuenta aspectos como:

Tipo de lectura según la cultura, por ejemplo en occidente se lee de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo.

Manejo de contrastes, para relevar información.  
Desarrollo de un sistema de lectura, repetición en la posición de los elementos a lo largo de la página, crean recorridos mentales en los usuarios.

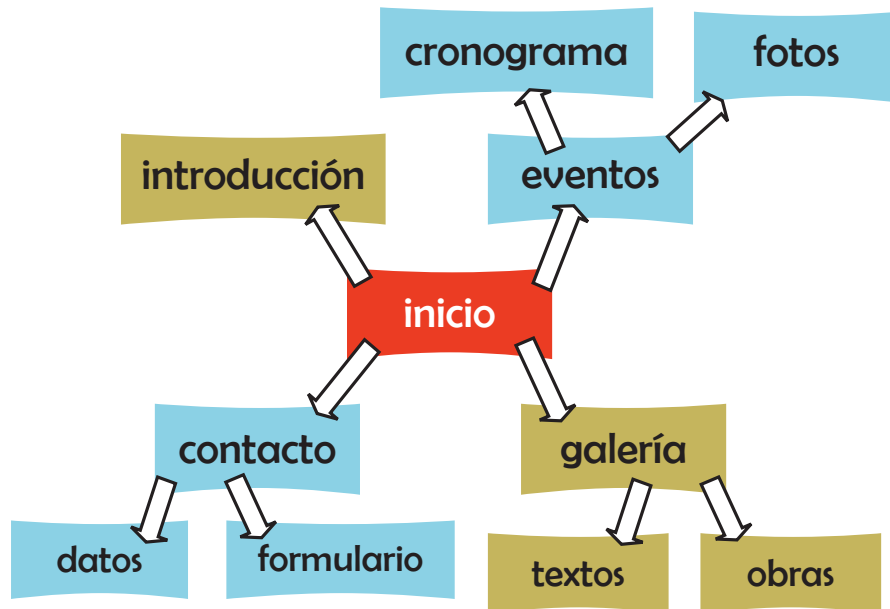
A25





## Mapa de flujo

Para poder determinar todos estos aspectos de orden ergonómico, es necesario realizar un mapa de flujo o **guión** gráfico, que es una herramienta de bocetaje que permite organizar el flujo, navegación e información de la multimedia. Nos muestra las rutas de acceso y de navegación a lo largo del sistema, su uso también se da para filtrar información la irrelevante de la relevante, como lo sugiere Kaye Thorne (2007).



## Validación

La validación es el proceso que posee varios ciclos de pruebas, para determinar los problemas que puede poseer el sistema interactivo, y plantear soluciones a dichos problemas.

Dicha evaluación se lo realiza a grupos focales, a los cuales se les presenta el sistema y se hacen pruebas de su manejo, midiendo aspectos de orden ergonómico, de orden estructural de información y de orden estético, como lo define Jenn y Ken Visocky (2008).

# Diseño multimedia

El diseño de la interfaz, es la representación gráfica y estética con la cual se presenta la multimedia, para ello debemos tener en cuenta dos aspectos, la estructura o arquitectura básica de la multimedia, y el sistema gráfico y estética.

Por lo general una multimedia llama la atención por su desarrollo tecnológico y formal, pero detrás dicha cortina, existen aspectos de diseño que participan directa e indirectamente sosteniendo un sistema gráfico, como la compaginación, iconografía, textos, cromática entre otros.

## Arquitectura virtual

Al hablar de arquitectura virtual, hablamos los elementos que se encuentran presentes en la multimedia, que nos permiten su manejo, en lo referente a navegación, obtención de datos o información, interactividad, entre otros.

Una multimedia por lo general consta de las siguientes partes, como propone JOHN BARKER y RICHARD TUCKER (1990):

- **Paneles de control (A):** botoneras que nos permiten navegar y acceder a los temas y enlaces.
- **Barras de navegación (B):** botoneras que nos permiten avanzar y retroceder en contenidos ingresados, adelante, atrás, inicio.
- **Hipertexto (C):** textos que de enlace interno y externo en la multimedia, que nos enlazan a nuevos contenidos o detalles de cierta información.
- **Imágenes (D):** fotografías, ilustraciones, etc.
- **Animaciones (E):** además de un aporte estético sirven para efectuar demostraciones y simulaciones.
- **Vídeo (F):** secuencia de fotogramas, que dan la sensación de movimiento, son de orden informativo en la multimedia.

- **Sonido (G):** mediante el uso de sonidos se da valor a efectos y movimientos dentro de la multimedia, por ejemplo: sonido a botones, a fondos, etc.

A27



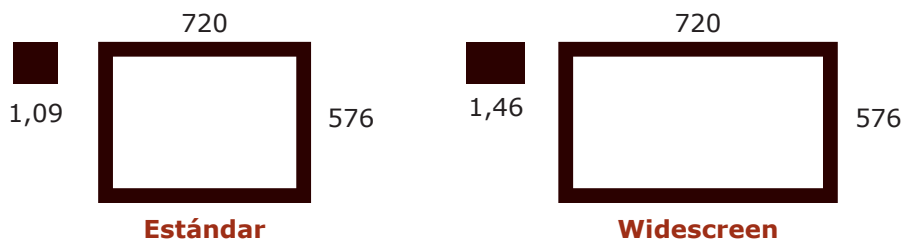
## Formatos y resoluciones

A la hora de diseñar debemos pensar en nuestro espacio digital, cual será nuestro formato a utilizar, para ello se debe tomar en cuenta la aplicación que tendrá nuestra multimedia, se debe analizar la pantalla en la cual estará presente, ¿Es para una web?, ¿Es para una proyección en el ordenador?, ¿Es para una reproducción en un DVD player?

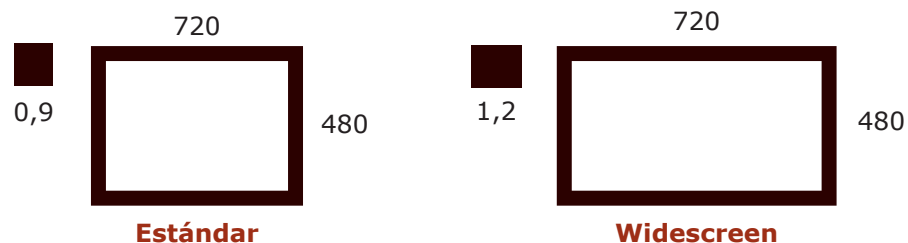
Al hablar de soportes digitales hablamos de dos términos, el pixel y la resolución.

“El pixel es la unidad de medida más pequeña que compone una imagen en un sistema digital”.<sup>15</sup> La unión de píxeles determinan la resolución, hoy en día gracias al avance las nuevas tecnologías, nuevas tarjetas de video, nuevas cámaras de video, imágenes HD (high definition), se posee varios tipos de resoluciones dependiendo del dispositivo de captura o presentación. Dentro de dichos dispositivos se posee cuatro formatos, PAL, NTSC, HDTV y Sistemas digitales.

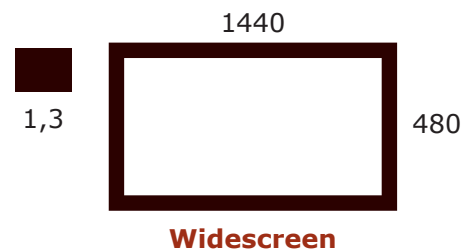
- **Sistema PAL:** Utilizado en Europa y Oriente, posee una velocidad de 25 fotogramas por segundo (tiempo de la secuencia entre imagen e imagen, 25 imágenes resultan un segundo). Posee dos formatos de pixel, en estándar de 1.09 para televisores normales y el widescreen de 1.46 para televisores panorámicos. Las resoluciones están en píxeles.



- **Sistema NTSC:** Utilizado en occidente, posee una velocidad de 30 fotogramas por segundo. Posee dos formatos de pixel, en estándar de 0.9 para televisores normales y el widescreen de 1.2 para televisores panorámicos.



- **Sistema HDTV:** Conocida hoy en día como High Denition Tv (Televisión de alta resolución), aplicada a los nuevos sistemas digitales, con dos velocidades de 30 y 24 fotogramas por segundo. Posee un formato de pixel, en widescreen de 1.3 para televisores panorámicos.

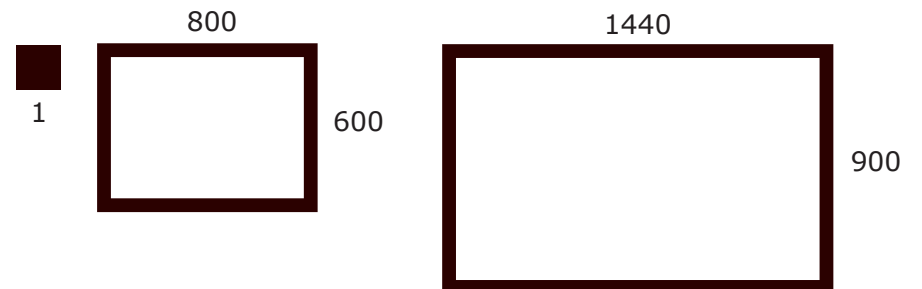


15 [www.rae.es](http://www.rae.es) (Diccionario de la Real Academia Española en línea)

- **Sistema Digital:** Utilizado en ordenadores, CD's interactivos, páginas web, la velocidad de fotograma varía dependiendo del programa, algunos programas como Adobe Flash propone un mínimo de 12 fotogramas, y se determinan una velocidad PAL o NTSC. El formato del pixel es cuadrado.

**Resoluciones:**

800 x 600  
960 x 600  
1024 x 768  
1152 x 864  
1280 x 720  
1280 x 768  
1280 x 800  
1280 x 960  
1280 x 1024  
1360 x 768  
1440 x 900



La resolución variará de la tarjeta de video que posea el ordenador, para acoplarse al tipo de monitor que se posea.

Los datos e información fueron obtenidos del manual de uso del programa Adobe Premiere, CS4.

## Sistema gráfico

Para la creación y diseño de un sistema multimedia se deben tener en cuenta diversos aspectos formales y funcionales, siendo el principal el delineamiento de un sistema gráfico, "un sistema es un grupo de reglas y unidades, delimitadas en una acción determinada de diseño (tipografía, imágenes, compaginación, etc.), que nos sirve para guiarnos y desarrollar una propuesta de diseño clara y ordenada"<sup>16</sup>, que nos delimitará el camino a seguir en el diseño de la multimedia.

Las normas o reglas que delimitan o establecen al sistema gráfico, se enmarcan dentro de los siguientes recursos; estética, estilos, compaginación, tipografía, recursos gráficos y cromática.

### Estética

Se define como estética "a la ciencia que trata de la belleza, de su percepción y apreciación"<sup>17</sup>. En diseño se usa una estética como representante de la belleza en la parte gráfica, siendo parte del sistema, es decir la estética ayuda a definir el sistema.

Desarrollando el sistema y construyendo un concepto o guión, se procede a definir los parámetros de cada elemento en el inmerso.

## Estilos

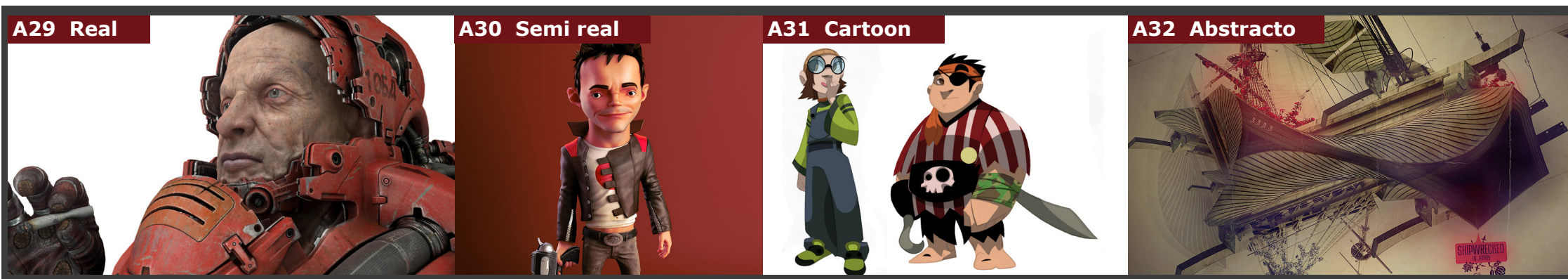
Es la forma en la cual se representan los elementos en la escena, como personajes, ambientes, etc., como lo propone Jeremy Cantor y Pepe Valencia (2004).

Existen cuatro categorías.

- **Real:** Los objetos se ven reales, posee un alto nivel de detalle, el objetivo es asemejarse a la realidad.
- **Semi real:** Ciertos objetos se ven reales, el sentido es tener un ambiente casi real, pero no se detallan todos los elementos.
- **Cartoon:** Es una semi abstracción de las formas, en un sentido más figurativo, como en los dibujos animados, las formas aunque no se ven reales representan son entendidas.
- **Abstracto:** Se deconstruyen las formas, se reiterpretan los elementos, desde un punto de vista conceptual.

16 Padrón Padrón, Rina María, (2006) Diseño de un sistema gráfico de la vestimenta típica de los indígenas del Cañar, Tesis Previa a la obtención de título de diseñador gráfico.

17 AULA (1988) Diccionario Enciclopédico Universal, Cultural, S.A, Madrid-España





## La compaginación

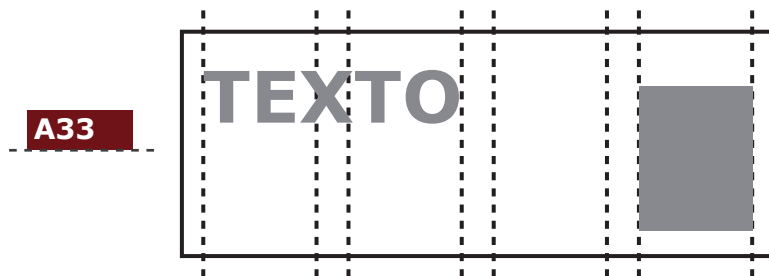
"La compaginación es la forma en la cual se ocupa el espacio, es decir la forma en la cual se dispone los elementos en una página: textos, imágenes, etc".<sup>18</sup>

Para tener una buena compaginación, por así decirlo, se debe partir de un elemento importante, que es la retícula.

**Retícula:** Se denomina retícula al grupo de líneas guías dispuestas en la hoja de diagramación, que ayudan a dividir y concebir el espacio de la hoja, permitiendo compaginar una hoja de manera lógica y proporcional. (BLANCHARD, 1988)

Actualmente se utiliza dos herramientas a la hora de diagramar, las columnas y las cuadrículas. Visocky Jenn, Visocky Ken (2008)

Las columnas son líneas verticales que dividen al espacio proporcionalmente.



Las cuadrículas con un sín número de líneas verticales y horizontales, que dividen al espacio proporcionalmente.



## La tipografía

La tipografía técnicamente es el estudio, manejo, clasificación y diseño de tipos o letras. David Jury (2008).

Como lo propone GERARD BLANCHARD (1988), el uso de un buen sistema tipográfico es esencial en un sistema de lectura. A más de ser un recurso estético, posee sobre todo un objetivo funcional que es informar, por lo que debe ser de buena legibilidad (entendimiento de la tipografía) y lecturabilidad (que permita leerse bien en textos de corrido); enmarcándose dentro de sus posibilidades de uso que son:

- **Titulares, temas, subtemas:** textos que sirven de anclaje, que introducen la información a tratar.
- **Texto Corrido:** información sobre un tema planteado.
- **Notas:** sirven para identificar e informar lo que representa los recursos gráficos usados.

También se debe tomar en cuenta para ello el aspecto cultural de la lectura. En occidente es de izquierda a derecha, por lo que hay que saber ubicar bien los textos, además influye las maneras de lectura, de tipolectura y tipovisión.

La tipolectura es la lectura analítica de un texto, por ejemplo un libro; mientras que la tipovisión es la lectura rápida de un texto, por ejemplo una publicidad.

18 Blanchard, Gerard, (1988) Letra/ Colección Enciclopedia del Diseño, CEAC, Barcelona, Pág.141



## La personalidad de un tipo

Todo tipo produce un diferente mensaje, en nosotros, algunos transmiten ideas como alegría, frialdad, seriedad, etc. A ello se lo denomina tono, la idea que provoca en la persona, referente a la idea que quiere transmitir, la forma, incide en el impacto de la comunicación, como lo menciona David Jury (2008).

## Partes de un tipo

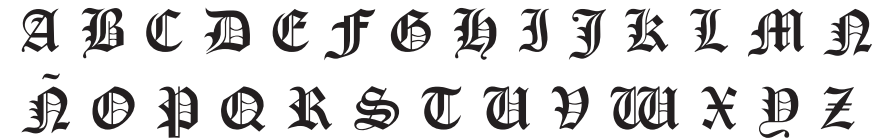
Quentin Newart (2002) presenta las partes de un tipo o letra, y una clasificación según su forma.



A34

## Clasificación de los tipos

- **Góticas:** Se basan en el estilo de escritura de la edad media, debido a la complejidad de las letras son difíciles de leer. Ejemplo: Old London.



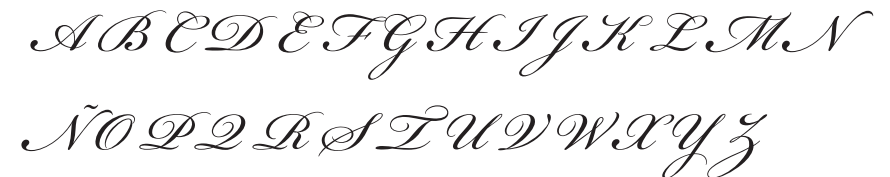
- **Serifas:** Poseen terminales en sus extremos. Ejemplo: Times New Roman.



- **Palo Seco:** No poseen trazos decorativos, son fáciles de leer. Ejemplo: Arial.



- **Caligráficas:** Imitan la escritura manual, caracteres unidos. Ejemplo: Bickham Script.



A35

### Los recursos gráficos

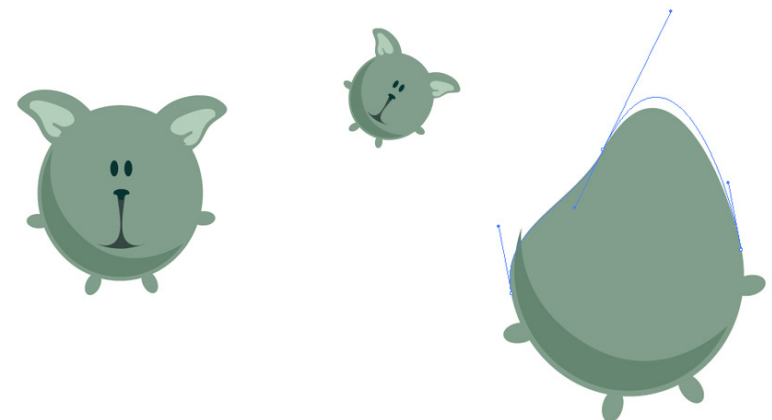
JUAN GARGUREVICH (1989), propone que los recursos gráficos se basan en formas o imágenes gráficas, representativas de un tema o hecho. Existen recursos estáticos como las fotografías, y animados como el video.

Las fotografías, mapas, caricaturas, diagramas, dibujos, tiras cómicas, videos, animaciones son una parte fundamental en la complementación de la información, sirviendo para afirmar hechos (fotografías), servir de guías (mapas), caricaturas (opiniones satíricas), animaciones (simulación de efectos), etc.

Tecnológicamente hablando de los recursos gráficos tenemos dos formatos a nivel digital, imágenes mapas de bit e imágenes vectoriales

- **Imágenes mapa de bits:** Imágenes constituidas por píxeles, que dependen de la resolución, mientras mayor sea la resolución mejor será su calidad, en este grupo tenemos a la fotografías.
- **Imágenes vectoriales:** Imágenes constituidas por vectores, que tienen la característica que no dependen de la resolución, por lo que pueden ser escaladas sin sufrir ningún cambio en su calidad.

Información toma del Manual de Uso, del programa Adobe Photoshop CS4.



## La iconografía

Un aspecto importante en el desarrollo de un sistema multimedia es la aplicación de íconos y símbolos, que ayudan a navegar o simplemente se convierten en portadores de sentido y mensaje.

Al hablar de los íconos debemos hablar de la semiótica "La semiótica es el estudio de los signos y símbolos del lenguaje y la comunicación, de nuestra habilidad de interpretar imágenes, basados en aspectos de orden cultural, de contexto, desde el punto de vista del emisor y el receptor".<sup>19</sup>

Primero vale diferenciar a un icono de un símbolo: "El icono es un signo que guarda relación de semejanza con lo que representa, mientras que un símbolo sustenta una condición social y humana".<sup>20</sup>

Dicha aplicación de íconos en botonerías, o paneles de navegación son la evolución directa de la señalización y señalética, ambas pertenecientes a la ciencia de estudio de los signos y su relación con el ser humano, ayudándolo a ubicarse y entender mejor el espacio en el que se encuentra.

La señalización abarca aspectos de vialidad por ejemplo, calles, autopistas, etc., mientras que la señalética es el uso de íconos en un espacio delimitado, por ejemplo un restaurante, según JOAN COSTA (1989).

A38

## Señalización



## Señalética



## Íconos Multimedia



<sup>19</sup> Visocky Jenn, Visocky Ken (2008) *The information Design Handbook*. Edit. How Books. Ontario- Canadá.

<sup>20</sup> Horton, William (1994) *The Icon Book*, New York: John Wiley & Sons, Pág.123

## La animación y el storyboard

Para el desarrollo de animaciones, es necesario el diseño de un storyboard, el storyboard es una herramienta utilizada en los “**motion media**”, para describir a nivel gráfico los sucesos que en ella participa, a diferencia del diagrama de flujo que es una herramienta más que todo organizativo y estructural, el storyboard, es una herramienta gráfica, un bocetaje narrativo cuadro a cuadro, de todas las animaciones, secuencias y eventos de la multimedia, como lo define Wendy Tumminello (2005).

Su desarrollo se fundamenta en como el usuario verá la animación, video, o sistema interactivo, desde el punto de vista del encuadre de una cámara, como aparecerá en la pantalla.

Para ello se tienen los siguientes estándares de encuadre:

### Plano general

Se muestra al personaje, y el ambiente.



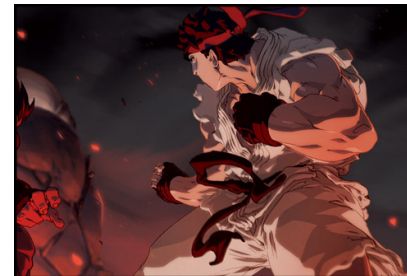
### Plano total

Se muestra al personaje en su totalidad.



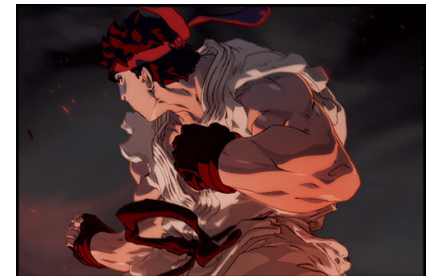
### Plano Americano

Se muestra al personaje desde la rodilla hasta la cabeza.



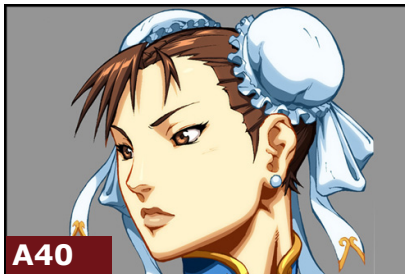
### Plano Medio

Se muestra al personaje desde la pelvis hasta la cabeza.



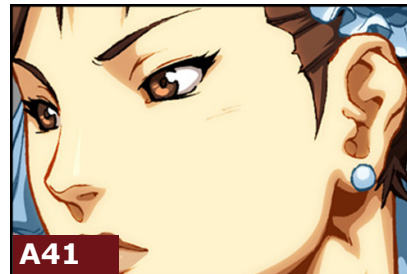
### Primer Plano

Encuadre del rostro.



### Primerísimo Primer Plano

Acercamiento a los ojos.



### Plano en picada

Enfoque de la cámara desde abajo.



### Plano en contrapicada

Enfoque de la cámara desde arriba.



## La cromática

Técnicamente, "el color es un fenómeno físico que produce la luz sobre cualquier objeto y que el ojo es capaz de captar".<sup>21</sup> Pero su aplicación en el diseño posee una función de reiteración y definición de sistemas gráficos, que se fundamenta en aspectos psicológicos, culturales y simbólicos como lo sugiere ALAN SWANN (1994).

Desde un punto de psicológico, porque influyen y estimulan a las personas; por ejemplo, los colores fríos pueden evocar tristeza en algunas personas, y los colores cálidos felicidad.

Desde un punto de vista cultural, porque dependiendo de la cultura pueden significar diversas cosas, por ejemplo el negro en la cultura occidental representa a la muerte, mientras que en la cultura oriental representa a la vida.

Desde un punto de vista simbólico, porque algunos colores poseen significados simbólicos o asociados, por ejemplo el azul representa al agua, el amarillo al sol, etc.

## Modelos de color

Volviendo al tecnicismo inicial, existen modelos de color, es decir dos formas de obtener color, con sus respectivas características: modelo RGB Y CMYK, como propone FABÍAN MOGROVEJO (2000).

**Colores luz (RGB):** se obtienen dentro del espectro o la superposición de determinados filtros; dicho sistema de color usan los sistemas digitales, como la TV y computadora:

- **Primarios:** Azul, verde y rojo, teóricamente la suma de los tres produce el blanco.
- **Secundarios:** mezcla de dos primarios, cyan (azul+verde), Amarillo (verde+rojo), magenta (rojo+azul).

**Colores pigmento (CMYK):** se consiguen con las mezclas de determinados pigmentos naturales o artificiales. Es un sistema manual, el usar pinturas o acrílicos es un claro ejemplo.

- **Primarios:** amarillo magenta y cian, teóricamente la suma de los tres produce el negro.
- **Secundarios:** rojo (amarillo+magenta), violeta (magenta+cian), verde (cian+amarillo)
- **Terciarios:** al mezcla partes iguales de un color primario con un terciario.



Modelo RGB



Modelo CMYK

A44

21 Plazola (1980) citado por: Mogrovejo, Fabián (2000) Formas y organizaciones bidimensionales, Unión Gráfica, Cuenca-Ecuador, Pág.82



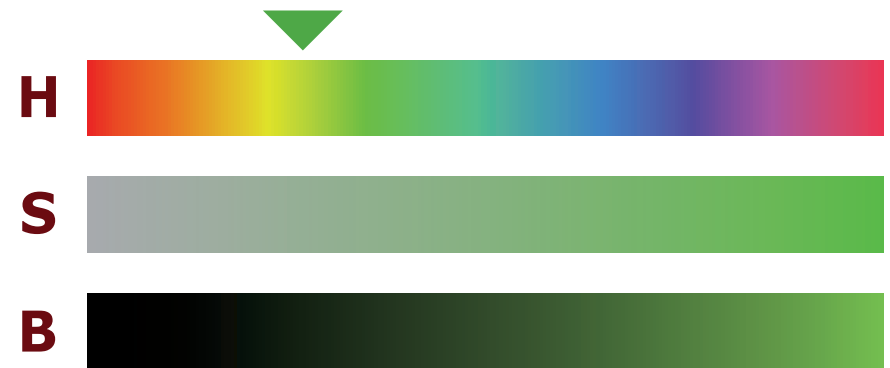
## Técnicas de color

Antes que todo, vale hablar de las variables que definen a un color en una escala cromática, que son el tinte, el valor, y la saturación, propuestas en el libro de FABIÁN MOGROVEJO (2000).

- El **tono (H)**, es el color mismo, por ejemplo amarillo, azul, rojo, etc.
- La **saturación (S)**, es el nivel de gris en el tono, por ejemplo un café no saturado es casi un color gris, mientras que un café saturado se acerca a un tomate.
- El **valor (B)**, es el nivel de negro o blanco en el tono, por ejemplo un amarillo oscuro o un amarillo claro.

En base a estas variables, se usan diversas técnicas que dan valor a una propuesta de diseño, las dos más usadas son la armonía y el contraste.

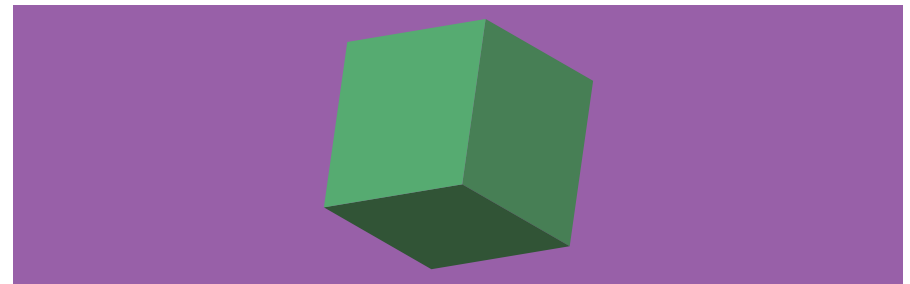
- **Armonía:** Para lograr un nivel de asociación, equilibrando el nivel de color en el diseño o propuesta, y se da de la siguiente manera.
  - Armonía con el mismo tinte.
  - Armonía con tintes análogos próximos en el círculo cromático.
  - Armonía con un tinte primario más su secundario inmediato.
- **Contraste:** Para lograr un nivel de disociación, desequilibrando el nivel de color en la propuesta para destacar ciertas partes de la composición, y se da de la siguiente manera.
  - Contraste de tintes, uso del complementario.
  - Contraste de valores.
  - Contraste de saturaciones.
  - Contraste simultáneo entre tintes, valores y saturaciones.



### Armonía por tintes análogos



### Contraste por complementario



# Análisis de homólogos

## Análisis de homólogos

El análisis de homólogos, es el análisis de productos semejantes al producto a realizar, que se relacionan directa e indirectamente, dicho análisis se lo realiza desde la trilogía de diseño: forma, función y tecnología. Con lo cual se definen parámetros y resultados que serán utilizados en la parte de programación como guías de diseño y uso en el sistema multimedia.

### Homólogos Directos

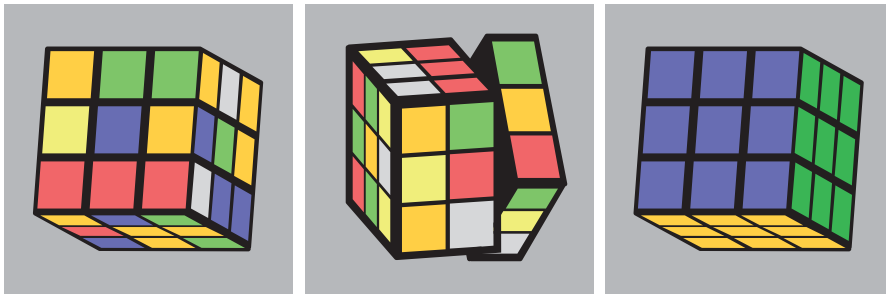
- Rubik
- Real Myst

### Homólogos indirectos

- Simón
- Cold Play Live 2003
- Video "All is full of love" por Bjork

# Homólogos Directos

## Rubik



B1

Dirección web: [www.brainmetrix.com/rubiks.htm](http://www.brainmetrix.com/rubiks.htm)

### Descripción

Es el famoso juego del cubo que tiene diferentes segmentos de colores, el sentido es mover los segmentos y colocar todos los colores iguales en cada cara. Un juego que desarrolla la inteligencia espacial, según la teoría del entrenamiento cerebral.

### Soporte

Sistema desarrollado en **java**, sistema para juegos en línea, de un tamaño de 125\*125 píxeles. Incorporado en una página web. El tamaño es muy pequeño no se aprecia el juego como tal.

### Sistema gráfico

- **Imagen:** El manejo de la de imagen es básico, manejo de colores planos, sin mucho detalle en los elementos, sobre un soporte plano, dándole simplemente valor al cubo como tal.
- **Color:** No se maneja un claro sistema cromático, se utilizan 6 colores, uno por cada cara, Amarillo Claro, Amarillo Medio, Cian, Magenta, Rojo y Blanco. Colores de alta saturación para llamar la atención siendo el punto focal, por lo que el fondo como segundo elemento de importancia posee un color gris.
- **Animación:** Es sistema de animación es básico, se fundamenta en dos acciones rotación en todos los ejes del cubo, y rotación de cada uno de los segmentos del cubo.

### Usabilidad

El manejo del juego es fácil, en una primera instancia no existe una guía de manejo, pero luego se da un click sobre la pantalla queda entendido que es un sistema de rotación.

Se tiene control explícito, dentro de los parámetros de uso real, ya que el juego es una representación virtual de un juego real, y se fundamenta en las mismas acciones de rotación.

# Real Myst

## Descripción

Es un juego de computadora, en 3d, en el cual el jugador está perdido en una isla, y el sentido es salir de ella, el jugador debe resolver acertijos, mover objetos, recorrer la isla.

## Soporte

Desarrollado con un motor de 3d autoejecutable, de un tamaño proporcionable de 800\*600, con lo cual se puede acoplar a pantallas más grandes.

## Sistema gráfico

Se maneja una gráfica hiperreal del entorno y de cada uno de los elementos. El sistema se basa en objetos virtuales que conforman una isla. Se tiene consistencia, ya que existe relación directa entre los íconos y las formas que lo representan.

## Animación y Audio

La animación es básica, movimientos de traslación hacia: adelante, atrás, derecha e izquierda. Nos aparece una guía de una flecha para poder dar los movimientos. La manipulación de los objetos es básica, al hacer click sobre ellos se amplían, y se pueden ver sus detalles, en algunos casos los objetos pueden ser rotados.

El audio es fundamental, ya que reitera el sistema gráfico, con el cual se da énfasis a la ubicación, por ejemplo, en la isla existe el sonido del mar y las aves, de igual manera todos los objetos poseen sonidos que los caracterizan, y de igual manera al realizar acciones sobre ellos aparecen nuevos sonidos, que en algunos casos nos indican las acciones a realizar.

## Usabilidad

El manejo espacial es simple, se puede avanzar en los sentidos: adelante, atrás, izquierda y derecha, cuando se mueve el mouse a lo largo de la pantalla, nos aparecen flechas en dichos sentidos, que nos indican la opción de movernos.

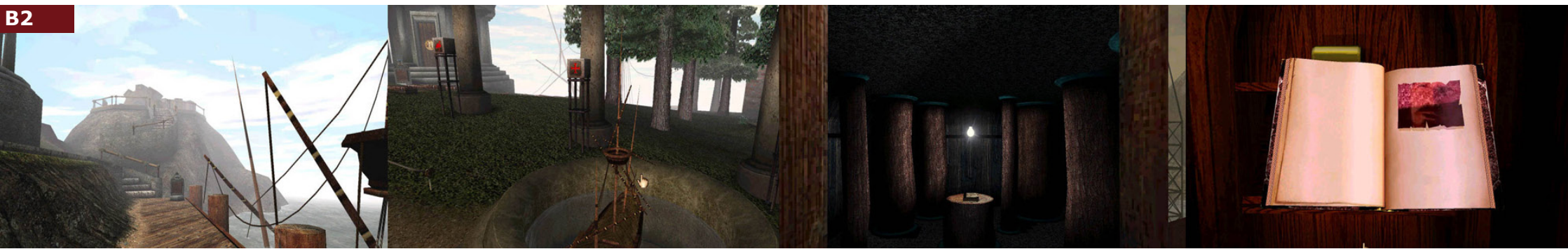
El manejo del juego como tal es complejo, se posee manejo de guías, pero no son muy obvias en el sentido que es un juego de exploración, por lo que hay elementos que en una primera vista no tienen un uso entendido, pero al avanzar en el juego e ir colectando pistas, se van entendiendo.

De igual manera a manera que se avanza aparecen manuales descriptivos de uso de los elementos, y navegación a lo largo del juego.

La carga de trabajo en ocasiones es demasiada, por lo que se recomienda ir anotando en una agenda las acciones que se van haciendo.

Se maneja los errores, se presentan mediante sonidos en caso de cometer acciones erradas, para poder corregirlas.

B2



# Homólogos Indirectos

## Simón

Dirección web: [brainist.com/memory/index.htm](http://brainist.com/memory/index.htm)

### Descripción

Es un juego, en el cual el ordenador prende las luces de diferentes colores aleatoriamente en diferentes secuencias, y el jugador debe reproducirlas con exactitud. Un juego que desarrolla la memoria, según la teoría del entrenamiento cerebral.

### Soporte

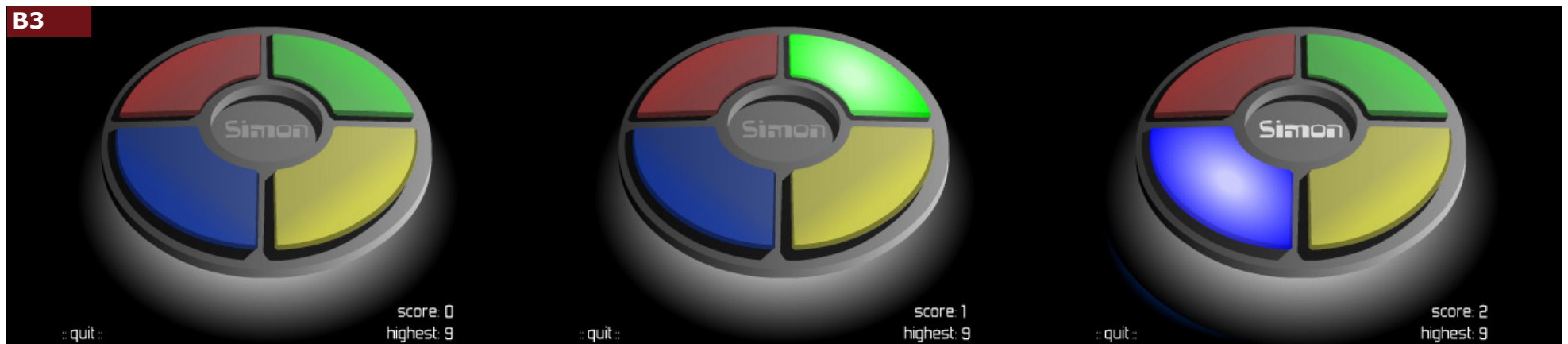
Sistema desarrollado en **java**, un sistema para juegos en línea, de un tamaño de 440\*290 píxeles. Incorporado en una página web. El tamaño aunque es pequeño, da un buen manejo y comprensión del juego.

### Sistema gráfico

Manejo de una gráfica simple, manejo de colores contrastantes para los botones, en sentido de llamar la atención, color verde, azul, rojo y amarillo. El fondo de color neutro, de color negro para resaltar los botones.

### Usabilidad

El manejo del juego es simple, realizar lo que hace la el ordenador. Se tiene una buena guía de uso, ya que simplemente se deben reproducir con exactitud las acciones del computador. El control es básico, hacer click sobre cada botón. La carga de trabajo va subiendo a medida que se avanza en el juego, por cada vez que se realiza bien la acción, se aumenta un nuevo click al botón, en caso de cometer un error se reinicia el juego.





# Cold Play Live 2003

Interactivo del DVD de la banda musical Cold Play.

## Soporte

Se ha usado un formato de 1024\*576 píxeles, que es un formato Widescreen, el tamaño en este caso no es mucho problema, debido a que el formato es de DVD, por lo que su visualización se la realizará en un televisor, y automáticamente se hace un ajuste de pantalla. El problema puede suceder al usar televisores cuadrados en los cuales no aparecerán los extremos del interactivo, o al realizarse un escalamiento automático (dependiendo del televisor) se deformaría la imagen.

## Diagramación y composición

No existe una malla reticular, ni uso de maquetas estáticas, pero sí un sistema aleatorio de ubicación de animaciones y textos. Siempre el texto va en oposición a la animación, es decir, si los textos están de lado derecho, la animación irá del lado izquierdo y viceversa.

## Textos

El uso de una misma tipografía palo seco, los temas y subtemas van en caja alta para resaltar y diferenciarse de los textos informativos o notas.

## Sistema gráfico

- **Animación:** El sistema de animación es realmente bueno, se toma como concepto a la dispersión; para ello se usan imágenes realizadas en un programa 3d, y se las **renderiza** como wireframe (líneas), para luego ser animadas en Flash. El desarrollo de la animación se basa en el movimiento de partículas. Al hacer click en un tema, el fondo se desintegra, para luego volverse a integrar un nuevo mundo representativo del nuevo tema.
- **Color:** Se usan básicamente tres colores, blanco, azul y negro, combinándose en contraste, lo que permite una buena discriminación de los elementos, y a su vez una buena lectura y legibilidad de los textos.

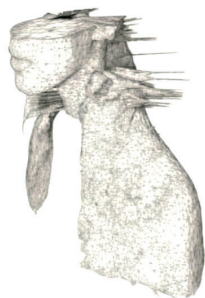
## Usabilidad

La interfase pertenece al grupo de actividades de ocio, por lo que la navegabilidad es compleja. Toma tiempo comprender el desarrollo y ubicación en la misma, pero debido al buen nivel de animación, uno no pierde la concentración a la hora de navegar, logrando entender a la interfaz.

B4

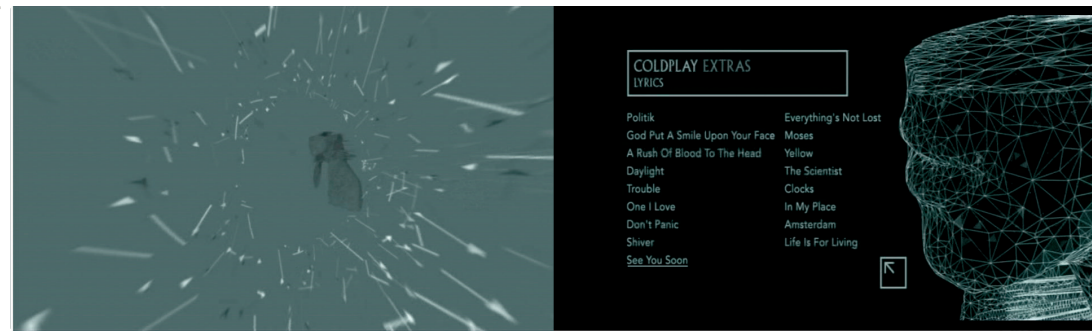
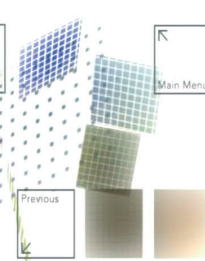
COLDPLAY LIVE 2003

CONCERT  
TOUR DIARY  
EXTRAS



COLDPLAY LIVE 2003  
PLAY CONCERT  
MULTI-ANGLE  
AUDIO SETUP

Yellow  
The Scientist  
Clocks  
In My Place  
Amsterdam  
Life Is For Living



COLDPLAY EXTRAS  
LYRICS

Politik	Everything's Not Lost
God Put A Smile Upon Your Face	Moses
A Rush Of Blood To The Head	Yellow
Daylight	The Scientist
Trouble	Clocks
One I Love	In My Place
Don't Panic	Amsterdam
Shiver	Life Is For Living
See You Soon	

## Video "All is full of love" por Bjork

### Descripción

Video de Bjork, realizado por Chris Cunningham.

### Soporte

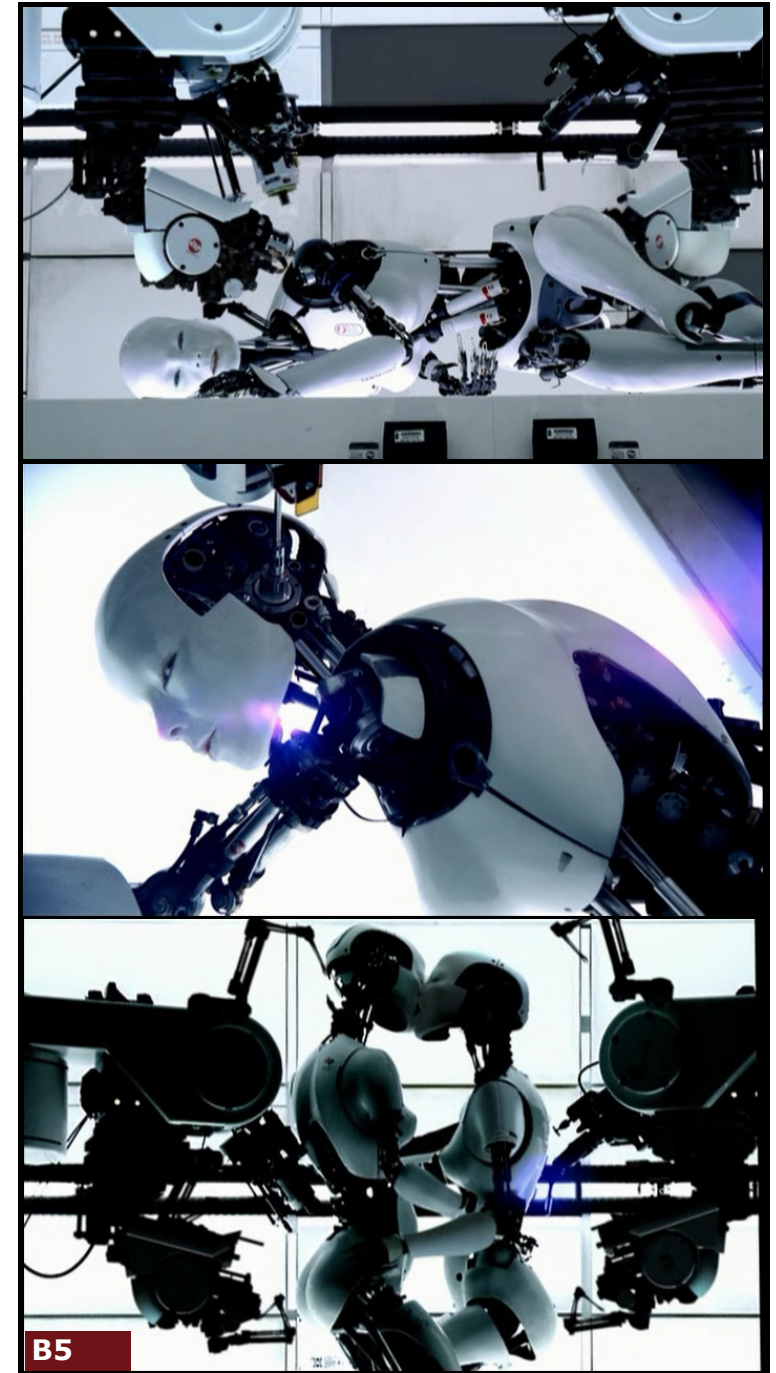
Formato de video NTCS (Americano), de 720\*480 píxeles.

### Color y fotografía

Desde el punto de vista estético es un video high tech, se muestran los materiales y la tecnología, se utilizan los colores blanco y negro, para denotar contrastes, y centrar los puntos focales, directamente en cada uno de los personajes.

### Encuadres y animación

Es un video que aprovecha al máximo la tecnología, se utiliza realidad mixta, combinación de un ambiente real con objetos realizados por ordenador. Se aprovecha al máximo el uso de cámaras, planos enteros para mostrar los elementos, primeros planos para mostrar a los personajes, y planos de detalle para mostrar los elementos más pequeños de la composición, con ello se logra entender la composición total, y lo que sucede en el video. El amor entre dos robots, dos seres andróginos.



## Conclusiones

El desarrollo y diseño de un sistema multimedia educativo es un proceso complejo en el cual están inmersos un sin número de elementos de orden, psicológico, educativo, tecnológico y de diseño. El diseño de un sistema multimedia de estas características demanda en teoría un grupo interdisciplinario, pero en la práctica el diseñador muchas veces lo realiza sólo, por lo que debe conocer todos los aspectos planteados en el marco teórico, el cual dará sustento a las acciones y decisiones que en la multimedia realice.

Se debe entender a la tecnología como tal, cuáles son sus alcances y sus limitaciones, que se puede hacer y que no se puede hacer.

Se debe entender como nuestro cerebro recibirá, asimilará los mensajes y la información, como transmitiremos el mensaje y la información, como es el proceso de aprendizaje del ser humano.

Se debe desarrollar un sistema de fácil uso, en el que usuario se sienta a gusto, que encuentre la información de una manera simple y concisa, y que a lo largo de dicha navegación, interactúe con el sistema.

Se debe diseñar un sistema gráfico, coherente y estéticamente agradable que se relacione directa e indirectamente con todo el sistema multimedia planteado.

Por medio de los homólogos, se determinó que un sistema no necesariamente debe ser complejo para ser bueno, el fuerte está en la simpleza de sus acciones, la usabilidad es un aspecto fundamental a la hora de su desarrollo. Se debe mantener un equilibrio entre la tecnología y el diseño, agradable al usuario pero de buen entendimiento y uso.



# Programación

Este capítulo trata la programación de la multimedia, de todos los factores que formarán las bases y serán las guías de ayuda en el diseño de la multimedia. En base al estudio conceptual, y de análisis de homólogos, se definen las pautas de diseño que conforman la programación del mismo, desde el punto de vista formal (forma), funcional (función que cumplen) y tecnológico (el cómo se elaboran).

# Forma - Función - Tecnología

## Forma - Función - Tecnología

En el proyecto a desarrollarse, se deberá dar un término medio entre los factores nombrados, creando una multimedia agradable, de un buen entendimiento, que explote al máximo los recursos digitales, y que sobre todo sea un sistema educativo del área de la inteligencia espacial para los niños de 10 a 11 años.

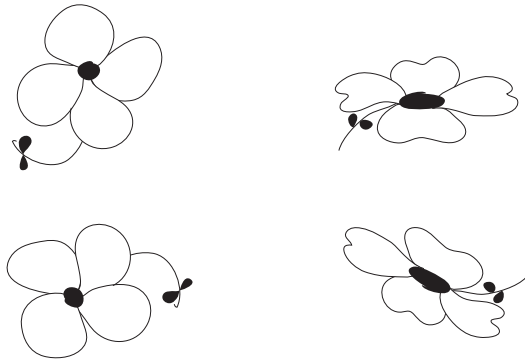
En base a los resultados del análisis de homólogos y el análisis teórico, se desarrolla la programación tomando los aspectos de forma, función y tecnología, de todo el sistema gráfico, pero antes de entrar en la programación del diseño como tal, se procede a organizar y estructurar la información, se define el guión, y se delimitan los parámetros de uso.

## El contenido

El sentido propio del proyecto es realizar un juego virtual, en base a los ejercicios del entrenamiento Cerebral, juegos específicamente en el área de inteligencia espacial. Son cuatro los existentes, tomados de los libros de: Mental Trainer Junior de Agustín Fonseca, y Jugando Aprendemos 3 de Rosario Ahumada, libros enfocados a niños de entre 10 y 11 años.

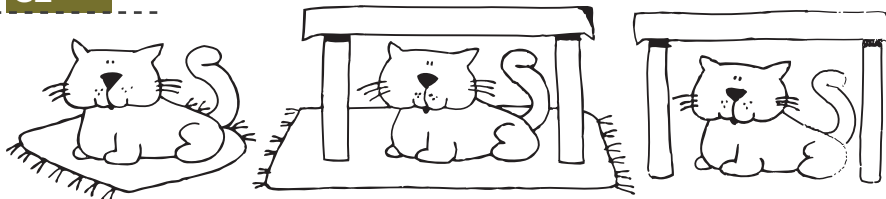
1 . PROCESO ANALÓGICO: Selecciona las flores que están arriba.

C1

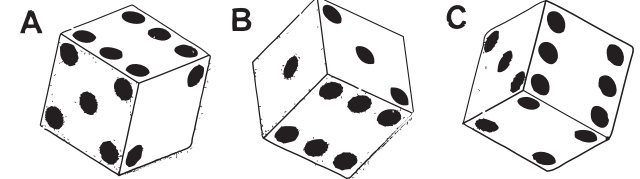
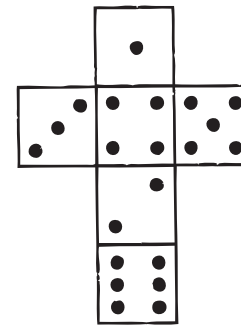


2 . PROCESO ANALÓGICO: Ubicación espacial de doble Orden, Marca con una cruz, el dibujo que muestre al gato que está debajo de la mesa y encima del tapete.

C2

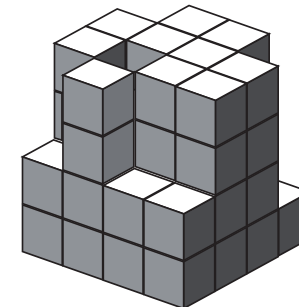


3 . PROCESO DINÁMICO: Entendimiento de formas tridimensionales, Gira mentalmente el desarrollo y elige cuál de los cubos no corresponde al planteamiento.



C3

4 . PROCESO DINÁMICO: Cuenta Cubos, Calcula cuantos cubos hay en este montón, teniendo en cuenta que no hay ninguno flotante, siempre hay uno debajo



C4



## Guión literario

Como punto de partida de todo proyecto de diseño se define un concepto, que regirá todas las acciones dentro del juego, el concepto "Alegría", denotado por todos los elementos inmersivos, como la gráfica, estética, y sonido entre otros.

El **guión** se basa, en el recorrido de un niño a lo largo de un centro educativo, el centro del saber, en el cual existen 4 cuartos, en cada cuarto hay un juego diferente. A medida que el jugador avanza en cada uno de los cuartos, el tipo de juego avanzará en su dificultad, siendo el primero el ejercicio más fácil, y el último el más difícil.

El uso de un niño es para familiarizar al jugador con el personaje, se aplica el ambiente del museo, en su relación directa de lugar de aprendizaje. El tono de aplicación del medio será alegre, denotando un sistema que incite a ser jugado.

El tema general de gráfica del ambiente y de los juegos es "Naturaleza y animales", para ello tomamos el término de alfabetismo.

El concepto de alfabetismo está ligado a capacidad de leer y escribir, pero en diseño se relaciona con la capacidad de reconocer, encontrar, evaluar, analizar y usar la información.

El componente importante en el alfabetismo, es el aspecto visual, "el alfabetismo visual es la habilidad de interpretar, apreciar, reunir y crear imágenes, las cuales nos ayudan en el proceso de aprendizaje, de comunicación, y de pensar."

Por lo que al usar imágenes de la Naturaleza y los animales, son de fácil comprensión y comprensión por parte de los infantes.

## Usabilidad

El manejo de la interfaz, viene dada en la medida de su uso, no de su contenido extraído de los libros de entrenamiento mental, los cuales ya han sido validados por sus autores. En base a dichos ejercicios se plantean los siguientes parámetros ergonómicos:

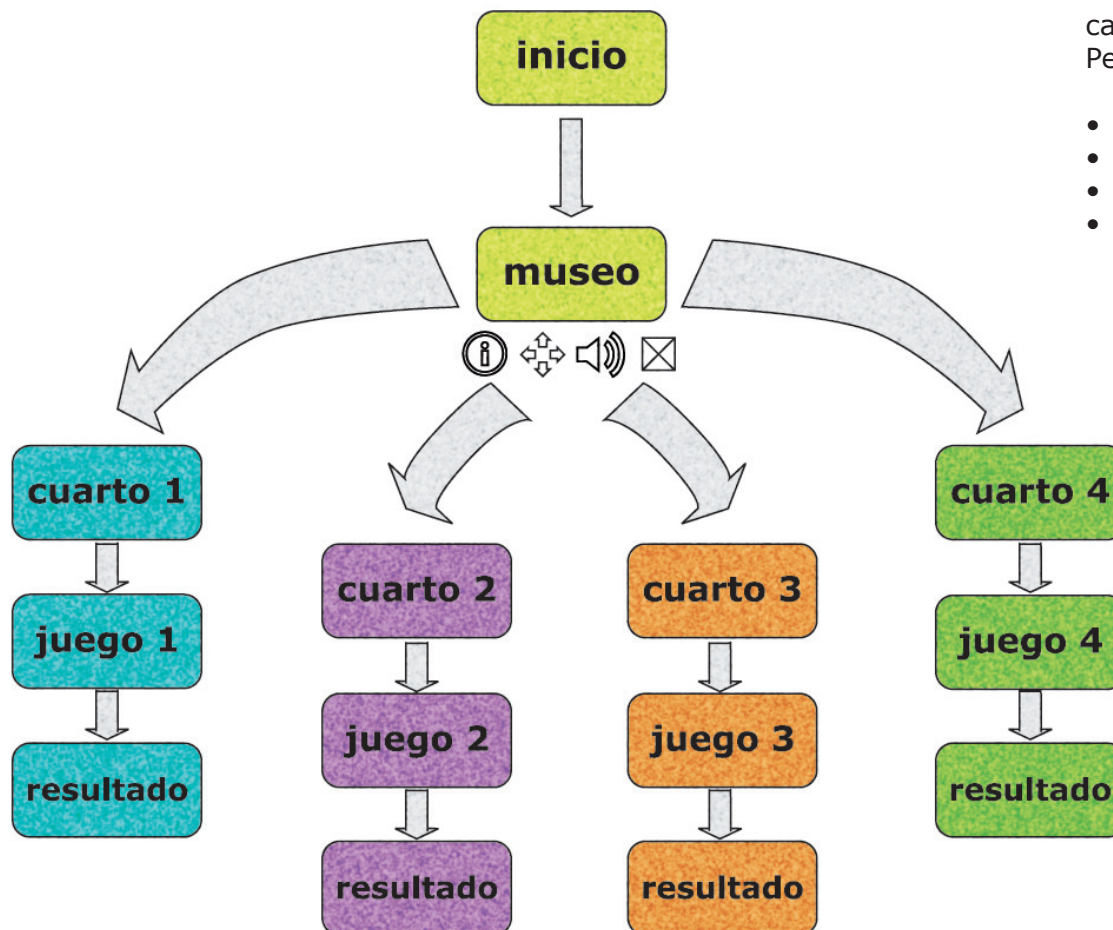
- **Guía:** Diseño de una guía de manejo del juego, y señalética de ubicación en el juego para el usuario, reiteración de los elementos en uso con manejo de audio.
- **Carga de trabajo:** Evitar contenido innecesario, manejo de textos mínimos, para su fácil entendimiento.
- **Control Explícito:** Manejo del personaje a lo largo del juego, en sus cuatro direcciones espaciales, adelante, atrás, derecha e izquierda. En cada uno de los niveles, manejo sólo de las actividades a realizar.
- **Adaptabilidad:** Sistema occidental de aplicación: lectura de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo.
- **Manejo de errores:** Limitar las acciones a no cometer errores. En cada uno de los niveles, al final se dará un sistema de validación, dando una nota, para que el usuario vea los errores cometidos.
- **Consistencia:** Diseño de un ambiente y gráfica coherente, denotada por el concepto de "alegría".
- **Significado de códigos:** Manejo de códigos y símbolos simples, se utilizarán símbolos preexistentes, ya establecidos en el medio digital, para evitar confusiones asociativas.
- **Compatibilidad:** Sistema aplicado a niños de 10 años en adelante.

## Mapa de Flujo

La estructura básica del juego es de tres partes, la pantalla de inicio, el museo, y los juegos. De igual manera el museo posee cuatro cuartos, y dentro de cada cuarto está un juego el cual al final presenta el resultado en base al número de aciertos o errores.

El planteamiento es desarrollar un sistema fácil acceso a cada una de estas secciones, y navegación a través de ellas. Pensando en los siguientes aspectos.

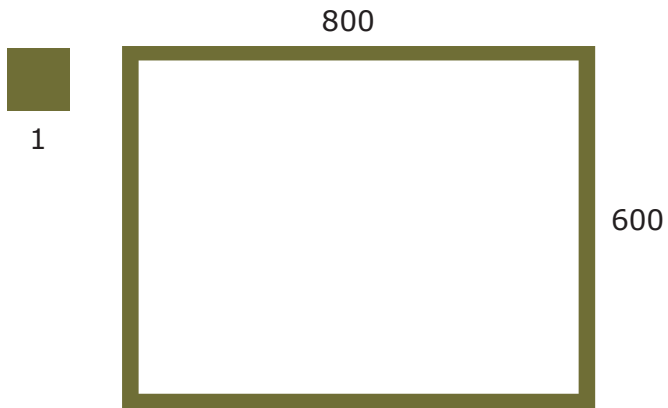
- Sistema de información o ayuda.
- Panel de navegación
- Botón de audio.
- Botón de salida.



## Diseño de la interfaz

### Soporte

El soporte tendrá un tamaño de 800\*600 píxeles, siendo el formato mínimo en un sistema digital, el cual es acoplable a formatos mayores de pantalla desde el ordenador.



C6

### Estética y Estilo

Se manejará una estética 3d Toon, dicha estética aparece con el desarrollo de nuevas herramientas en los programas 3d, consiste en el desarrollo de objetos 3d, con texturas y renders (representaciones) parecidos a los dibujos animados. Estética utilizada hoy en día en el mundo de la animación, en programas como MTV.



Se manejará un estilo Cartoon, en la cual el ambiente, el personaje y los juegos, tendrán un nivel de semiabstracción de sus formas, como si fueran dibujos animados, que va de la mano con la estética planteada.



## Animación, Video

El sistema de animación se basa en tres aspectos:

- **Ubicación espacial del personaje:** Movimientos de avance, retroceso, girar a la derecha e izquierda.
- **Manejo de cada juego:** Para cada acción que determine el juego, se realizarán acciones de traslación y rotación. Traslación para mover objetos, y rotación para rotar objetos. Manejo de botoneras.
- **Calificación:** Presentación de resultados de cada mini juego.

Para la animación en general se utilizará secuencia de imágenes y video. Secuencia de imágenes para los movimientos espaciales del personaje, lo que permite un manejo más fluido. Video se manejará para cada nivel, el cual será comprimido para optimizar el peso, y no tener un sistema pesado.

## Textos

Se utilizará una misma familia tipográfica, para ser más coherente con el sistema, y para la jerarquización de la información se variará el estilo, la familia será perteneciente a un tipo palo seco, para tener una buena legibilidad y lecturabilidad.

Se manejarán tres sistemas de jerarquización de información:

- **Títulos:** Introducción de la información. Manejo de **caja** baja, y contraste de color o tamaño en relación a los demás textos para denotar importancia en la presentación de información.
- **Texto de corrido:** Desarrollo del contenido. Caja baja o minúsculas, ya que es texto de lectura, y su lectura es más fácil.
- **Notas:** Frases o palabras sueltas a lo largo del juego. Caja baja, ya que es texto de lectura, y su lectura es más fácil.

## Cromática

En base concepto de alegría, el sistema de color a usar se basará en la gama de colores cálidos, que lo denotan desde el punto de vista psicológico. La composición cromática también debe permitir lecturas claras de los mensajes, y diferenciación de cada uno de los elementos, para lo cual se utilizará contraste de colores, mediante uso de colores complementarios, a más del manejo de color negro y blanco, los cuales son los más óptimos para lectura y legibilidad de textos.

C9



## Audio

Se manejará audio o sonido enmarcado dentro del lineamiento del guión literario, para las siguientes eventos:

- Acompañamientos visuales
- Sustitutos visuales
- Sonido Ambiental

## Tecnología a utilizar

- **Para el entorno 3d:** Se utilizará 3D Max para el diseño del ambiente, y del personaje. Diseño de los objetos y elementos tridimensionales, incluidos los de cada nivel.
- **Para los elementos 2d:** Se utilizará Adobe Ilustrador Y Photoshop, para diseño de sistemas de ayuda, presentación de la información, y soportes de cada uno de los juegos y validaciones.
- **Para la programación y aplicación:** Se utilizará Adobe Flash, para la incorporación de todo el contenido diseñado, se programará el sistema, y se realizará un ejecutable para su uso. El cual será incorporado en un CD.

C10



# Conclusiones

## Conclusiones

La programación es el proceso fundamental de definir pautas y lineamientos para el diseño de nuestra multimedia, realizar un análisis de todos los aspectos inmersos dentro de ella, descrito en el diagnóstico, lo cual nos facilita a la hora de fácil tomar decisiones en el proceso de diseño.

El denotador principal en nuestra multimedia es el "sistema" y diseño de la interfaz, desarrollar una interfaz gráfica que vaya de la mano con el concepto planteado, con la información expuesta, y que a su vez, se logre un buen sistema de navegación e interacción, tomando en cuenta el usuario al cual va dirigido, niños de entre 10 y 11 años.





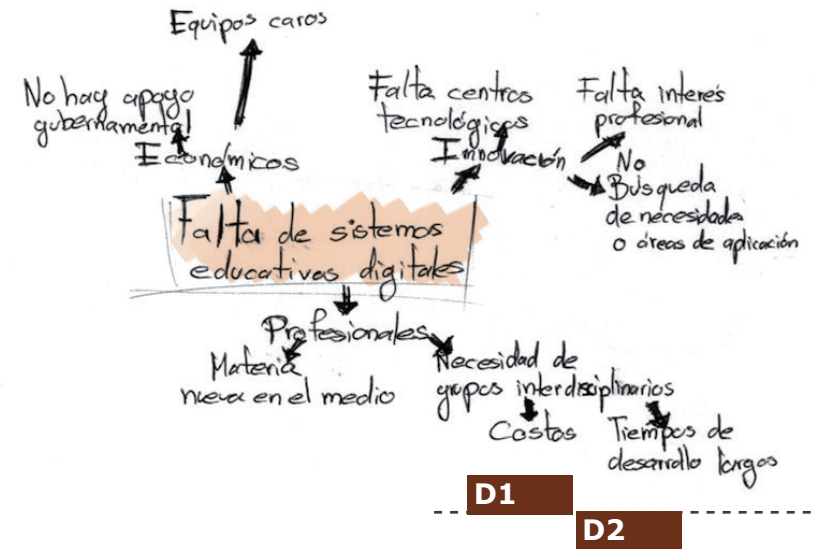
# Diseño

En el presente capítulo se desarrolla todo el proceso de bocetaje y diseño, que abarca desde el planteamiento de la problemática de la tesis, conceptualización del problema y las soluciones; desarrollo de propuestas gráficas en los diferentes niveles de bocetaje, hasta la concreción final en el computador. Todo esto realizado en base a la delimitación realizada en la programación: Guión, Contenido, Usabilidad, Flujo de página, Soporte, Diagramación y composición, y Sistema gráfico

# Bocetaje

## Bocetaje de ideas

El proceso de **bocetaje** o esbozo, inicia desde la generación de las ideas, en este caso se utilizaron ejercicios de Tony Buzan, en su libro de los Mapas Mentales, partiendo desde el planteamiento de la problemática del proyecto, analizándola y pensando en sus posibles causas, **PROBLEMA-CAUSA**.



Después de tener las causas del problema, se procede a encontrar posibles soluciones a dichas causas y dicho problema, **CAUSA-SOLUCIÓN**, desarrollando una metodología con todos los aspectos que llevan a desarrollarla, tales como aspectos de diseño y de otras materias que en ella influyan.



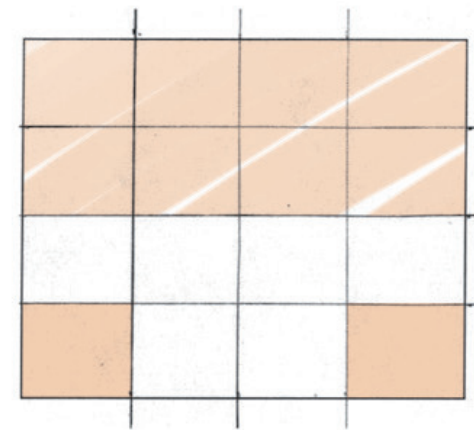
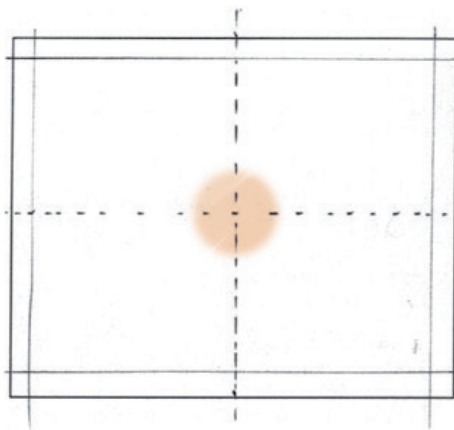
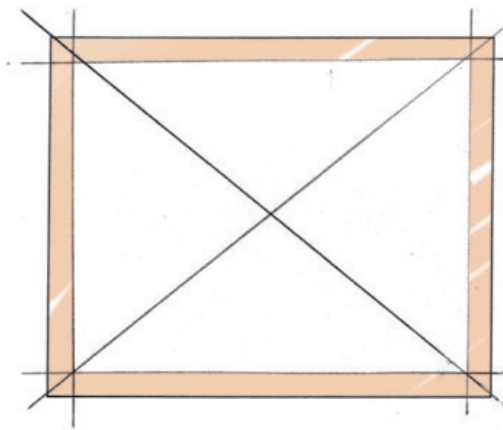
## Bocetaje gráfico

Tomando el sistema planteado en la programación en los aspectos de Guión, Contenido, Usabilidad, Flujo de página, Soporte, Diagramación y Composición, y Sistema gráfico, se procede a realizar los bocetos, en cada una de las áreas.

De las diversas propuestas se escoge la mejor, y se procede a desarrollar todos los parámetros de la programación que necesiten de la parte gráfica.

### Soporte y Compaginación

Se definen los márgenes, zonas de seguridad, centro de la página, se busca puntos de simetría, y se secciona la página con una cuadrícula, para la ubicación de los elementos.

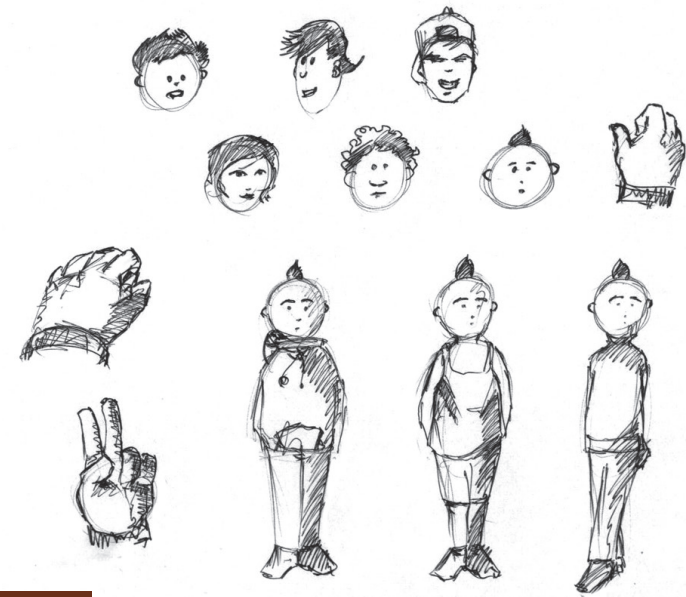


D3

# Recursos Gráficos

## Diseño del personaje

Como el juego está dirigido a niños de 10 a 11 años, se debe diseñar un personaje de esa edad con el cual el usuario se sienta identificado.



D4

## Diseño del museo

El sentido es crear el Centro del Saber, el espacio donde se desenvuelve todo el juego, para lo cual se recopila imágenes de museos existentes que nos sirven de guía.



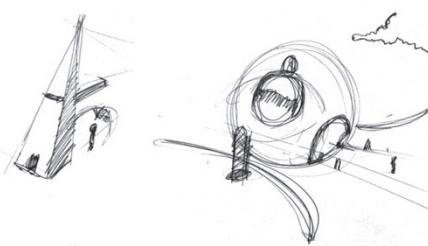
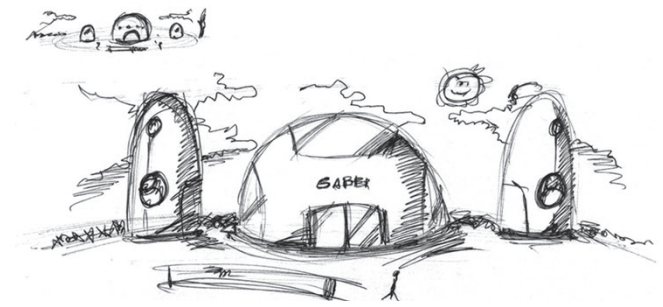
D5



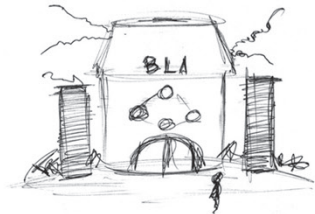
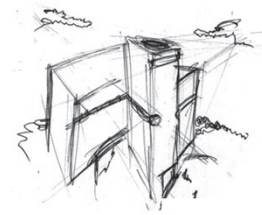
D6



D7



D8



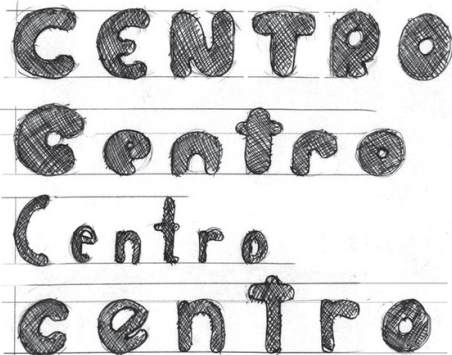


## Mini juegos y gráfica del ambiente

El tema es Naturaleza y animales, en base a ello se diseñan animales y elementos naturales, para los mini juegos y para la gráfica que irá en el museo, la cual será llamativa al usuario, reiterando la alegría, que es nuestro concepto global.

## Tipografía

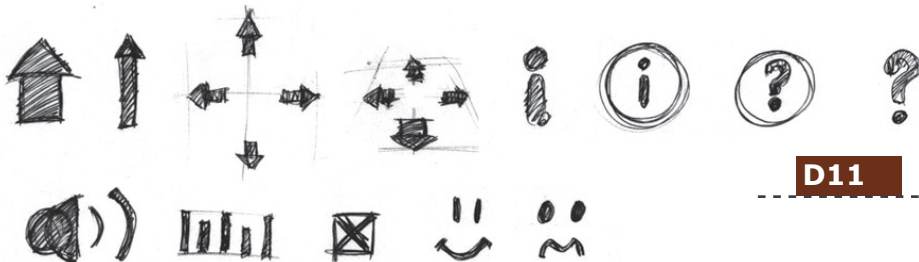
Se esbozan diferentes tipos de cuerpo y grosores, para luego recurrir al ordenador y aplicar el tipo que se acople a dichas características, dichos aspectos se detallan en el diseño en computadora.



D10

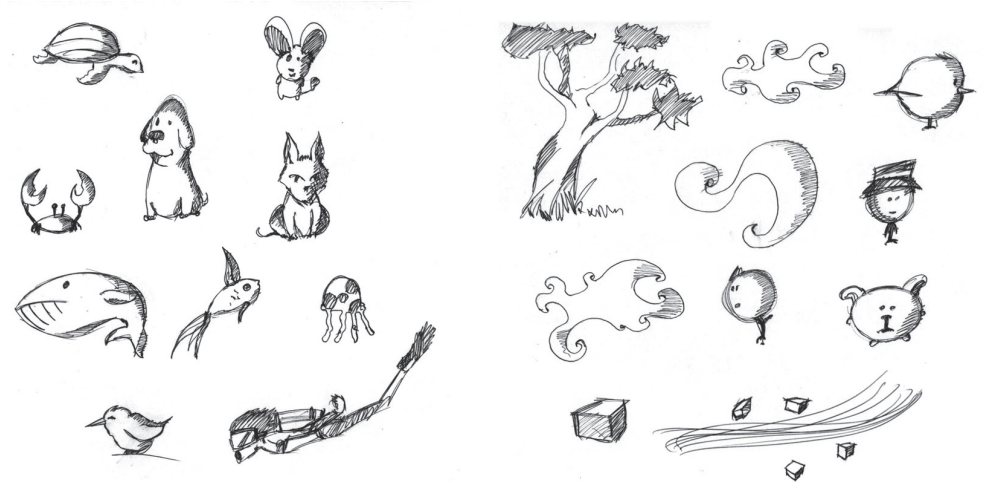
## Iconografía

Se diseñan íconos de navegación y ayuda.



D11

D9



## Cromática

Se procede a definir la paleta de colores a usar, se utilizan 8 colores dentro de las especificaciones en la programación.

En la gama de los colores cálidos se utiliza al verde, amarillo, tomate y rojo para denotar alegría, se utiliza al azul (complementario del rojo) y al color violeta (complementario del verde) para generar contraste en la composición; y se utiliza al color negro y blanco para manejo de textos.

Para los juegos, cada cuarto poseerá un color, el cuarto 1 amarillo, el cuarto 2 tomate, el cuarto 3 verde, y el cuarto 4 color azul.



D12

## Storyboard (Interacción y Animación)

El juego inicia con un video animado del museo, con un botón de entrada al mismo.

Directamente en el juego se abre la pantalla de inicio, con información del juego y los controles de uso. Se presiona botones para continuar.

El juego se basa en presionar las flechas que están resaltadas o activas, se utilizan íconos de ayuda, sonido y de salida del juego.

Al navegar e ingresar al museo hay cuatro cuartos numerados, 1 el juego más fácil y el 4 el más difícil. Se puede navegar en ambos sentidos ascendente y descendente.

En cada cuarto, se accede a una pantalla de los mini juegos, o juegos del entrenamiento cerebral, al terminar de jugarlo nos aparece el resultado, existen botones que nos permiten repetir el juego y mejorar la calificación o salir del mini juego.

D13





# Diseño en computadora

Después de haber realizado el bocetaje de toda la multimedia, se procede a pasarlo a la computadora. Para ello se utilizan cuatro programas: Adobe Illustrator, 3d Studio Max, Adobe Photoshop y Adobe Flash.

## Uso de Adobe Illustrator

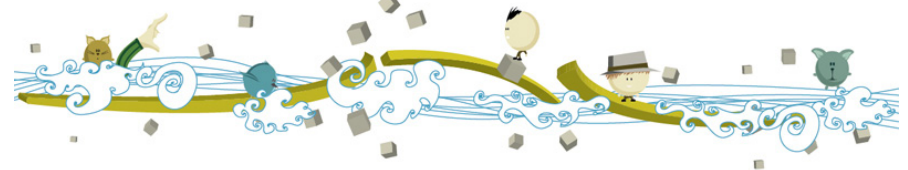
Se procede a diseñar toda la gráfica inmersa: botoneras, control de navegación, íconos de ayuda, mini juegos, ambiente, y tipografía.



Salir



Tiempo y Espacio



## Títulos

Texto de corrido

## Indicaciones

Botoneras

D15

Ubicación espacial

Ubicación espacial  
de doble orden

Entendimiento de  
formas tridimensionales

Cuenta cubos

En la tipografía se definen un tipo de letra, Cómico Sans, para las diversas aplicaciones de título, textos de corrido y notas, se varía su tamaño y color. Para la información del juego, los títulos son a 26 puntos en estilo negrita y el texto de corrido a 16 puntos en regular.

En los mini juegos, las indicaciones se utilizan a 40 puntos, y en las botoneras a 22 puntos.

### Centro del Saber

Bienvenidos al Centro del Saber, un laboratorio creativo para chicos y chicas como ustedes. En el cual pondrán a prueba su **Inteligencia Espacial**.

Para lo cual tenemos 4 cuartos, cada uno pondrá a prueba su intelecto, se recomienda ir en orden cuarto por cuarto.

Continuar ►

### Controles

Para poder moverse se presionan la flechas del botón derecho, solamente se pueden presionar la flechas activas, que están de color **NEGRO**.



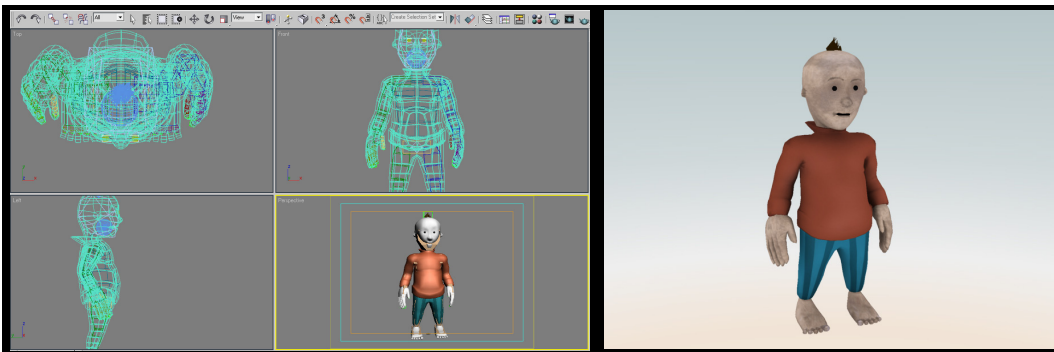
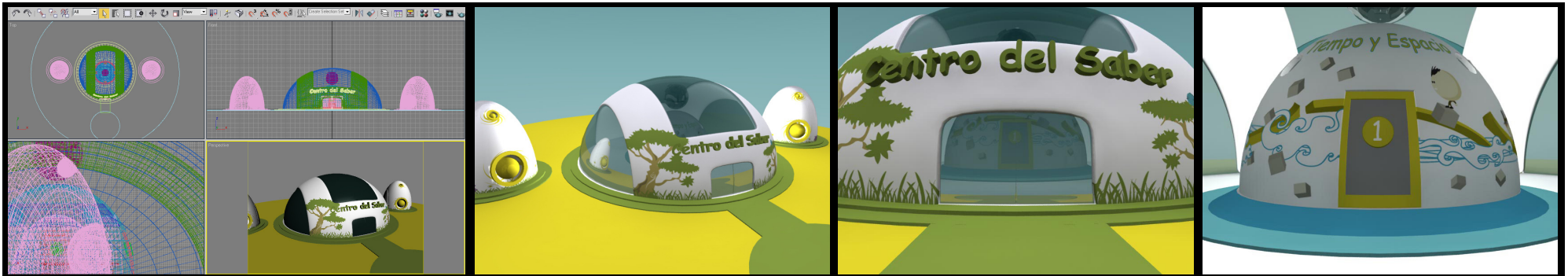
Jugar ►

## Uso de 3d Studio Max

Se procede a diseñar todo el entorno tridimensional de la multimedia, se realiza el modelado del entorno, y del personaje se procede a texturizarlo, iluminarlo y luego se lo anima.

Después se exporta en video la animación del inicio **Quicktime**, en alta resolución para su posterior importación en Flash.

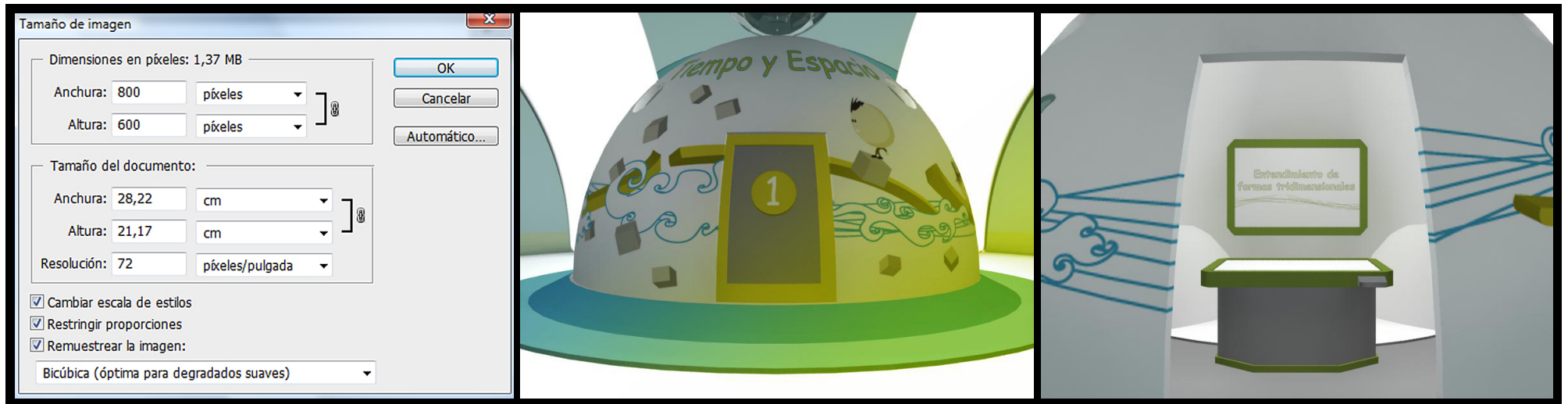
Se exportan como imágenes mapas de bits, formato JPEG a todo el ambiente para la programación en Flash.



D16

## Uso de Adobe Photoshop

Se importan todas las imágenes del ambiente 3d, para el cambio de resolución de visualización a 72 dpis que es la resolución mínima para sistema digital, dentro del formato de 800\*600 píxeles, con un modelo de color RGB, y se realiza correcciones de tono y saturación a las imágenes.



D17

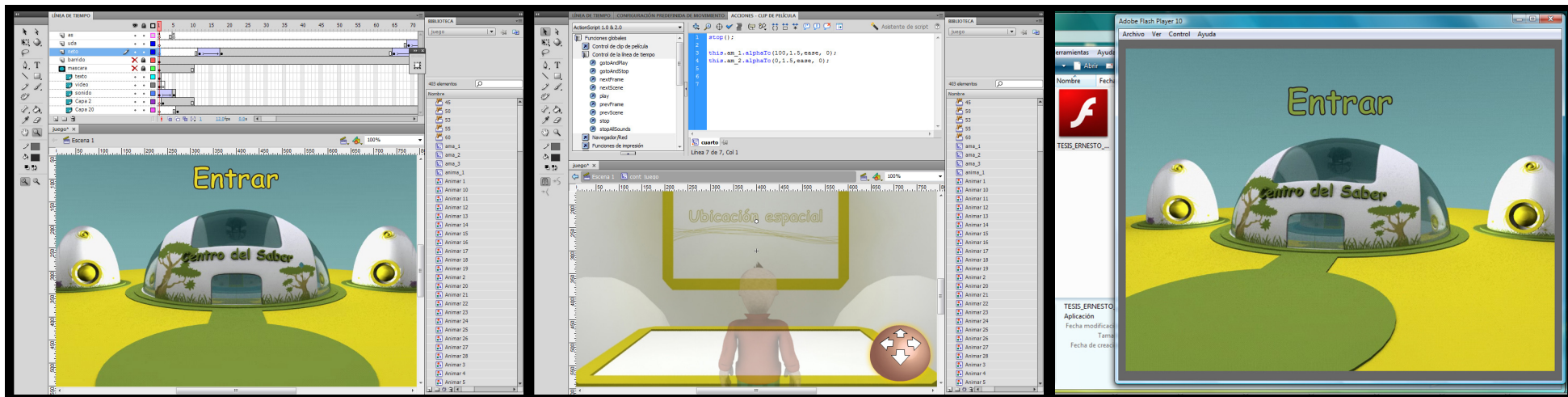
## Uso de Adobe Flash

Se crea un archivo de 800\*600 píxeles que es tamaño de la multimedia, y se procede a importar todas las imágenes realizadas en Illustrator, en Photoshop, el video en 3D Max, y las diversas pistas de Audio, del CD Hanna-Barbera Cartoon Sound Fx.

Habiendo colocado todo en su lugar, tal como lo hemos realizado en la etapa del storyboard se procede a animar y programar la multimedia en ActionScript II, que es el lenguaje de comunicación de Flash, con el cual daremos todas las acciones necesarias para navegar a lo largo del sistema multimedia; la lógica de navegación y programación es alternar imágenes, para que simulen movimiento.

Finalmente se exporta el archivo desde Flash como un reproductor independiente pudiendo ser visualizado en cualquier computador que tenga o no dicho programa.

D18





## Validación

Una vez terminada la multimedia, se procedió a validarla a un grupo de niños de 11 años, en la institución C.e.D.F.i. (Comunidad Educativa de Formación Integral), a un total de 20 niños del séptimo de básica. Para ello, se les mostró la multimedia, y jugaron con ella, al final cuando terminaron los cuatro cuartos, se les presentó una encuesta de seis preguntas, relacionadas al manejo del sistema como para ver las falencias, en aspectos de usabilidad y navegación.

Lo importante en dicha validación es que estuvo presente la profesora de computación del ciclo básico, Ing. María de Lourdes Loaiza, quién aportó con datos importantes desde un ámbito pedagógico.

A partir de los resultados obtenidos, se presenta la corrección debida a cada una de las falencias.



D19



El 20% de los estudiantes, tienen problema con la información presentada al inicio del juego, en realidad lo que observé en la validación muchos no leyeron la introducción y la información sobre el control del juego, un aspecto importante a tomar en cuenta como nos comenta María de Lourdes, es que los chicos de hoy en día no les gusta la lectura, prefieren ver animaciones, o escuchar información antes que leerla.

La corrección se la realiza, reduciendo el texto del inicio, y una animación del manejo del juego en la segunda pantalla, en vez de texto estático informativo.

20

NO SI

80

Información y guía inicial entendible

D20

Sin validar

Validado

D21



El 25% de los chicos, tuvieron problemas con el manejo del juego, específicamente en tres áreas, detectar el control o menú de navegación, al entrar al museo y determinar qué dirección seguir, y cuando se termina un mini juego cómo salir de él. Directamente relacionando con la falencia anterior, ya que en la página de inicio se encuentra la información de manejo del juego.

En el área de navegación, mediante la animación introductoria del uso de los controles se corrige dicha falencia, pero de igual manera se genera una guía o incitación a presionar dichos controles.

25

NO SI

75

Buena usabilidad, control explícito y guía

D22

D23

Sin validar



Validado



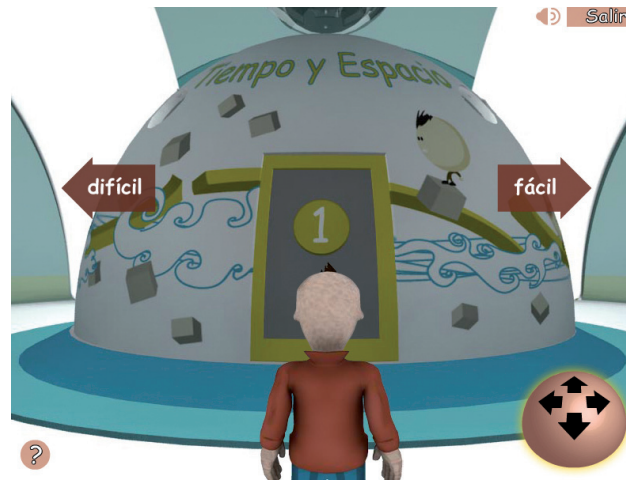
En el área del museo, se desarrollan dos guías explicativas de acceso, derecha o izquierda, al lado derecho en orden ascendente "juego fácil"; a lado izquierdo en orden descendente "juego difícil".

En el área de salida del mini juego, se realiza un cambio cromático a los botones para que resalten, y se les añade una animación que incita ser presionados.

Sin validar



Validado



D24

Al 25% de los chicos, no les gustó la gráfica y estética usada, específicamente la respuesta fue que no era realista, relacionado directamente con la forma de uso del juego, "una gráfica simple y manejo básico", María de Lourdes nos comenta, que hoy en día los niños están familiarizados con los nuevos sistemas de video juegos, como el XBOX y Play Station, en los cuales las gráficas son hiperrealistas y el control de los objetos y ambientes es absoluto.



**D25**

Buen diseño y consistencia

Realizar un cambio en este sentido es reestructurar todo el sistema del juego, aunque es un número reducido de niños quienes poseen dicha percepción, es totalmente válida, pudiéndose utilizar videos tridimensionales, en vez de secuencias estáticas.

Aunque el objetivo primordial de la validación del juego es el uso como tal, se preguntó sobre el manejo y contenido de los mini juegos, el 50% de los chicos encontraron al juego del cuarto 4 complicado, no pudiendo resolverlo. Dicha respuesta está ligada a la capacidad del estudiante en dicha área, el cálculo espacial, lo que nos sirve como un medidor de dicha destreza, es decir, el estudiante debe mejorar en dicha área.



**D26**

Facilidad de los mini juegos

Al 90% de los chicos les gustó el audio y sonido utilizado, un sonido que denotaba alegría e iba de la mano con el sistema, aunque el 10% encontró al audio un poco desesperante, relacionado directamente con los sonidos de las botoneras, el manejo del audio en los botones es para estimular al usuario para que los presione, pero de igual manera ya se posee otra incitación, mediante una animación de escala al pasar el mouse sobre, por lo que la eliminación del audio no afecta a su funcionamiento.



**D27**

Audio agradable

A todos los chicos les gustó el juego como tal, lo encontraron divertido y ameno, pero dicho resultado a más de ser un hecho cuantitativo, es corroborado por el momento de ver a los estudiantes jugarlo, percibir las diversas emociones, alegría motivación entre otros, es el resultado que uno espera tener al final de creado el juego.



**D28**

Gusto por el juego y compatibilidad

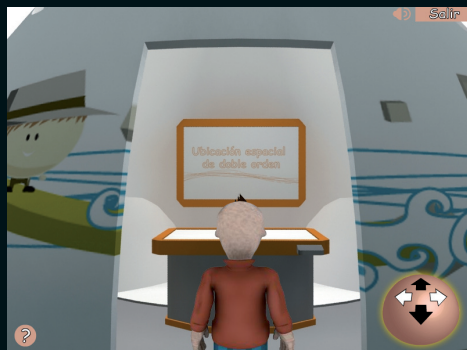
A continuación se presenta, las capturas de pantalla del juego terminado



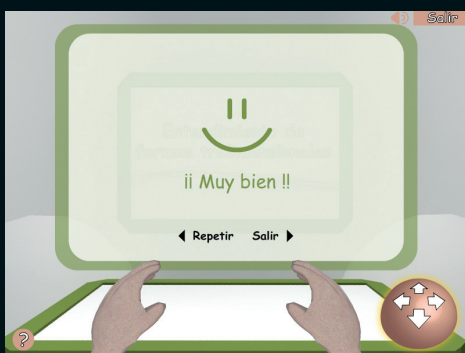
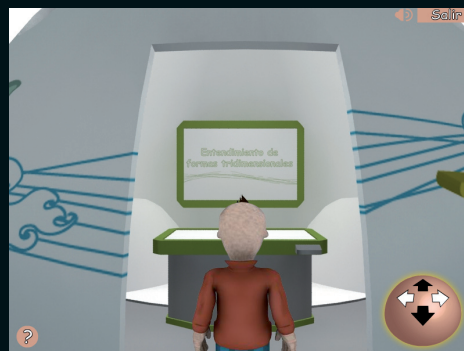
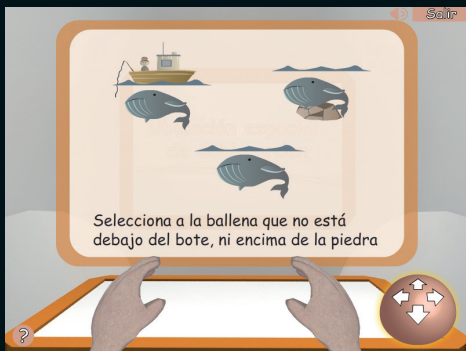
# Capturas de Pantalla del Juego

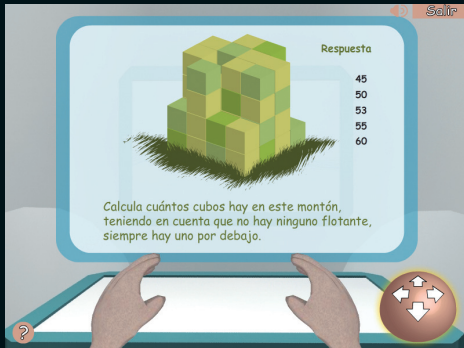
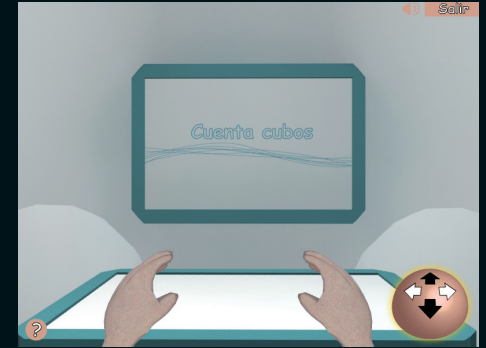
D29











ernesto santos.®

La reproducción, parcial o total de este producto sin el debido permiso del autor, es un delito.

Hanna-Barbera Cartoon Sound Fx



# Conclusiones

## Conclusiones

Se ha obtenido una multimedia educativa, pasando por todo el proceso de diseño, por varias etapas de bocetaje, hasta el diseño en el ordenador y su debida programación.

Al haber sido definida la programación, el diseño se vuelve todo un proceso creativo, de exploración de diversas posibilidades que cumplan el objetivo primordial educativo, dentro de los lineamientos del sistema gráfico.

A partir del diseño, lo importante es realizar una validación con el público meta, los niños de 10 a 11 años, ver si logran navegar en la multimedia sin ningún problema, si sienten el encanto de jugar la multimedia o sistema creado.

La validación nos permite descubrir errores, que nosotros como desarrolladores no logramos percibir, por el simple hecho que asumimos que los usuarios piensan y actúan como nosotros, por más teoría o estudios que se realicen, el poner a prueba al sistema frente a los usuarios nos permite recolectar información que no se encuentra en ningún libro, información indispensable para la mejora del sistema.

Al final se obtuvo un juego multimedia educativo, el cual nos ayuda a validar las destrezas de niños de 10 a 11 años, es en área de la inteligencia espacial.



# Conclusiones y recomendaciones Generales



# Conclusiones y recomendaciones Generales

---

Al haber terminado la tesis se llegaron a las siguientes conclusiones:

La presente tesis posee toda la información que se relaciona directa e indirectamente en el diseño de una multimedia educativa, la cual es imprescindible a la hora de diseñar, dichos conceptos y teorías nos permiten entender todo los procesos inmersos dentro de un producto multimedial, conceptos sobre el ciberespacio, el arte digital, la psicología, nuestro cerebro, el proceso de aprendizaje, la ergonomía multimedia, las interfaces gráficas y el sistema gráfico. Dicha información se complementa con el análisis de homólogos en la cual se reitera que los conceptos deben ser aplicados, generando productos equilibrados, es decir sistemas que deben tener un balance entre la parte gráfica, el contenido y el uso, ya que muchas veces se da un valor desproporcional a uno de ellos, se general multimedias estéticamente agradables pero de mala usabilidad, o multimedias estéticamente agradables, que no transmiten ningún mensaje, ni producen ningún nivel de interacción.

A la hora de programar delimitamos nuestra multimedia, analizamos todos los aspectos a tomar en cuenta a la hora de diseñar, organizamos la información, definimos como se presentará, pautas de usabilidad, aspectos generales de diseño, definimos los que se va a hacer y que no se va a hacer. Es muy importante esta etapa ya que aquí salen a relucir los posibles errores existentes, una buena programación a la larga nos optimiza el tiempo y recursos, ya que ciertos errores en esta etapa podrían llegar a redefinir toda la multimedia, aspectos como el guión y el concepto a usar, cambiarlos al final supone variar todo el sistema.

El diseño como se observó, es todo el proceso de bocetaje desde el hecho de plantear y generar ideas, un proceso creativo

de explorar posibilidades y escoger la que mejor cumpla los lineamientos establecidos, y no tomar la primera idea al azar. Lo que diferencia a un buen diseñador multimedia de un malo, es que el buen diseñador, piensa en todo el proceso de diseño, desde el diagnóstico, la programación y al final el diseño, y no se sienta directamente frente al computador a experimentar que buena idea se le ocurre, en la vida real eso no existe.

Al validar a la multimedia ponemos a prueba al sistema, y se obtienen datos que nos permiten corregir y mejorar al sistema, muchos proyectos multimedia en la actualidad fallan por la no aplicación del mismo, lanzando sistemas con errores difíciles de usar, de navegar, que no presentan motivación alguna al usuario.

Como conclusión general, la presente tesis cumple con los objetivos planteados, analiza al aprendizaje multimedia y da una aproximación útil del mundo de la psicología al diseñador, siendo este un mundo aparte profesionalmente, pero lo liga en el orden educativo y comunicacional. Se obtiene una multimedia que presenta los cuatro ejercicios de la inteligencia espacial tomado de libros educativos, de una manera innovadora se obtiene un juego, un sistema inmersivo interactivo coherente, estéticamente agradable de fácil uso, que posee un encanto, la gente que lo usó al final quedó con una sonrisa en el rostro, lo cual determina un resultado satisfactorio.

Se plantea las siguientes observaciones y recomendaciones:

El desarrollo de un sistema de este tipo, es el complemento de la teoría impartida en clases y de las actividades que se realicen, por lo que se debe utilizar como un sistema de validación personal y de un grupo de estudiantes, en este caso de la inteligencia espacial, pero un sistema de este tipo conceptualmente y funcionalmente se lo puede desarrollar en áreas de inclusión, educación en zonas rurales, entre otros.

Se recomienda la lectura de este libro a todo diseñador gráfico, diseñador web, diseñador multimedia, educador y psicólogo, que esté interesado en general modelos educativos digitales, ya que el libro es un compendio de teorías, conceptos, análisis, procesos y ejercicios que nos llevan a un producto multimedia de calidad, cabe recalcar que la bibliografía es actual, mostrando las tendencias de hoy en día.

De igual manera, el diseñador debe ser un ente proactivo, que analiza, que se informa, que estructura, que organiza, que es creativo, que define y que diseña, para lo cual debe estar en constante capacitación, no solo a nivel de libros y del internet, sino trabajando en equipos interdisciplinarios que le aporten conocimientos nuevos y los pueda enlazar al diseño.



## B

**Biótico:** Característico de los seres vivos o que se refiere a ellos.

**Bits:** Un bit es la unidad más pequeña de información en una computadora. Bit es el acrónimo de "binary digit", o dígito binario. Un bit tiene un único valor binario, que puede ser o cero o uno. Por lo general, están diseñados para almacenar datos en la memoria y ejecutar instrucciones en múltiplos de bits, llamados "bytes". En la mayoría de los sistemas, hay 8 bits en un byte.

**Bocetaje:** Es el representar mediante dibujos simples y rápidos, conceptos o ideas.

## C

**Caja:** En tipografía se denomina al tamaño del tipo o letra, si es caja alta es mayúscula, y si es caja baja es minúscula.

**Cognitivo:** Perteneciente o relativo al conocimiento, y a la capacidad de pensar.

**CMYK:** terminología técnica en inglés de los colores pigmento, el C es cian, la M es magenta, la Y es amarillo, y la K es negro.

## E

**Ecologías digitales:** son ambientes digitales, que se desarrollan en el ciberespacio diferentes unas de otras con características específicas que las diversifican, por ejemplo, el internet y un video juego son ecologías digitales, que poseen diferentes funciones y estimulan de diferente manera a los usuarios.

## F

**Fotograma:** Se denomina a cada una de las imágenes que se suceden en una película cinematográfica.

## G

**Guión:** Argumento de una obra, expuesta con todos los pormenores necesarios para su cabal realización.

## H

**Hardware:** Parte física de un computador, CPU, monitor, teclado, etc.

## J

**Java:** Es un lenguaje de programación orientado a objetos, utilizado hoy en día en la web y en el diseño de sistemas interactivos para celulares.

## M

**Motion Media:** Son todos los medios animados digitales, como el video, la multimedia y la animación.

## P

**Píxeles:** Son los puntos que conforman la pantalla de la computadora. Un pixel es el punto más pequeño, en el monitor, cuyas propiedades: color y luminosidad pueden ser cambiadas.

## R

**Renderizar:** Palabra en inglés, que se usa en video y animación, significa la representación de los elementos resultando video o imagen.

**RGB:** Terminología técnica en inglés de los colores luz, la R es rojo, la G es verde, y la B es azul.

## Q

**Quicktime:** Es un pluging o códec, que es un conjunto de bibliotecas (archivos) y un reproductor multimedia desarrollados por Apple que sirven para reproducir o transmitir audio y video.

# Bibliografía

# Bibliografía

- Álvarez, Sergio (2007) Procesos Cognitivos De Visualización Espacial y Aprendizaje. Revista de Investigación en Educación, nº 4, 2007, pp. 61-71. Universidad de Vigo. Galicia, España
- Ahumada, Rosario (1992) Jugando Aprendemos 3. Editorial Trillas, S.A. México-DF.
- Balarezo, Lucio; Mancheno, Silvia (1993) Compendio de Neuropsicología. Edit. Universitaria, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Barker, John, Y Tucker, Richard N, (1990), The Interactive Learning Revolution, Kogan Page, London.
- Bentkowska-Kafel, Cashen Trish (2005) Digital Art History. Intellect Books. Oregon-USA.
- Blanchard, Gerard, (1988) Letra/ Colección Enciclopedia del Diseño, CEAC, Barcelona.
- Buzan, Tony (1996) El libro de los mapas mentales. Ediciones Urano. S.A. Barcelona, España
- Cameron Andy, Systems Design Limited (2004) The art of experimental interaction design. Gingko Press. Italy.
- Cantor Jeremy, Valencia Pepe (2004) 3d short film production, Series Editor. Boston, USA.
- Castro, Karina; Sánchez, José (1999) Dibujos Animados y animación, Historia y compilación de técnicas de producción, CIESPAL, Segunda Edición, Quito-Ecuador.
- Costa, Joan, (1989) Señalética, Ediciones CEAC, Barcelona.
- Domínguez, Diana (2000) Cibercultura, creación e interactividad, Libros de Rojas, Buenos Aires-Argentina.
- Echeverría, Javier, (1999) Los señores del aire: Telépolis y tercer entorno, Destino, Barcelona.
- Escartín, Emilio, (2000) La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance, Revista Píxel. Bit. Número 15. Junio 2000, ISPJAE-Cuba.
- Fonseca Agustín, Aldrey Sergio (2008) Mental Trainer Junior. Scyla Editores, S.A. Barcelona – España.
- Gamboa Rodríguez, Fernando (2008) Ergonomía en Multimedia. Laboratorio de Interacción Humano-Instrumento y Multimedia, Centro de Instrumentos
- Gardner, Howard (1995) Inteligencias Múltiples, Ediciones Paidós Ibérica. Barcelono España.
- Gardner, Howard (1995) Inteligencias Múltiples, la teoría en la práctica. Ediciones Paidos Ibérica S.A. Buenos Aires.
- Gargurevich, Juan, (1989) Géneros periodísticos, Editorial Pablo de la Corriente, La Habana, Cuba.
- Haney y Ullmer, (1975) El maestro y los medios audiovisuales, Editorial Pax-México.
- Horton, William (1994) The Icon Book, New York: John Wiley & Sons.
- Jury, David (2008) ¿Qué es la tipografía? Edit. Gustavo Gili. Barcelona-España.
- Kawashima Ryuta (2007) Brain Trainer. Editorial Planeta Colombiana, S.A. Bogotá-Colombia.
- Latapie Venegas, Imelda. (2007) Acercamiento al aprendizaje multimedia. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Mann, Thomas (1987) A Guide to Library Research Methods. Oxford University Press, USA
- Mogrovejo, Fabián, (2000) Formas y organizaciones bidimensionales, Unión Gráfica, Cuenca-Ecuador.

- Newart Quentin (2002) ¿Qué es el diseño gráfico? Editorial Gustavo Gili. Barcelona-España
- Padrón Padrón, Rina María, (2006) Diseño de un sistema gráfico de la vestimenta típica de los indígenas del Cañar, Tesis Previa a la obtención de título de diseñador gráfico.
- Rains, Dennis (2004) Principios de neuropsicología humana. McGraw-Hill. México, DF.
- Risueño Alicia, Motta Iris (2005) Trastornos Específicos del Aprendizaje. Editorial Bonum. Buenos Aires – Argentina.
- Roehl, B. (1996). Special Edition Using VRML. Mc Millan Computer Publishers.
- Royo, Javier, (2004) Diseño Digital, Ediciones Paidós Ibérica, S.A, Barcelona.
- Santaella Lucia, Noth Winfried (2003) IMAGEN Comunicación, semiótica y medios. Editorial Kassel. Barcelona-España.
- Shelton, Martin (2004) Communicating Ideas with Film, Video, and Multimedia. Paperback - 1st Edition. USA.
- Swann, Alan, (1994) El color en el diseño gráfico, Editorial Gustavo Gili, S.A, Barcelona.
- Thorne Kaye (2007) Motivación y creatividad en clase. Editorial Grao. Barcelona España
- Tribe Mark, Jane Reena (2007) New Media Art. Taschen. Alemania
- Tumminello, Wendy (2005) Exploring Storyboarding. Thomson Delmar Learning. New York USA.
- Visocky Jenn, Visocky Ken (2008) The information Design Handbook. Edit. How Books. Ontario- Canadá.
- Wolfgang Strauss, Machiko Kusahara, Hiroshi Ishii (2001) Conferencia. Entendiendo las Realidades Mixtas: Espacios emergentes para la comunicación. Bon, Alemania.

## Páginas web

- Alonso, Catalina (1993) Hemisferios cerebrales y aprendizaje según la perspectiva de Despins, <http://virtuami.izt.uam.mx/e-Portafolio/DocumentosApoyo/hemisferioscerebrales.pdf> UNED, Madrid
- Artículo en línea del Laboratorio Waisman, dedicado a comportamiento y visualización cerebral, de la Universidad de Winsxonsin. USA. (2007) Mental Training Affects Distribution of Limited Brain Resources [www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.0050138](http://www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.0050138)
- [www.rae.es/](http://www.rae.es/) (Diccionario en línea de la real academia española)
- Lamarca , María (2009). Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. Tesis Doctoral. <http://www.hipertexto.info/documentos/interactiv.htm>
- Manual de Adobe Premiere. [www.adobe.com/go/lr\\_PremierePro\\_community\\_es](http://www.adobe.com/go/lr_PremierePro_community_es).

# Créditos de imagen

Número: A1  
Título: El ciberespacio  
Fuente: [browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:osaku211#/daml9z](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:osaku211#/daml9z)  
Autor: osaku211  
Página: 12

Número: A2  
Título: La imagen  
Fuente: [browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:merlin769#/d16jmg8](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:merlin769#/d16jmg8)  
Autor: Merlin769  
Página: 13

Número: A3  
Título: La imagen  
Fuente: [browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:Mnz#/dbawgt](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:Mnz#/dbawgt)  
Autor: Mnz  
Página: 13

Número: A4  
Título: La imagen  
Fuente: [browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:louisebrock82#/d3xhx1](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:louisebrock82#/d3xhx1)  
Autor: louisebrock82  
Página: 13

Número: A5  
Título: El video  
Fuente: [browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:afcbasser#/dwd18b](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:afcbasser#/dwd18b)  
Autor: afcbasser  
Página: 13

Número: A6  
Título: El texto  
Fuente: Autor  
Página: 14

Número: A7  
Título: Realidad Virtual  
Fuente: [www.vgchartz.com/forum/thread.php?id=85543](http://www.vgchartz.com/forum/thread.php?id=85543)  
Autor: MAFKKA  
Página: 15

Número: A8  
Título: Modelado 3D  
Fuente: [www.3dtotal.com/tutorial/3d\\_studio\\_max/car\\_modeling\\_pontiac\\_trans\\_am/pontiac\\_trans\\_am\\_01.php](http://www.3dtotal.com/tutorial/3d_studio_max/car_modeling_pontiac_trans_am/pontiac_trans_am_01.php)  
Autor: Amirhossein Erfani  
Página: 15

Número: A9  
Título: Actividades cotidianas  
Fuente: [www.bancoguayaquil.com](http://www.bancoguayaquil.com)  
Página: 16

Número: A10  
Título: Actividades de ocio  
Fuente: [www.ifcandream.com](http://www.ifcandream.com)  
Página: 16

Número: A11  
Título: Realidad Mixta  
Fuente: [browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=hologram#/d20sj24](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=hologram#/d20sj24)  
Autor: DFS\_studio  
Página: 17

Número: A12  
Título: Floating Numbers  
Fuente: [www.youtube.com/watch?v=dJyx8AOzjJA](http://www.youtube.com/watch?v=dJyx8AOzjJA)  
Autor: ART+COM  
Página: 18

Número: A13  
Título: Shiny Balls Mirror  
Fuente: [www.youtube.com/watch?v=QrfkaRAjPvA](http://www.youtube.com/watch?v=QrfkaRAjPvA)  
Autor: Daniel Rozin  
Página: 18

Número: A14  
Título: Processing  
Fuente: [www.processing.org](http://www.processing.org)  
Página: 19

Número: A15  
Título: Arduino  
Fuente: [www.processing.org](http://www.processing.org)  
Página: 19

Número: A16  
Título: Neurona  
Fuente: Autor  
Página: 20

Número: A17  
Título: El cerebro  
Fuente: Autor  
Página: 21

Número: A18  
Título: La atención  
Fuente: [www.deviantart.com](http://www.deviantart.com)  
Autor: Timurgent  
Página: 23

Número: A19  
Título: La multimedia en la educación  
Fuente: [browse.deviantart.com/photography/?qh=&section=&q=computer+class#/d3z363](http://browse.deviantart.com/photography/?qh=&section=&q=computer+class#/d3z363)  
Autor: !Magic-Trik  
Página: 24

Número: A20  
Título: Pensamiento visual  
Fuente: Autor  
Página: 27

Número: A21  
Título: Hipocampo  
Fuente: Autor  
Página: 28, 29

Número: A22  
Título: Procesos cerebrales  
Fuente: Autor  
Página: 28

Número: A23  
Título: Proceso comunicacional  
Fuente: Autor  
Página: 30

Número: A24  
Título: Usabilidad  
Fuente: Autor  
Página: 31

Número: A25  
Título: Eye tracking  
Fuente: Autor  
Página: 33

Número: A26  
Título: Mapa de flujo  
Fuente: Autor  
Página: 34

Número: A27  
Título: Arquitectura virtual  
Fuente: Autor  
Página: 35

Número: A28  
Título: Formatos y resoluciones  
Fuente: Autor  
Página: 36, 37

Número: A29  
Título: Estética Real  
Fuente: www.3dtotal.com/getgalleryitem.php?cat=character&id=2717  
Autor: Fausto De Martini  
Página: 38

Número: A30  
Título: Estética Semireal  
Fuente: www.3dtotal.com/getgalleryitem.php?cat=cartoon&id=3428  
Autor: Stephen Molyneaux  
Página: 38

Número: A31  
Título: Cartoon  
Fuente: www.deviantart.com  
Autor: Lineup  
Página: 38

Número: A32  
Título: Abstracto  
Fuente: browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:wirestyle#/dpw4cn  
Autor: Wirestyle  
Página: 38

Número: A33  
Título: Compaginación  
Fuente: Autor  
Página: 39

Número: A34  
Título: Partes de un tipo  
Fuente: Autor  
Página: 40

Número: A35  
Título: Clasificación de tipos  
Fuente: Autor  
Página: 40

Número: A36  
Título: Imagen Mapa de bits  
Fuente: www.deviantart.com  
Autor: Moijra  
Página: 41

Número: A37  
Título: Imagen Vectorial  
Fuente: Autor  
Página: 41

Número: A38  
Título: Íconos  
Fuente: Autor  
Página: 42

Número: A39  
Título: Tipos de plano  
Fuente: udoncrew.deviantart.com/gallery/?set=471815&offset=0  
Autor: UdonCrew  
Página: 43

Número: A40  
Título: Tipos de plano  
Fuente: udoncrew.deviantart.com/gallery/?set=471815&offset=0  
Autor: UdonCrew  
Página: 43

Número: A41  
Título: Tipos de plano  
Fuente: udoncrew.deviantart.com/gallery/?set=471815&offset=0  
Autor: UdonCrew  
Página: 43

Número: A42  
Título: Tipos de plano  
Fuente: udoncrew.deviantart.com/gallery/471818  
Autor: UdonCrew  
Página: 43

Número: A43  
Título: Tipos de plano  
Fuente: udoncrew.deviantart.com/gallery/471818  
Autor: UdonCrew  
Página: 43

Número: A44  
Título: Modelos de Color  
Fuente: Autor  
Página: 44

Número: A45  
Título: Técnicas de color  
Fuente: Autor  
Página: 45

Número: B1  
Título: Rubik  
Fuente: www.brainmetrix.com/rubiks.htm  
Autor: BrainMetrix.com  
Página: 47

Número: B2  
Título: Real Myst  
Fuente: www.mystjourney.com/myst/exploration/dni.php  
Autor: mystjourney.com  
Página: 48

Número: B3  
Título: Simón  
Fuente: brainist.com/memory/index.htm  
Autor: Brainist.com  
Página: 49

Número: B4  
Título: Cold Play Live 2003  
Fuente: DVD Cold Play Live 2003  
Página: 50

Número: B5  
Título: "All is full of love" por Bjork  
Fuente: www.youtube.com/watch?v=EjAoBKagWQA  
Autor: Chris Cunningham  
Página: 51

Número: C1  
Título: Ejercicio cuarto 1  
Fuente: Ahumada, Rosario (1992)  
Jugando Aprendemos 3. Editorial Trillas, S.A. México-DF. Pg. 19.  
Página: 55

Número: C2  
Título: Ejercicio cuarto 2  
Fuente: Ahumada, Rosario (1992)  
Jugando Aprendemos 3. Editorial Trillas, S.A. México-DF. Pg. 70.  
Página: 55

Número: C3  
Título: Ejercicio cuarto 3  
Fuente: Fonseca Agustín, Aldrey Sergio (2008) Mental Trainer Junior. Scyla Editores, S.A. Barcelona – España. Pg. 42  
Página: 55

Número: C4  
Título: Ejercicio cuarto 4  
Fuente: Fonseca Agustín, Aldrey Sergio (2008) Mental Trainer Junior. Scyla Editores, S.A. Barcelona – España. Pg. 136  
Página: 55

Número: C5  
Título: Mapa de flujo  
Fuente: Autor  
Página: 57

Número: C6  
Título: Soporte  
Fuente: Autor  
Página: 58

Número: C7  
Título: 3d Toon  
Fuente: jk-studios.deviantart.com/gallery  
Autor: JK\_Studios  
Página: 58

Número: C8  
Título: Cartoon  
Fuente: www.3dtotal.com/getgalleryitem.php?cat=cartoon&id=2473  
Autor: Fran Ferriz  
Página: 58



Número: C9  
Título: Gama de cálidos  
Fuente: Autor  
Página: 59

Número: C10  
Título: Tecnología  
Fuente: [www.3dtotal.com/  
getgalleryitem.php?cat=sci-fi&id=1691](http://www.3dtotal.com/getgalleryitem.php?cat=sci-fi&id=1691)  
Autor: Sean Poporat  
Página: 60

Número: D1  
Título: Problema-Causa  
Fuente: Autor  
Página: 63

Número: D2  
Título: Causa-Solución  
Fuente: Autor  
Página: 63

Número: D3  
Título: Compaginación  
Fuente: Autor  
Página: 64

Número: D4  
Título: Bocetaje Personaje  
Fuente: Autor  
Página: 65

Número: D5  
Título: Fotos museo  
Fuente: [browse.deviantart.  
com/?qh=&section=&q=by:Bugx#/  
dygtnt](http://browse.deviantart.com/?qh=&section=&q=by:Bugx#/dygtnt)  
Autor: Bugx  
Página: 65

Número: D6  
Título: Fotos museo  
Fuente: [zapfino.deviantart.com/art/  
Museum-103477867?q=boost:popular+  
museum&qo=28](http://zapfino.deviantart.com/art/Museum-103477867?q=boost:popular+museum&qo=28)  
Autor: Zapfino  
Página: 65

Número: D7  
Título: Fotos museo  
Fuente: [browse.deviantart.com/?q=mu  
seum&order=9&offset=24#/d1x27hp](http://browse.deviantart.com/?q=museum&order=9&offset=24#/d1x27hp)  
Autor: Lux69aeterna  
Página: 65

Número: D8  
Título: Bocetaje Museo  
Fuente: Autor  
Página: 65

Número: D9  
Título: Bocetaje gráfica  
Fuente: Autor  
Página: 66

Número: D10  
Título: Bocetaje tipografía  
Fuente: Autor  
Página: 66

Número: D11  
Título: Bocetaje iconografía  
Fuente: Autor  
Página: 66

Número: D12  
Título: Cromática  
Fuente: Autor  
Página: 66

Número: D13  
Título: Storyboard  
Fuente: Autor  
Página: 67

Número: D14  
Título: Uso ilustrador  
Fuente: Autor  
Página: 68

Número: D15  
Título: Tipografía en ilustrador  
Fuente: Autor  
Página: 69

Número: D16  
Título: Uso de 3d Max  
Fuente: Autor  
Página: 70

Número: D17  
Título: Uso de Photoshop  
Fuente: Autor  
Página: 71

Número: D18  
Título: Uso de Flash  
Fuente: Autor  
Página: 72

Número: D19  
Título: Validación  
Fuente: [www.flickr.com/photos/  
cproppe/4288097183](http://www.flickr.com/photos/cproppe/4288097183)  
Fuente: Cproppe  
Página: 73

Número: D20  
Título: Información y guía inicial  
entendible  
Fuente: Autor  
Página: 74

Número: D21  
Título: Corrección 1  
Fuente: Autor  
Página: 74

Número: D22  
Título: Buena Usabilidad, control  
explícito y guía  
Fuente: Autor  
Página: 75

Número: D23  
Título: Corrección 2  
Fuente: Autor  
Página: 75

Número: D24  
Título: Corrección 3  
Fuente: Autor  
Página: 76

Número: D25  
Título: Buen diseño y consistencia  
Fuente: Autor  
Página: 77

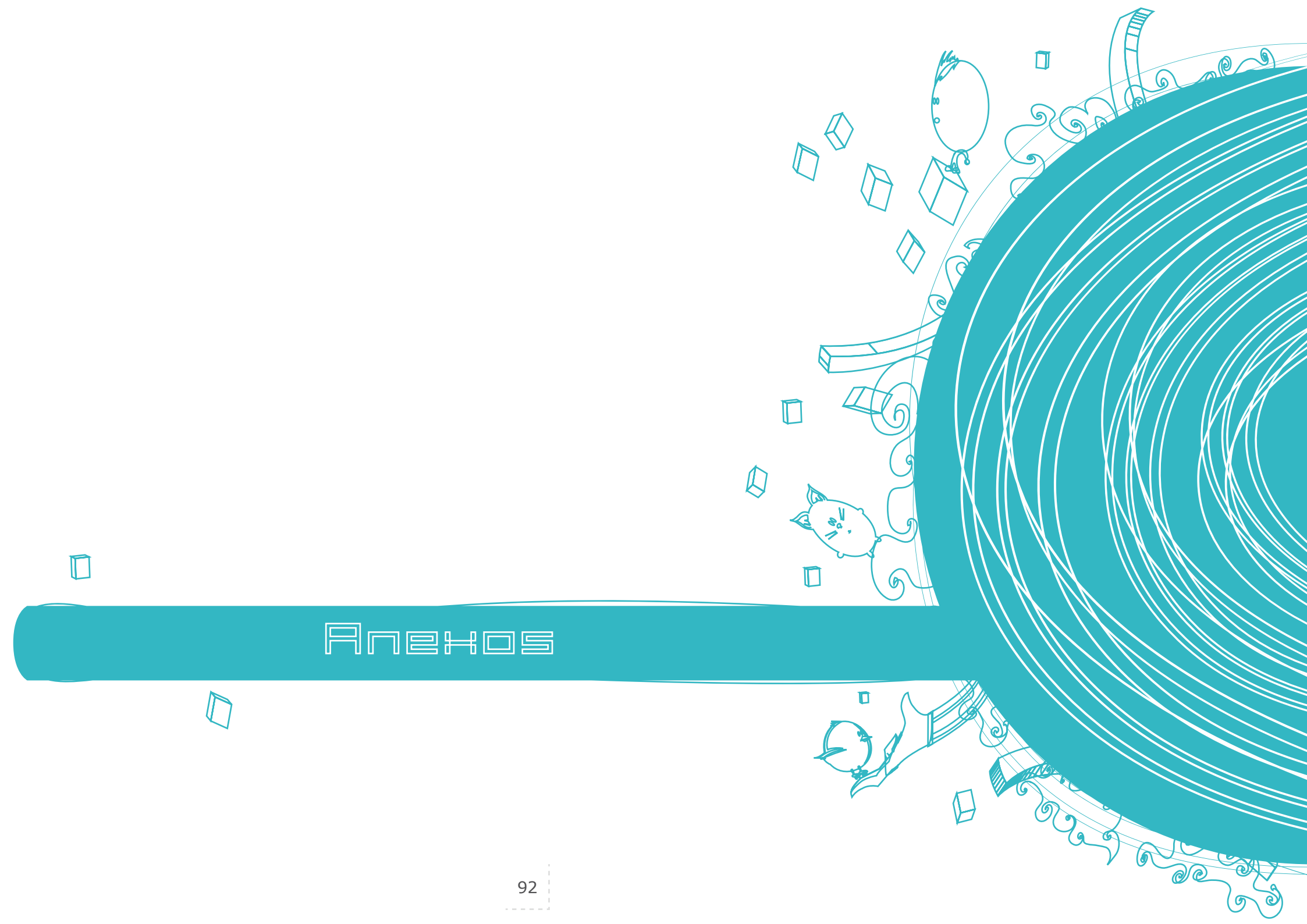
Número: D26  
Título: Facilidad de los mini juegos  
Fuente: Autor  
Página: 77

Número: D27  
Título: Audio agradable  
Fuente: Autor  
Página: 77

Número: D28  
Título: Gusto por el juego y  
compatibilidad  
Fuente: Autor  
Página: 77

Número: D29  
Título: Juego terminado  
Fuente: Autor  
Página: 78, 79, 80, 81

# Anehos



# Formato de encuesta

## Ficha de validación

**Institución: C.e.D.F.i.**

**Curso:**

**Edad del estudiante:**

1 ¿Se entienden la información presentada al inicio sobre el juego?

Si      No

Si seleccionaste no, explica el porqué:.....

2 ¿Pudiste usar bien el juego, se te hizo fácil el jugar?

Si      No

Si seleccionaste no, explica el porqué:.....

3 ¿Te gustó la gráfica, los dibujos en el juego?

Si      No

Si seleccionaste no, explica el porqué:.....

4 ¿Los mini juegos de cada cuarto fueron fáciles de jugar?

Si      No

Si seleccionaste no, explica el porqué:.....

5 ¿Te gustaron los sonidos del juego?

Si      No

Si seleccionaste no, explica el porqué:.....

6 ¿Te gustó el juego?

Si      No

Si seleccionaste no, explica el porqué:.....

# Cuadros

Cuadro D20, Información y guía inicial entendible

**¿Se entienden la información presentada al inicio sobre el juego?**

Opciones	N. Estudiantes	Porcentaje
SI	16	80%
NO	4	20%
Total	20	100%

Cuadro D22, Buena Usabilidad, control explícito y guía

**¿Pudiste usar bien el juego, se te hizo fácil el jugar?**

Opciones	N. Estudiantes	Porcentaje
SI	15	75%
NO	5	25%
Total	20	100%

Cuadro D25, Buen diseño y consistencia

**¿Te gustó la gráfica, los dibujos en el juego?**

Opciones	N. Estudiantes	Porcentaje
SI	15	75%
NO	5	25%
Total	20	100%

**Razón:** no se ven reales.

Cuadro D26, Facilidad de los juegos

**¿Los mini juegos de cada cuarto fueron fáciles de jugar?**

Opciones	N. Estudiantes	Porcentaje
SI	10	50%
NO	10	50%
Total	20	100%

**Razón:** cuarto número 4 difícil

Cuadro D27, Audio agradable

**¿Te gustaron los sonidos del juego?**

Opciones	N. Estudiantes	Porcentaje
SI	18	90
NO	2	10
Total	20	100%

**Razón:** desesperantes las botoneras

Cuadro D28, Gusto por el juego y compatibilidad

**¿Te gustó el juego?**

Opciones	N. Estudiantes	Porcentaje
SI	20	100%
NO	0	0%
Total	20	100%