



84  
341-

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Escuela Nacional de Artes Plásticas**

Planeación y elaboración de diseño tri-dimensional  
con ingeniería en papel aplicado a un libro  
animado

Tesis que para obtener el título de licenciado en  
diseño gráfico

**PRESENTA**

José Martín Sosa Cárdenas

Director: Beatriz López Huerta  
Asesor: Gerardo Clavel de Kruff



DEPTO. DE ASESORIA  
PARA LA TITULACION

ESCUELA NACIONAL  
DE ARTES PLÁSTICAS  
XOCHIMILCO D.F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México D.F. 1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# Dedicatoria

*Dedicó este trabajo de tesis a mis padres.*

*Amado Bosa Herrera y FARMEN FÁRDENAS TREJO.*

*Por darme la vida y preocuparse de que tomara cursos provechosos, por su exigencia, su apoyo, su amor, su ejemplo de responsabilidad, valor y coraje, les agradezco enormemente todo lo que han hecho por mi y espero nunca defraudarlos,*

*los ama José Martín Bosa FÁRDENAS.*

# Agradecimientos

*A Dios:*

*Por permitir la vida como la acción más perfecta y el más grande ejemplo de amor.*

*A mis Padres:*

*Por todo su apoyo durante mi vida: moral, económico y su ejemplo.*

*A mis hermanos:*

*Por permitirme ser parte de una gran familia, y hacerme sentir vivo.*

*A Rosalba:*

*Por formar parte de mi vida, por todo tu apoyo, tu insistencia, y por cada momento que podemos compartir juntos.*

*A mis amigos los "Antisociales":*

*Emilio Fernández, Armando Mendoza, Carlos E. Mendoza,  
Dablo Ramirez, Emilio Verna.*

*Por el tiempo inolvidable en la universidad, por ser los más grandes amigos de la escuela y por el apoyo prestado en ella y fuera de ella.*

*A mi amiga Sandra:*

*por tu apoyo incondicional en la realización de esta tesis.*

*A todas las personas que me apoyaron incondicionalmente para realizar este trabajo.*

# Indice

Introducción.

## Capítulo I LA COMUNICACIÓN Y EL DISEÑO GRÁFICO.

	1
<b>1.1 La comunicación.</b>	<b>3</b>
<b>1.2 La comunicación visual.</b>	<b>6</b>
1.2.1 El diseño gráfico como parte fundamental de la comunicación visual.	8
<b>1.3 EL diseño bi y tridimensional.</b>	<b>9</b>
1.3.1 Elementos con los cuales construimos esquemas tridimensionales.	15
Resumen	18

## Capítulo II LOS LIBROS INFANTILES CON INGENIERÍA EN PAPEL.

	21
<b>2.1 Los libros para niños.</b>	<b>23</b>
2.1.1 Aspecto gráfico.	25
2.1.2 Nivel Psicológico.	28
2.1.2.1 La infancia de los siete a los doce años.	31
2.1.3 Nivel Informativo.	32
<b>2.2 Los libros en 3-D con ingeniería en papel.</b>	<b>34</b>
2.2.1 La ingeniería en papel.	37
2.2.1.1 La mecánica del movimiento en la ingeniería en papel.	39
<b>2.3 Clasificación de los mecanismos en los libros animados.</b>	<b>42</b>
Resumen.	50

## Capítulo III EL AJEDREZ

	51
<b>3.1 Historia del Ajedrez.</b>	<b>53</b>
<b>3.2 Las piezas del ajedrez.</b>	<b>56</b>
<b>3.3 El enroque.</b>	<b>60</b>
<b>3.4 Los libros de ajedrez para niños.</b>	<b>61</b>
Resumen.	63

Capítulo IV	65
<b>PROPUESTA GRÁFICA.</b>	
<b>4.1 Propuesta de diseño</b>	
<b>para un libro de ajedrez con Ingeniería en papel.</b>	67
4.1.1 Planeación.	70
4.1.2 Proyección y bocetaje	
de los mecanismo con Ingeniería en papel.	75
<b>4.2 Justificación editorial.</b>	78
4.2.1 Diagramación y construcción reticular.	79
<b>4.3 Dommy.</b>	81
Resumen.	101
Conclusiones.	103
Bibliografía.	107

# Introducción



El modo visual constituye un ejemplo sobre como el lenguaje puede utilizarse para componer y comprender mensajes situados en niveles muy distintos de utilidad, desde el puramente funcional a las más elevadas regiones de la expresión artística. En particular la ingeniería en papel es una alternativa más para resolver problemas de comunicación y aprendizaje con libros didácticos dando como resultado una nueva forma de expresión y utilidad.

La Ingeniería en papel aplicada al diseño editorial, en la elaboración de libros animados es un campo del diseño gráfico poco explotado en México. Siendo éste un medio tan eficaz para difundir mensajes, se debería promover mucho más su realización y comercialización.

Partiendo del concepto de que el diseño gráfico es una disciplina teórica práctica implicada en diferentes factores tanto económicos, ideológicos como estéticos, y teniendo por objetivo solucionar necesidades de información, configurando mensajes para su mejor comprensión, el presente trabajo analiza los límites de la ingeniería en papel y plantea los siguientes objetivos, guía para la realización de este trabajo de tesis.

- ❖ Diseñar un propuesta gráfica de un libro animado con ingeniería en papel que contenga las reglas básicas del juego de ajedrez para introducir a los niños de 6 a 12 años de edad en este juego.
- ❖ Explicar el proceso de la comunicación, y el papel que ejerce el diseñador gráfico en la comunicación visual.
- ❖ Enumerar las técnicas de representación bi y tridimensionales para proporcionar elementos que sintetizen el proceso de la actividad proyectual del diseñador gráfico.

- ❖ Conocer los aspectos esenciales de los libros infantiles, los elementos, conceptos y definiciones que contribuyen a la elaboración de un libro para niños con ingeniería en papel.
- ❖ Mencionar como se han ido desarrollando a través del tiempo los libros en 3-Dimensiones con ingeniería en papel, además de definir el concepto de ingeniería en papel y los elementos que la integran.
- ❖ Clasificar los mecanismos existentes en los libros animados que sirva de guía para posteriormente desarrollar un libro con ingeniería papel.
- ❖ Describir las cualidades del ajedrez, su historia, las piezas y sus movimientos en el tablero. Con la finalidad de conocer el tema con el cual desarrollaremos un libro.
- ❖ Incrementar el interés de los niños por la lectura y el conocimiento del ajedrez como un juego que contribuye a su formación humana.
- ❖ Elaborar un doomy (prototipo terminado) de un libro con ingeniería en papel que contenga en sus páginas estructuras tridimensionales y movimiento.

El proyecto está dividido en cuatro capítulos. El primer capítulo está orientado a los fundamentos teóricos de la comunicación, como el proceso que relaciona a dos o más sujetos para intercambiar ideas e información, el papel que ejerce el diseño gráfico en la comunicación visual y los elementos constructores de formas tridimensionales. Para crear un diseño con estructuras tridimensionales se deben conocer primero los elementos que las componen y como se logra tanto en el plano bi-dimensional como



en el tri-dimensional. Saber como se generan contribuye a la mejor elaboración de estructuras utilizando la ingeniería en papel.

El capítulo dos se refiere a los libros infantiles y a los libros en 3-Dimensiones con ingeniería en papel. En los libros infantiles se habla de varios aspectos: el gráfico, el nivel psicológico, y el nivel informativo.

El aspecto gráfico en un libro para niños es sumamente importante y para ello tenemos que valernos de diversas técnicas de ilustración e ingeniería en papel. Es aquí donde está última toma su importancia pues es una alternativa más para producir libros infantiles. Cabe mencionar que el aspecto interactivo de estos libros contribuye a una mejor comprensión y a una nueva manera de hacer lectura.

En cuanto al nivel psicológico este es muy significativo para la realización de cualquier libro ya que la creación de literatura infantil no es un mero acto de inspiración; requiere del conocimiento de las características de las edades a quienes estará dirigida.

Dentro del nivel informativo se hace hincapié en el contenido literario de los libros infantiles: los temas deben ser interesantes y amenos, deben contribuir para bien en su formación humana y el lenguaje utilizado debe corresponder a la edad del lector de tal manera que no sea una lectura cansada y aburrida.

Con respecto a los libros en 3-Dimensiones con ingeniería en papel mencionó como se han ido desarrollando a través del tiempo además de definir el concepto de ingeniería en papel y los elementos que la integran propone una clasificación de los mecanismos utilizados actualmente definiendo cada uno de ellos de tal manera que éstos sirvan de guía para posteriores aplicaciones.

**El capítulo tres habla del Ajedrez, de su historia, su importancia, de las piezas que lo integran así como el movimiento que realizan en el tablero. Y de los libros de ajedrez, de las cualidades que los hacen recomendables y del papel que juegan en la formación educativa del niño.**

**El Cuarto capítulo se refiere a la realización del dommy. En este trabajo se tiene el propósito de producir un libro con ingeniería en papel, que contenga las reglas básicas del ajedrez. Se toman en cuenta todos los conceptos y datos de los anteriores capítulos para su producción. Se mencionan algunas consideraciones a seguir para su elaboración así como la planeación de los mecanismos para el libro.**

**Por último se plantean una serie de conclusiones, que resultan de la experiencia de la elaboración de este proyecto de tesis.**

# Capítulo I

## LA COMUNICACIÓN Y EL DISEÑO GRÁFICO.



En la actualidad estamos invadidos de un sin número de imágenes visuales que constituyen todo un cuerpo de datos que pueden utilizarse para componer y comprender mensajes situados en distintos niveles de utilidad y funcionalidad. Los mensajes son creados expresamente para comunicar, para poner en conexión una fuente emisora de información y un receptor. La función del mensaje es transmitir información acerca de algo. Para comunicar debemos saber transmitir mensajes, entender como se desarrolla el proceso de la comunicación y el papel que ejercemos los diseñadores en éste proceso y en la comunicación visual.

Siempre que se diseña algo se hace con un objetivo y con el conocimiento de los elementos que nos han de permitir realizarlo. En el diseño gráfico

éstos elementos son: el punto, la línea, el contorno, la dirección, el color, la textura, el movimiento. Cuando se pretende crear diseño tridimensional debemos conocer de igual manera los elementos básicos que nos permitan construir esquemas tridimensionales: vértice, filo (diedro), línea, planos. Además de entender como se generan tanto en un plano bidimensional como en el tridimensional.

## 1.1 La comunicación.



a comunicación es el acto de relación entre dos o más sujetos, que manejan un mismo significado, intercambiando ideas en diferentes lenguajes.

El libro ha sido el primer medio de comunicación de masas. La Declaración de la UNESCO de 1978 (artículo III) afirma que “los libros, junto con otros medios de comunicación, contribuyen por medio de la difusión de la información relativa a los ideales, aspiraciones culturales y exigencias de los pueblos a eliminar la ignorancia y la incomprensión entre los pueblos, a sensibilizar a los ciudadanos de un país ante las exigencias y las aspiraciones de los otros, a conseguir el respeto de los derechos y la dignidad de todas las naciones, de todos los pueblos y todos los individuos”.<sup>1</sup>

En el proceso de comunicación se transmiten significados, mensajes, informaciones y conocimientos entre emisores y receptores, dentro de un mismo contexto social lo que permite conocer más el objeto y sus funciones.

Para entender el significado tenemos que tomar en cuenta el signo, que es la combinación del concepto y de la imagen, es decir significado y significante. “El significado es aquello que nos representamos mentalmente al captar un significante.” El significante podrá recibirse por cualquiera de los sentidos y evocará un concepto. El significado podrá ser una palabra, un gesto, un sabor, un olor, algo suave o áspero etc.

En la comunicación, el modo de interpretar y valorar la realidad depende de su contexto social de la relación y conocimiento de su cultura. Para poder lograr la comunicación, el comunicado (*significado*) debe tener el mismo sentido para los que se comunican (*significante*). Puede tener

1.-SÁNCHEZ Rulpérez “La cultura del libro”  
Fundación German Biblioteca del libro.  
pag. 145.

sentidos diferentes pero siempre entenderse para los que participan en la relación de comunicación.

"Para comunicarnos, necesitamos haber tenido algún tipo de experiencias similares evocables en común. Y para poderlas evocar en común necesitamos significantes comunes. Cuando dos sujetos están juntos y oyen cantar un gallo, los dos pueden evocar su imagen, aunque uno hable zapoteca y el otro inglés."<sup>2</sup>

Roman Jakobson propone el esquema para analizar el proceso de comunicación, y así poder entender mejor cada elemento y que funciones específicas tienen. Analizaremos en detalle este esquema. (Fig. 1)

El emisor es el agente que inicia una comunicación y cumple una función emotiva por su actitud y posibilidad para transmitir un mensaje de acuerdo a su experiencia, seguridad y su dominio de la forma de expresar el mensaje.

El contacto es la codificación de los signos para evocar significados comunes para ambas partes. Cumple una función poética al tener una sintaxis que permite una mejor estructuración en cuanto forma y contenido. La función estética se cumple en valor agregado en cuanto a composición e impacto visual.

La vía física en donde viaja el mensaje es el canal. Aquí se desarrolla la función fática que tiene como objetivo mantener los canales de comunicación abiertos.

En el código se codifican los mensajes de manera común para el receptor; su función metalingüística es la forma en que se define el mensaje.

2.-PAOLI J. Antonio "Comunicación en Información" Ed. Trillas, Universidad Autónoma Metropolitana, pag. 11.

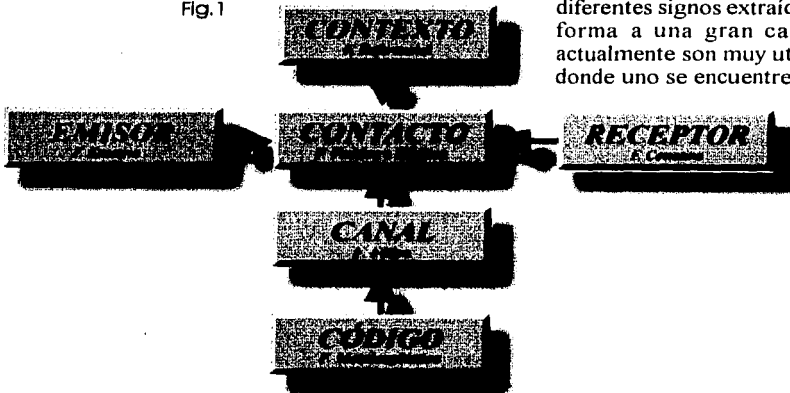
El receptor descifra el mensaje y le da propia decodificación de lectura. Aquí se cumple la función conativa, en la cual también hay una actitud en espera del mensaje.

El espacio físico y todas las circunstancias donde se establece la comunicación es el contexto donde va a operar como función referencial o guía para saber quien es el receptor.

En el esquema de comunicación se define que el emisor inicia el proceso de comunicación intentando llamar la atención del receptor a través de mensajes por medio de códigos comunes para ambas partes, determinado por un contexto. La comunicación puede ser oral o visual

La comunicación visual es el tipo de comunicación que nos interesa analizar ya que es aquí donde el diseño gráfico participa de una manera muy importante. Una combinación adecuada de los diferentes signos extraídos de un código visual dan forma a una gran cantidad de mensajes que actualmente son muy utilizados en cualquier parte donde uno se encuentre, ya sea exterior o interior.

Fig. 1



## 1.2 La comunicación visual.

La comunicación visual es un medio para transmitir información de un emisor a un receptor. La información debe ser exacta, objetiva, visual y legible, escrita dentro de un mismo código para que está pueda funcionar.


Todo elemento comunicativo tiene una intención y un propósito común: transmitir mensajes, los productos, los servicios y las ideas. Es por esto que el diseño gráfico constituye la mayor parte de la comunicación visual a diferencia de otras áreas que también están dentro de la comunicación visual.

Todo el mundo recibe continuamente estímulos por medio de la vista; al observar imágenes que tienen un valor distintivo según su contexto se produce comunicación visual. Para optimar los mensajes visuales se debe tener en cuenta un soporte óptimo en el cual se consideran el valor óptico-cromático utilizando: la forma, el color, la estructura, la textura, el movimiento, etc.

Siempre que se diseña algo, la sustancia visual de la obra se extrae de una lista básica de elementos visuales que constituyen la sustancia de lo que vemos: el punto, la línea, el contorno, dirección, tono, color, textura, dimensión, escala, y movimiento. Estos elementos son la materia prima de toda información visual los cuales se utilizan por medio de elecciones y combinaciones. La estructura del trabajo visual es la fuerza que determina qué elementos visuales están presentes y con qué énfasis. La manipulación, elección y el énfasis de los elementos visuales, para lograr un determinado efecto, está en manos del artista, el diseñador; él es el que visualiza. Lo que decide hacer con ellos es la esencia de su arte o su oficio y las opciones son infinitas.







"El conocimiento en profundidad de la construcción elemental de formas las formas visuales permite al visualizador mayor libertad y mayor número de opciones en la composición; esas opciones son esenciales para el comunicador visual."<sup>3</sup>

El resultado final de toda experiencia visual en la naturaleza y fundamentalmente en el diseño gráfico radica en la interacción de parejas o polaridades: en primer lugar las fuerzas del contenido (mensaje y significado) y de la forma (diseño, medio y ordenación); y en segundo lugar, el efecto recíproco del articulador (diseñador, artista, artesano) y el receptor (audiencia). En ambos casos, el primero no puede separarse del segundo. La forma es aceptada por el contenido y el contenido es aceptado por su forma. El mensaje es emitido por el creador y modificado por el observador.

"La información visual no se agota en su uso como sustituto de la información verbal. Estos dos tipos de información no están en conflicto. Cada uno tiene capacidades específicas, pese a lo cual el modo visual no ha sido plenamente aprovechado. La comprensión visual es un medio natural que no necesita aprenderse sino sólo refinarse mediante la alfabetización visual. En términos perceptibles, una manzana es lo mismo para un americano que para un francés, aunque el primero la llame *apple* y el segundo *pomme*. La comunicación visual efectiva debe evitar la ambigüedad de las claves visuales y procurar expresar las ideas de manera más simple y directa."<sup>4</sup>

### **1.2.1 El diseño gráfico como parte fundamental en la comunicación visual.**

El diseñador actúa en la comunicación visual como el intermediario entre el emisor y receptor del mensaje. Su rol es el convertir los datos simbólicos en un proyecto funcional; y éste es un mensaje, que requiere un sentido creativo indispensable para la combinación de formas visuales. También hace una interpretación creativa de la base de datos, relativa a un propósito definido y puesto en un código inteligible. De aquí resulta un mensaje gráfico el cual contiene un conjunto de signos extraídos de un código visual determinado que son ensamblados con cierto orden y reglas combinatorias.

“El diseño gráfico trabaja en síntesis, con elementos simples que son los signos correspondientes a sus códigos: tipografías que pertenecen a códigos lingüísticos. Por otro lado, la figuras e imágenes corresponden a códigos icónicos. Estos elementos se combinan en un espacio bidimensional, del soporte gráfico.”<sup>5</sup>

La combinación intencionada de tipografías e imágenes genera mensajes gráficos como son: prensa escrita, cartel, impresos, audiovisuales, señalización, libros. El receptor es el que realmente retroalimenta el proceso de comunicación, su capacidad de aceptar o rechazar la información, constituye lo retroactivo del proceso de comunicación.

### 1.3 El diseño bi y tridimensional.

Para los diseñadores las líneas y los colores son signos que forman un lenguaje que alimenta las ideas que una tras otra fluyen en un proceso de diseño. Esto resulta evidente si recordamos que diseñar es configurar una forma y por lo tanto se requiere de un lenguaje apropiado para el manejo de ésta.

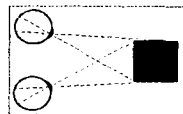
Las técnicas de representación bi y tridimensionales son consideradas tan sólo como un medio más para comunicar los resultados del proceso de diseño; sin embargo es necesario resaltar la importancia de estas técnicas para sintetizar las diversas ideas que conforman el proceso de la actividad proyectual.

Antes de referirnos a los problemas específicos de la organización tridimensional debemos examinar el problema bidimensional. El medio de crear una ilusión de profundidad y volumen plástico en una superficie bidimensional.

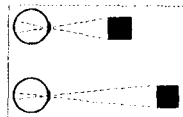
La representación de la dimensión, o representación volumétrica en formatos visuales bidimensionales, depende también de la ilusión. La dimensión existe en el mundo real. No solo podemos sentirla, sino verla con la ayuda de nuestra visión estereoscópica binocular. Pero en ninguna de las representaciones de la realidad, sean dibujos, pinturas, fotografías, películas o emisiones de televisión, existe un volumen real; este sólo está implícito. La experiencia real de la profundidad depende de dos cosas: el conocimiento directo que tenemos del espacio tridimensional y los fenómenos de *Disparidad*, *Acomodación* y *Convergencia*.\* Ninguno de estos factores puede actuar cuando miramos un esquema bidimensional. Nuestra interpretación de la profundidad y volumen plástico se deben pues a otros factores.

Hay técnicas capaces de engañar al ojo. La ilusión, la textura, o la dimensión parece real gracias al uso, por ejemplo, de la expresión intensa

DISPARIDAD



ACOMODACIÓN



CONVERGENCIA



\*Cuando hay objetos en el campo visual existen 3 procesos fisiológicos que refuerzan la percepción de profundidad, ellos son la:

**Disparidad.** Es la relación de disimilitud entre las cosas que se comparan dentro del campo visual de cada ojo.

**Acomodación del ojo.** Cambio que se verifica en el cristalino para permitir la visión a distancias diferentes.

**Convergencia.** Cuando la visión de cada ojo encuentra un mismo punto focal o dirección.

del detalle en el caso de la textura; o al uso de la perspectiva y a la luz, sombras intensas en el caso de la dimensión.

### Perspectiva.

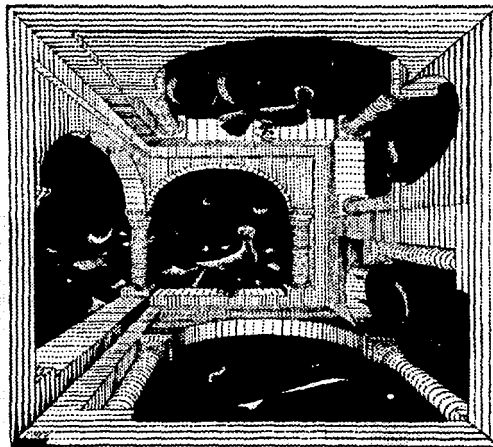
“La perspectiva es la relación geométrica de los elementos que basándose en puntos de fuga crean la sensación de profundidad en un espacio bidimensional, (Relación de planos). Tiene fórmulas exactas con numerosas reglas, usa las líneas para crear sus efectos, pero su intención última es producir una sensación de realidad”.<sup>6</sup> (fig. 2)

Es el método de producir muchos efectos visuales especiales de nuestro entorno natural para representar la tridimensionalidad que vemos en forma gráfica bidimensional. Utiliza muchos ingenios para representarla: la distancia, la masa, el punto de vista, el punto de fuga, la línea del horizonte, el nivel del ojo, etc. Desde el Renacimiento, en el occidente hemos dependido de forma casi exclusiva de un método de organizar estas indicaciones de espacio en un sistema coherente de ilusión de profundidad; la perspectiva es un método que probablemente se acerca más a la representación de nuestra impresión visual de las cosas que otros.

### Perspectiva atmosférica.


La atmósfera o medio ambiente a través del cual la luz debe viajar desde los objetos alejados modifica sus tonos aparentes y sus relaciones tonales. Todos los contrastes tienden a disminuir. Las relaciones de matiz, valor

Fig. 2



“Mundo Diferente”  
M.C. Escher  
Grabado en madera  
31.8 x 21.1 cm.

6.-DONDIS D. A. "La sintaxis de la Imagen"  
Gustavo Gilll Pag. 74.



e intensidad tienden a estrecharse. En la dimensión de matiz, esto se debe a que todos los tonos se enfrían. Es como si miráramos a los tonos distantes a través de un velo de color del cielo.

Podemos aplicar este fenómeno a las relaciones de tono en esquemas bidimensionales. Así como ocurre con la disminución de detalle, esto no crea espacio por sí mismo. Cuando se le coordina con otros signos constituye un recurso muy eficaz.

El contraste tonal y la gradación de tamaño.

La Ilusión plástica y la profundidad en un plano bidimensional están fundamentadas en características físicas de los esquemas de luz proyectados en nuestra retina.

La proyección del campo visual en nuestra retina es la *disparidad* entre los ángulos de luz que recogen nuestros ojos de objetos próximos y distantes. Si miramos a dos hombres, uno a 3 metros de distancia y otro a 6 metros, el ángulo de luz recogido por la figura más próxima es 2 veces mayor que el de la más lejana. Esta diferencia se interpreta no como el hombre grande y el hombre pequeño, sino como hombre de aproximadamente el mismo tamaño que se encuentra más cerca y más alejado. Este hecho relativo a nuestro esquema visual puede utilizarse para crear profundidad en un plano bidimensional. *El contraste tonal y la gradación de tamaño* son el ejemplo más claro de este efecto aplicado a un soporte bidimensional.

La *superposición*: los objetos a distintas distancias de nosotros casi siempre se superponen al proyectarse en nuestra retina. Cuando un objeto cubre parte de otro sabemos por experiencia que debe estar delante de él. Por lo tanto es probable que este más cerca. Este hecho resulta ser un poderoso indicador de espacio en un soporte bidimensional cuando

lo conjugamos con esquemas que organicen profundidad.

**La disminución del detalle.** La cantidad y la nitidez del detalle que podemos ver dependen de la distancia a que se encuentran las formas de nuestros ojos. Si están próximas podemos ver el detalle con claridad, pero al alejarse, se pierde progresivamente.


El uso de esta indicación en esquemas de espacio bidimensionales es simple. Aunque tenemos que coordinarla con otros medios, es un recurso adicional muy efectivo

**Tonos que avanzan y retroceden utilizados como indicadores de espacio.**

Está característica de nuestro esquema visual es de origen subjetivo. Para enfocar el color es necesario acomodar el cristalino de nuestros ojos de modo similar a cuando enfocamos un objeto que está próximo. Para tener este efecto debe usarse en conjunto indicaciones de espacio, más nuestras asociaciones con tonos cálidos y fríos. Es lo que determina el avance y el retroceso del color.

La temperatura de los colores son sumamente importantes en la composición. Tienen una aplicación directa, por ejemplo, en el diseño de interiores. Nos permiten aumentar el efecto de espacio en una habitación pequeña, utilizando tonos fríos, que retroceden; hacer que una habitación amplia resulte más íntima, empleando tonos cálidos que avanzan. Los contrastes de temperatura no crean espacio por sí mismo. Para actuar deben conjugarse con otras indicaciones de espacio.

Las actividades de avance y retroceso del color son igualmente significativas en las composiciones bidimensionales. En correlación con los efectos naturales de la luz, son esenciales para comprender la



perspectiva atmosférica. Por si solos se les puede utilizar para indicar espacio y volumen.

Cualquier forma plástica sobre una superficie bidimensional depende básicamente de la presencia de indicadores de espacio en su constitución. Se puede aumentar la cualidad plástica y el efecto tridimensional cuando se refuerza con otros medios, por ejemplo:

- 1.- Acentuar las líneas estructurales de la forma modulándola en grosor y tono.
- 2.- Separar los diversos planos con diferencias tonales. Este simple hecho acentúa el contraste entre los planos y realza sus líneas estructurales.
- 3.- Modelar con claro obscuro (luz y sombra) refuerza tanto las indicaciones de espacio como las cualidades de la forma. Podemos usar el efecto plástico de luz para realzar la tridimensionalidad de la forma.

“Para comprender un objeto tridimensional tenemos que verlo desde ángulos y distancias diferentes y luego reunir en nuestra mente toda la información para comprender plenamente su realidad tridimensional. Es a través de la mente humana que el mundo tridimensional obtiene su significado”.<sup>7</sup>

El Mundo tridimensional es un sistema de relaciones que nos lleva a explorar por todos sus ángulos cada una de sus partes para comprender plenamente su forma. En forma similar al diseño bidimensional, el diseño tridimensional procura establecer una armonía y un orden y genera una excitación visual con un propósito, excepto que su material corresponde al mundo tridimensional.

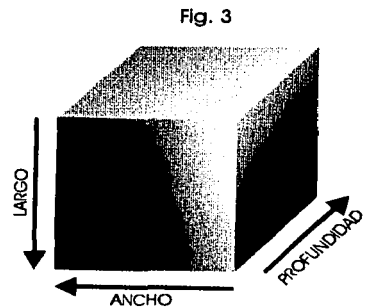
7.-WUCIUS Wong, "Fundamentos del diseño bidimensional y tridimensional", Ed. Gustavo Gilli.



Poder estudiar formas tridimensionales nos obliga a conocer sus tres direcciones primarias y como se relacionan entre ellas. Para conocer las direcciones tenemos que partir de la relación de las tres dimensiones existentes en cualquier objeto: largo, ancho y la profundidad.

El largo tiene una dirección vertical que va de arriba a bajo. El ancho tiene una dirección horizontal que va de izquierda a derecha. La profundidad tiene dirección transversal que va de adelante hacia atrás. (fig. 3)

En cada dirección podemos establecer un plano. De esta manera podemos tener un plano vertical, un plano horizontal y un plano transversal.

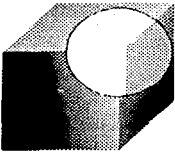






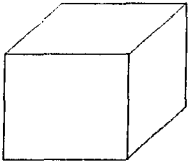
### 1.3.1 Elementos con los cuales construimos esquemas tridimensionales.

Los componentes del diseño tridimensional tienen fuertes cualidades estructurales y son muy importantes para poder comprender un sólido geométrico; sus elementos constructivos son: vértice, filo (diedro) o líneas y planos.



VÉRTICE

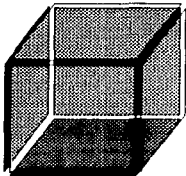
**Vértice:** Cuando diversos planos confluyen en un punto conceptual tenemos un vértice. Los vértices pueden ser proyectados hacia fuera o hacia dentro. Idealmente todos los vértices deben ser marcados, puntiagudos y rectos.



DIEDRO

**Filo (Diedro):** Cuando dos planos paralelos se unen a lo largo de una línea conceptual, se produce un filo. También los fillos pueden producirse hacia fuera o hacia dentro. Los fillos de planos y las uniones de estos elementos compositivos contribuyen a dar asimismo cualidades expresivas a la forma.

**La línea:** En geometría, una línea tiene tan sólo una dimensión: el *largo*. Carece por sí misma de mucha actividad espacial. Visualmente, la expresión principal de la línea es la definir espacio. Como línea trazada sobre un papel, limita eficazmente área y volúmenes.



PLANOS

**Planos:** Son superficies externas que encierran un volumen. En geometría un plano sólo tiene dos dimensiones largo y ancho. En el espacio existe como una superficie externa que encierra un volumen. La diferencia entre sólido y plano es relativa. Si el largo y ancho dominan con respecto a su espesor se expresa como plano. El plano define un volumen espacial en forma y tamaño. Los elementos constructivos ayudan a definir las formas volumétricas. Por ejemplo, un cubo tiene 8 vértices, 12 fillos y 6 planos.

## Espacio.

Las actividades de estos elementos materiales originan el espacio, en si se convierte en un elemento plástico. En Arquitectura por ejemplo es muy importante. Los elementos constructivos son importantes en la medida que organizan de mejor manera el espacio. En ingeniería en papel, el espacio es muy importante. A medida que los planos son colocados y dejan entre si espacios se crea un efecto de tridimensionalidad.

## Cuerpo sólidos.

“Son cuerpos *sólidos* algo que tiene un volumen que se expresa en tres dimensiones del espacio, puede ser íntegramente sólido o puede ser hueco pero su cualidad visual es la misma.”<sup>8</sup> (Fig. 4)

Una forma ó sólido tridimensional puede tener múltiples figuras bidimensionales. La forma es un termino fácilmente confundido con la figura. Esto supone que la figura es sólo un aspecto de la forma. Cuando una forma es rotada en el espacio cada paso de la rotación revela una figura ligeramente diferente. Podemos identificar la forma por el tamaño el color y la textura.

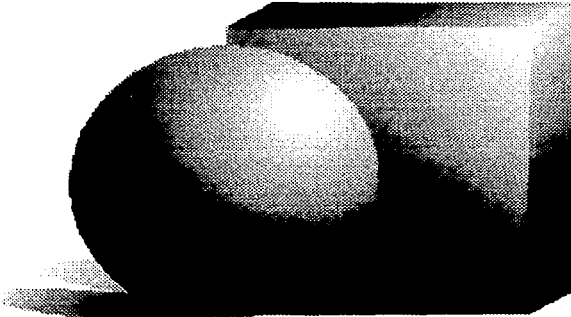
Las composiciones gráficas que tienen en su estructura objetos tridimensionales tienen en su mayoría dos aspectos formales distintos: Exterior e Interior.

La estructura se ocupa por lo general de la forma exterior. En otras ocasiones el Interior resulta más importante y muy generalmente los dos se combinan en la misma composición.

Ciertas composiciones parecen estar contenidas dentro de un volumen que les encierra generalmente de orden geométrico. Todo ocurre dentro de él y nada se proyecta hacia el exterior. "Cualquier actividad espacial se ejerce dentro de la envoltura". A estas composiciones se les denomina formas cerradas.

En las formas abiertas su volumen se rige en un núcleo central que puede o no estar expresado y las fuerzas y el movimiento de los elementos se acercan o se alejan de él. Tales formas no están aisladas del espacio que las rodea. La forma abierta es libre y flexible.

Fig. 4  
CUERPO SÓLIDOS



**Entiendo la comunicación como el acto de relación entre dos o más sujetos, mediante el cual se evoca en común un significado. Siendo así la comunicación visual es un medio para y transmitir información de emisor a un receptor.**

**El diseñador gráfico trabaja con elementos visuales y actúa en la comunicación como intermediario entre el emisor y el receptor. Su trabajo es la combinación intencionada y articulada de tipografías e imágenes diseñando mensajes gráficos.**

**Todos los elementos: el punto, la línea, el contorno, la dirección, el tono, el color, la temperatura, la escala, la dimensión y el movimiento, son los elementos irreductibles de los medios visuales. Aunque son pocos, son la materia prima de toda información visual y los encontramos en cualquier diseño bidimensional o tridimensional.**

**El uso de los medios visuales con fines educativos se aplica desde hace siglo en los libros. Como primer medio de comunicación de masas, estos contribuyen a eliminar la ignorancia y la incompreensión entre los pueblos.**



THIS WEEK, I  
HOW CRAZY  
SMOKING CA  
SEXUAL PERFORM

Visit our convenient n  
location in the jungles of

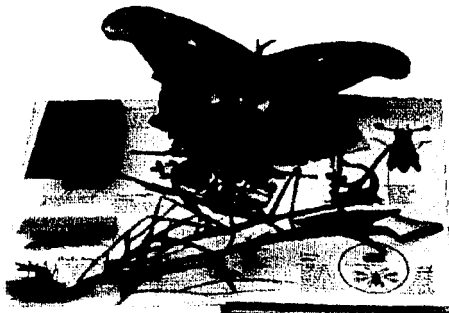
San Juan Street At The San Diego Zoo  
San Diego Zoo

VOGUEERS



# Capítulo II

## LOS LIBROS INFANTILES CON INGENIERÍA EN PAPEL



Inmerso en esta época donde proliferan los juegos de video, los programas de televisión llenos de violencia, hace falta crear una cultura que invite a los niños a la lectura por placer y a los juegos que tengan que ver en su formación educativa. Por ello es necesario conocer varios aspectos esenciales en la realización de un libro como son: el aspecto gráfico, el nivel psicológico y el nivel informativo los cuales se definen con mayor precisión en el desarrollo de este capítulo, así como los elementos, definiciones y conceptos que contribuyen en la elaboración de un libro animado con ingeniería en papel.

Los libros infantiles deben colaborar en la formación educativa del niño, en una cultura donde no existe el hábito de la lectura por placer y la producción literaria al respecto es tan escasa. "Los libros para niños en México no cubren ni el 1% de la población infantil." Los títulos para infantes sólo representan entre el 1 y el 3% de la producción editorial.

Un estudio realizado por el Centro de Estudios Regionales del Libro para América Latina y el Caribe (Cerlalc), señala que, con excepción de Cuba, Brasil, el total de producción literaria infantil sólo alcanza entre el 1 y el 1.3 por ciento de producción general de libros. Actualmente hay en México 36 empresas que publican y distribuyen libros para niños de las cuales 18 editan literatura infantil mexicana. El informe de Cerlalc indica que el número de títulos nuevos publicados en Hispanoamérica por año, no supera los mil 500 (con excepción de España que alcanza seis mil en ese lapso), a México le corresponden 170. El número total de ejemplares al año alcanza un promedio que en la mayoría de los países no cubre ni el uno por ciento de la población infantil. Con excepción de Cuba que supera los cinco millones de volúmenes. Los tirajes en México fluctúan entre los cinco y los diez mil ejemplares.

Las estadísticas refieren la gran necesidad que hay en Latinoamérica por atender la lectura recreativa para niños y jóvenes. Y no sólo en lo que refiere a la producción de libros sino en cuanto a la promoción del hábito de la lectura, más aún en países como México que si bien ha alcanzado grandes avances, tiene según cifras oficiales, un total de diez millones de analfabetas funcionales.<sup>9</sup>

9.-Cita Hemerográfica periódico  
LA JORNADA Miércoles 22 de Nov. de 1989



## 2.1 Los libros para niños.



a lectura en la infancia contribuye a la formación de la personalidad porque actúa en momentos particularmente importantes en el desarrollo del niño ya que se descubre el mundo a través de los libros (también, e incluso por más tiempo, a través del cine y la televisión; aunque en forma negativa sino se hace una selección conciente de la programación).

Al leer construimos imágenes, partiendo de las palabras vamos como "viendo" lo que estamos leyendo. Esto supone una rica experiencia imaginativa. Es por ello que no hay motivos para pensar que los libros pierden su lugar en favor de otros medios de comunicación ya que la lectura es una actividad insustituible. Lo que si podemos hacer es complementarla.

“La literatura infantil es fuente de información y cultura, de desarrollo de la imaginación, del goce estético, y principalmente del enriquecimiento del pensamiento crítico y transformador.”<sup>10</sup>

La literatura infantil tiene que impulsar la creatividad del niño; es un vehículo para la formación de lectores y un buen medio para el desarrollo de una toma de conciencia crítica.

Aun hoy se debate acerca de la literatura infantil considerada como un género independiente, y es relativamente escasa la producción de ensayos al respecto.

Algunos la consideran un género híbrido, en el cual confluyen: pedagogía, psicología, ideología y literatura. Lo cierto es que lo único que la distingue de la literatura en general es su destinatario; por lo mismo tiene ciertas características de lenguaje, tales como la sencillez, gracia, belleza, que los niños pueden captar.

La literatura infantil es expresión de ideas y sentimientos, es una obra de creación dirigida a los niños: arte que expresa las cosas de bella manera, por medio de la palabra, y/o el diseño gráfico. Puede despertar en el lector la emoción estética, e interés por la cultura.

Cuando nos referimos a los libros infantiles podríamos considerar que su esencia es lo literario. Aunque siendo más globalizadores opinamos que lo esencial es el nivel estético. En el caso de los libros infantiles importan todos su componentes: lo literario y lo gráfico (el texto, el tratamiento gráfico y la ilustración constituyen un mensaje total. Son elementos inseparables y requieren de calidad artística, sencillez y veracidad).






### 2.1.1 Aspecto gráfico.

La concepción gráfica de los libros para niños es importante porque es portadora de mensajes artísticos con connotaciones ideológicas, filosóficas y culturales; no sólo refuerza la significación del texto escrito sino constituye un modo de ver, concebir y de mostrar la realidad. De ello depende que sea un conjunto armónico de imágenes y texto donde cada página tenga relación con la anterior y la siguiente. La relación texto-imágenes, la manera en que están dispuestas las ilustraciones en los espacios juegan un papel muy importante en los libros infantiles, hacen de este un documento funcional y atractivo.

En el caso de los libros infantiles la ilustración tiene fundamental importancia por que es la guía del lenguaje visual, propone el camino por donde el niño descubre diversos mensajes que promueven valores sociales positivos.

La ilustración no trata de repetir lo dicho en el texto, sino que la imagen puede proponer en muchos sentidos más que el texto escrito. El ilustrador es responsable al igual que el autor del texto de la interpretación de la realidad que comunica a través de sus dibujos, su tarea no se agota en descubrir y registrar los elementos de la realidad; él contempla la realidad literaria desde su propia óptica valorativa la hace suya, la transforma con sus principios creadores, la ilumina, la enriquece y la convierte en una nueva significación. El ilustrador como cualquier otra artista crea con interés, con el objetivo de influir en la conciencia y en el mundo emotivo de su receptor.

La ilustración es una manifestación artística, una peculiar forma de expresión de la relación verbo-icónica, uno de los medios más utilizados como apoyo en los libros infantiles por su variedad de técnicas de representación (acuarela, lápices de color, grafito, óleo e inclusive la ilustración por computadora) en la cual toman parte no sólo el dibujo y la pintura, sino la fotografía, la maqueta y la ingeniería en papel. El



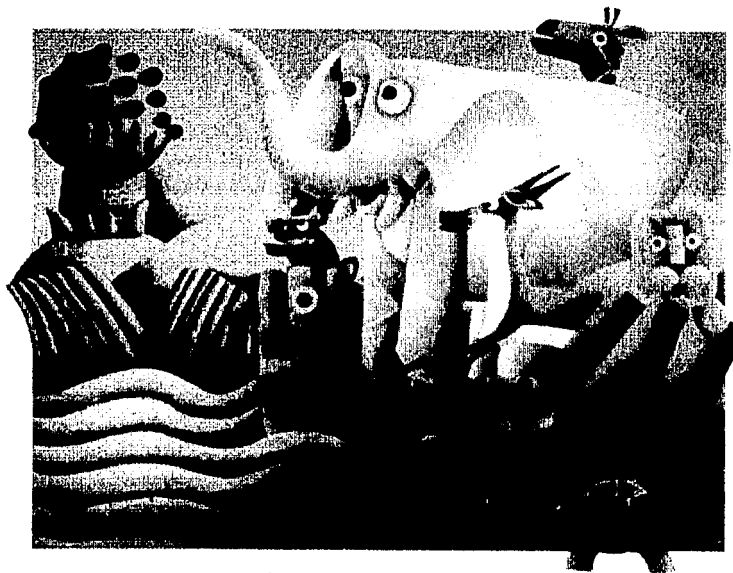
ilustrador trabaja a partir del texto y su labor consiste en transformar las ideas escritas en gráficas. En los libros de literatura infantil es necesario garantizar el más elevado nivel estético tanto en el contenido como en la forma de cada una de las expresiones artísticas que la integran.

*"Tal vez lo que más me gusta de mi trabajo es poder inventar un mundo, un mundo divertido, en que las montañas son mitades de limones pegadas al horizonte y donde el Sol al atardecer se despide agitando la mano. Para hacer mi trabajo, necesito estar contento y reflejar alegría en él para tratar a través de todos los medios que la imagen guste a los niños y jóvenes... Creó de gran importancia que las ilustraciones promuevan valores sociales positivos, en contraparte de un mar de mensajes plagados de consumismo y violencia."<sup>11</sup> (fig 5)*

11.-SUZÁN Gerardo. Licenciado en Diseño Gráfico, desde de 1985 es ilustrador profesional dedicado principalmente a los libros para niños. A la fecha a ilustrado más de 35 libros infantiles y juveniles, en editoriales como Trillas, Santillana, Corunda, Conafe.

Revista al Diseño Gráfico No. 23 Enero-Febrero 1996. Pag. 28-30

Fig.5



Fuente: Ilustración Gerardo Suzán  
Para el Libro "The Bojabi Tree"

### 2.1.2 Nivel psicológico.

La literatura infantil tiene un destinatario, que es un ser en desarrollo que percibe y asimila los fenómenos de la vida de acuerdo con las pautas de crecimiento propias de la infancia, dentro de un contexto social dado y sobre la base de sus experiencias, vivencias y observaciones. Cada etapa del desarrollo infantil tiene sus intereses vinculados a un incremento particular del pensamiento y del lenguaje.


La creación de la literatura infantil no es un mero acto de inspiración, requiere el conocimiento de las características de las edades a quienes estará dedicada.

Para promover la lectura, y también para crear literatura, es necesario conocer y comprender cómo se va dando el enriquecimiento progresivo de conductas y posibilidades en los niños. "Para que la historia mantenga de verdad la atención del niño, ha de divertirlo y excitar su curiosidad. Pero para enriquecer su vida, ha de estimular su imaginación ayudarle a desarrollar su intelecto y a clarificar sus emociones; ha de estar de acuerdo con sus ansiedades y aspiraciones; reconocer plenamente sus dificultades, al mismo tiempo que le sugiere soluciones a los problemas que le inquietan. Resumiendo, debe estar relacionada con todos los aspectos de su personalidad al mismo tiempo; y dando pleno crédito a la seriedad de los conflictos del niño, sin disminuirlos en absoluto, y estimulando, simultáneamente, su confianza en sí mismo y en su futuro."<sup>12</sup>

Con el comienzo de la Edad Escolar (5 a 6 años), la motivación por la lecto-escritura y las diversas áreas del aprendizaje llevan al niño a interesarse por temáticas que lo ayuden a comprender los por qué de las cosas; le resultan gratas las sorpresas, la comicidad, el humor y el absurdo.

Los niños de ocho a diez años perciben realidades que anteriormente podían no interesarle tales como las diferencias socioeconómicas y los valores que apoyan las relaciones entre los hombres. Tiene un creciente


12.-BETTELHEIM, Bruno, "Psicoanálisis de los cuentos de hadas", Ed Giljaibo, Barcelona, 1979.



**interés por la ciencia, le interesan los viajes interplanetarios, las hazañas heroicas, etc.**

**De diez a doce años el interés se centra en relatos de aventuras, relatos históricos donde los personajes andan de un lugar a otro, donde hay personajes humanos. A partir de los trece años la maduración afectiva y la afirmación de los roles femenino y masculino llevan a los púberes y a los adolescentes a preferir historias de amistad, de romance, de sentimientos y luchas de los hombres, historias de héroes y prototipos con los que se puedan identificar, y relatos de ciencia ficción.**

**Sin embargo, es necesario aclarar que en esto de los intereses y las edades es conveniente no aplicar pautas rígidas.**



### 2.1.2.1 La infancia de los siete a los doce años.

"La edad de siete años, que coincide con el principio de la escolaridad propiamente dicha del niño, marca un hito decisivo en el desarrollo mental. En cada uno de los aspectos tan complejos de la vida psíquica, ya se trate de la inteligencia o de la vida afectiva de las relaciones sociales o de la actividad propiamente individual."<sup>13</sup>

El niño de siete años de edad comienza a liberarse de su egocentrismo social e intelectual y adquiere por lo tanto, la capacidad de nuevas coordinaciones que habrán de presentar mayor importancia a la vez para la inteligencia y para la afectividad.

La afectividad de los siete a los doce años se caracteriza por la aparición de nuevos sentimientos morales y, sobre todo por una organización de la voluntad, que desemboca en una mejor integración del yo y en una regulación más eficaz de la vida afectiva.

"Los pequeños menores de seis años juegan prácticamente de cualquier forma, imitando cada uno a su manera reglas diferentes tomadas de los mayores, los niños de más de siete años se someten de modo más rigurosos y coordinado a un conjunto de reglas comunes."<sup>14</sup>

En relación con el cambio de forma corporal se inicia también un impulso de maduración en el sistema nervioso central. Esto tiene mucha importancia pues en esta etapa se capacita al niño a su coordinación y el mejor dominio de sus movimientos especialmente los finos y precisos, esta madurez que va alcanzando el sistema nervioso central le permite también al niño concentrarse con mayor tenacidad y perseverancia en una actividad.

13-PIAGET Jean  
"Seis estudios de psicología"  
Ensayo Selx Barrai  
Barcelona México 1979

14.- G.CLAUSS-H. Hiebsch  
"Psicología del niño escolar"  
Colección pedagógica  
ED grigalbo.





## La Infancia media.

Los límites de la infancia media como se le ha dividido para su explicación a la niñez, comienza de los siete y culmina aproximadamente a los doce años. La infancia media se inicia por un desarrollo físico y mental entre los que encontramos la aparición de procesos ejecutivos que permiten al niño regular su pensamiento de tal modo que lo lleve a ser flexible, a planear más, a sentir un gusto mayor por las soluciones elegantes y a cobrar mayor conciencia de sus conocimientos y talentos, como a ser más sensibles respecto a sus propias insuficiencias cognoscitivas.

*Actividad cognoscitiva. Encierra los cinco procesos fundamentales de la percepción, e interpretación de la información, la memoria, la generación de hipótesis o soluciones de problemas, la evaluación de la precisión y el grado de adecuación de los productos cognoscitivos y de la deducción. Estas actividades o funciones mentales, comprenden un pequeño conjunto de unidades hipotéticas a las que llamamos: esquemas, imágenes, símbolos, conceptos y reglas.*

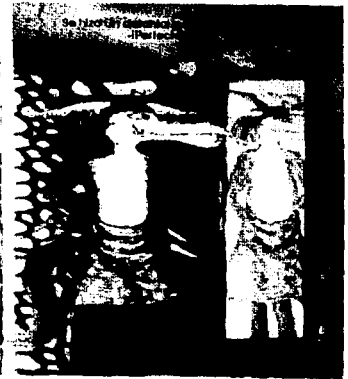
Su vocabulario es de casi 2500 palabras, ha logrado dominar la sintaxis de su idioma y desarrollar una representación simbólica (verbal) de su mundo. Tenemos un acontecimiento muy significativo en este periodo, es la emergencia de una aproximación científica del aprendizaje y el pensamiento. El niño se vuelve un investigador del mundo y el desarrollo del razonamiento se va tornando más evidente. El ¿por qué? y ¿para qué? de las cosas son extremadamente importantes para él.

Piaget sostiene que el periodo de alrededor de los siete años hasta los doce años, el niño alcanza el nivel de dominio del pensamiento operatorio concreto. Esto consiste en la capacidad mental para ordenar y relacionar la experiencia como un todo organizado. Este niño se ha tornado en un investigador del mundo.<sup>15</sup>

### 2.1.3 Nivel informativo.

Muchos de los libros para niños son de gran superficialidad o bien difunden ideas erróneas, información intrascendente; otras veces abundan en diminutivos o presentan generalizaciones demasiado amplias. Quienes estamos comprometidos con la creación, producción o difusión de los libros para niños, no dudamos que la literatura infantil, incluida la información que proporcionan las ilustraciones (nivel estético) pueden encender el interés por la lectura y colaborar para la formación de la necesidad de leer por placer.

El contenido literario e informativo de los libros infantiles se expande a una infinidad de temas que pueden ser tratados con naturalidad y tener la certeza de que serán comprendidos plenamente. Muchos temas eran sólo reservados para especialistas y hasta hace algunos años eran difundidos para el público adulto de buen nivel de escolaridad. Es el caso de los libros de: medicina tradicional, arqueología, las culturas





prehispánicas, educación sexual, religión e inclusive los libros de ajedrez, por citar algunos.

La idea principal de un libro infantil es invitar al niño a la lectura, encender su curiosidad, despertar su imaginación y creatividad, difundiendo contenidos veraces y confiables. Los temas deben ser interesantes ya sea científicos, históricos, cuentos, poemas, narrativa oral, etc. Los libros de contenido científico promueven la formación del pensamiento crítico, lógico y ayudan al niño a comprender, enfrentar y resolver problemas en su formación académica y humana. Los libros de historia y literatura en general enriquecen su cultura, su imaginación, creatividad, valores sociales positivos y el interés por el conocimiento.

El lenguaje es un medio de comunicación y expresión, es la herramienta cuyo manejo posibilita el acceso al conocimiento y la formación de conceptos cada vez más abstractos. Por ello un libro para niños sea de texto o científico, debe contener la información más veraz, científica, confiable, una redacción interesante, amena, y graciosa. Es necesario señalar que el texto debe dar ganas de ser leído: muchos niños rechazan la lectura por aburrida. Los libros infantiles deben colaborar para formar en el niño la actitud reflexiva, crítica y transformadora.

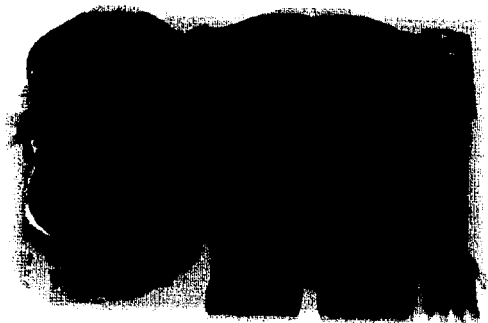


## 2.2 Los libros 3-Dimensionales con Ingeniería en papel.

Los primeros intentos de libros en tres dimensiones (3-D) surgieron antes de los libros impresos, eran libros copiados a mano. Del siglo XIII - XIV en Inglaterra sus mecanismos eran sencillos: tenían un orificio y un disco de tal forma que cuando el disco giraba en su interior eran visibles números, letras y palabras. Todos estos libros eran generalmente de astrología. El término de los libros en 3-Dimensiones sugiere libros convencionales tipo Pop up (Libros animados con ingeniería en papel). Esto significa una nueva dimensión agregada al mundo de los libros en términos de tiempo y espacio. La historia de los libros en 3-Dimensiones del siglo XIV revela algunos libros que usaban diseños muy sencillos de planos abatibles (planos que se abren para revelar un dibujo debajo de él). Del siglo XIV hacia el siglo XVIII aparecieron libros con el disco giratorio y el orificio que proveían los cortes de página. Cuando llegó la era de los libros impresos aparecieron múltiples diseños como aquellos con planos que se levantan para crear tridimensionalidad, utilizados por ejemplo para representar las diversas secciones del cuerpo humano, o las partes de una máquina.<sup>16</sup>

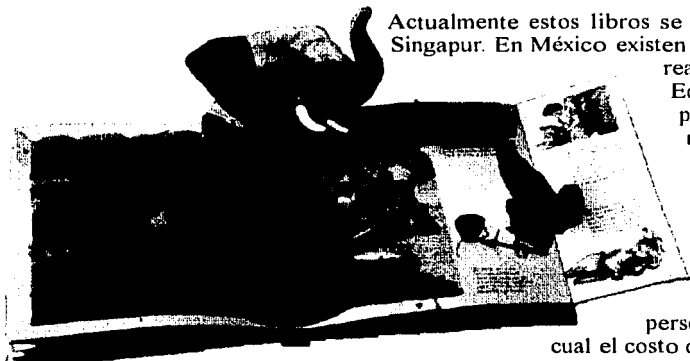
También el uso de los planos se utilizaba para representar el paso del tiempo (del antes y el después). Por ejemplo, en el primer plano aparece un jardín en primavera y al abrir el plano se descubre el mismo jardín en invierno. Estos libros fueron muy comunes en el siglo XVIII en Gran Bretaña, y eran utilizados para explicar las matemáticas y otros temas.

Todos los libros en 3-Dimensiones tuvieron que esperar hasta el siglo XIX al mismo tiempo que las publicaciones de bellos libros multicolores a mediados del siglo XIX. La popularidad de los libros en 3-Dimensiones trajo una especie de competencia entre las casas publicadoras de libros



por desarrollar nuevas técnicas.

Casi todas las técnicas de libros en 3-Dimensiones fueron completadas en estos años; a excepción de aquellos libros con trucos visuales que fueron desarrollados en este siglo. Las técnicas de libros en 3-Dimensiones publicados recientemente tienen mecanismos muy elaborados basados en el principio de la mecánica del movimiento, el amplio conocimiento de los materiales y la combinación de diversas técnicas como la arquitectura en origami.



Actualmente estos libros se imprimen en Colombia, México y Singapur. En México existen sólo dos casas editoriales donde se

realiza la producción de estos libros: Ed. Norma y Fernández Editores. La producción de los libros animados requieren de una gran infraestructura editorial y se producen en línea, donde se necesita aproximadamente la mano de obra de 60 personas cortando, ensamblando, y pegando el libro. Si éste tiene mecanismos muy complejos se pueden llegar a ocupar más de 100 personas en su elaboración, razón por la cual el costo de producción es muy alto.<sup>17</sup>

Hasta hace algunos años Ed. Norma imprimía en su casa matriz en Cali Colombia, actualmente imprime y ensambla libros en México. La producción editorial de Fernández Editores es mucho menor: su producción se concreta a libros infantiles de Walt Disney y sus mecanismos no son tan sofisticados como los desarrollados por Ed. Norma.

Es necesario tomar en cuenta las nuevas opciones de la producción de libros infantiles sin que necesariamente sean cuentos o poemas. Estos libros pueden ser de manualidades, recortables, tridimensionales, con ingeniería en papel, en fin una generosa lista de posibilidades. Actualmente ha crecido la oferta de crear y recrear libros infantiles.

Las posibilidades de comunicación visual del material editorial y de sus técnicas incrementa en mucho el mensaje contenido en el libro. Por lo general, cuando se habla de libros se piensa en el texto impreso sobre las páginas. Escaso interés suele tener el papel y la encuadernación del libro, el color de la tinta y todos aquellos elementos con los que se realiza el libro. Normalmente los libros se hacen con pocos tipos de papel y se encuadernan sólo de dos o tres formas distintas. El papel es utilizado como soporte del texto y de las ilustraciones, y no como sujeto "comunicante" de algo.

Los libros interactivos con ingeniería en papel van más allá de la lectura, precisan de nuestra intervención accionando o moviendo sus páginas para que éste realice algún movimiento de alguna de sus partes. Existen actualmente una gran variedad de temas: ciencias naturales, historia, cuentos y tecnología, etc.; en su mayoría este tipo de libros está dirigido al público infantil. Ante todo es necesario recordar que lo importante no es la cantidad de lectura sino la calidad. No es tan fundamental cuanto lee un niño, sino que al leer comprenda, que sea capaz de hacer lectura crítica. Respecto a los libros con ingeniería en papel, es igualmente posible hacer lectura de la imagen tan inteligentemente como lo podemos hacer con el texto corrido.

La lectura está hecha de sorpresas es decir que lo primero no se sabía, y hay que ejercitarse en recibirlas. Por esto los libros con ingeniería en papel son estímulos visuales, táctiles, sonoros, etc.<sup>18</sup>

18.-MUNARI, Bruno, "¿Cómo nacen los objetos?" Ed. Gustavo Gilli, Barcelona 1983.



### 2.2.1 La ingeniería en papel.

La ingeniería en papel es un concepto nuevo que se ha venido aplicando en éstas dos últimas décadas en los libros animados con 3-Dimensionales, los empaques, las tarjetas y los puntos de venta. Aunque, existían libros en 3-Dimensionales desde el siglo XIV no se les denominaba libros con ingeniería en papel. "La ingeniería en papel puede definirse como el arte de doblar, cortar, ensamblar y/o pegar una o varias piezas de papel, así como los mecanismos necesarios para un posible movimiento logrando tridimensionalidad."<sup>19</sup>

La ingeniería en papel define los métodos que permiten determinar las condiciones óptimas, los materiales y procedimientos más adecuados para la realización de soportes gráficos que contengan en su estructura cortes y plegados. Crea una relación entre lo imaginario y lo práctico, considerando si las partes móviles son remachadas, ensambladas o pegadas y si son pegadas cuanto pegamento utilizan. Prueba que tan grandes, altas o cortas deben estar las estructuras que se levantan. Dispone las piezas y/o elementos en el pliego de papel para imprimir y cuantos pliegos se deben mandar a imprimir.

La ingeniería en papel la podría definir como la activación del ingenio para proveer alternativas de solución a los problemas de comunicación concernientes al diseño gráfico tridimensional en papel desarrollando métodos y mecanismos de plegado y corte para lograr tridimensionalidad, acción y movimiento en un soporte gráfico.

La ingeniería en papel conjunta los dobleces, los cortes y estructuras de la Arquitectura en origami, agregando movimiento por medio de mecanismos plenamente definidos, para hacer de este un soporte más versátil y espectacular en papel.



Aunque la ingeniería en papel tiene una evolución independiente al *Origami*\* y a la *Arquitectura en origami*\* toma de estos los procedimientos de doblar y cortar el papel para formar estructuras de una manera económica con el material. Los libros animados (Pop-up) son un gran exponente porque reúnen la tridimensionalidad y el movimiento en diversos mecanismos y muy variados temas. Además son un gran ejemplo de libro infantil que reúne todas las características psicológicas y pedagógicas.

El diseñador gráfico emplea de la ingeniería los mecanismos de movimiento, los adapta de una manera funcional y estética en un soporte gráfico ya sea este un libro animado, un punto de venta o un empaque.

\*Origami es una palabra japonesa que se deriva de las palabras Ori (doblar) Kami (papel). Este arte se originó en Japón hace 1400 años. En su forma más pura, el origami puede ser definido como el arte de manipular un cuadrado de papel sin que el papel sea cortado, engomado, decorado o mutilado de ninguna forma, sólo puede ser doblado" 20  
20.-JACKSON.Paul. "Origami Artesanía de papel" Guía paso a paso Ed. Acanto pag. 58

Fig. 6



\*La *Arquitectura en origami* es una técnica que se desprende del origami. Proyecta estructuras por medio de cortes y dobleces dentro de un plano o soporte originalmente de papel. Su finalidad es lograr estructuras tridimensionales proyectando varios planos sobre el papel. A diferencia del origami éste permite el corte, de tal manera que al doblarlo y plegarlo se formen estructuras tridimensionales. Tiene como principio constructor la utilización de varios vértices que se proyectan hacia fuera o hacia dentro de la hoja de papel usualmente a 90° aunque ocasionalmente se apliquen a 45°.

Puede ser multiplicada en serie por los medios impresos a disimilitud del origami que es sólo artesanal. Son todas estas cualidades las que permiten que la arquitectura en origami se aplique en los diseños 3-Dimensionales con ingeniería en papel. (Fig. 6)





### 2.2.1.1 La mecánica del movimiento en la ingeniería en papel.

La ingeniería aporta al diseño 3-Dimensional y a la ingeniería en papel los principios básicos e indispensables para desarrollar estructuras y mecanismos de movimiento en soportes gráficos, sean estos: libros animados, tarjetas, puntos de venta, empaques, etc. Entendemos la estructura y el mecanismo de la siguiente manera.

**Una Estructura:** es una combinación de *cuerpos rígidos* resistentes conectados por medio de articulaciones pero cuyo propósito no es efectuar un trabajo ni transformar el movimiento. Aunque la estructura está formada de cuerpos rígidos tal vez pueda moverse de un lado a otro y en este sentido ser móvil. "Es una combinación de cuerpos resistentes capaces de transmitir fuerza o de soportar cargas, pero cuyas partes no tienen movimiento relativo."<sup>21</sup>

**"Un cuerpo rígido:** es aquél cuyas partículas componentes permanecen a una distancia constante entre sí; esto es, se supone que el cuerpo no sufre ninguna distorsión a causa de las fuerzas que actúan sobre él."<sup>22</sup>

**Mecanismo:** es una combinación de cuerpos rígidos dispuestos de tal manera que el movimiento de uno obligue a los otros a moverse de acuerdo a la combinación de sus partes. Los mecanismos están formados por eslabones y articulaciones; la acción e interacción de estos elementos dan como resultado el movimiento planeado.(Fig. 7)

Cuando se ha determinado el tipo de movimiento que la pieza de un libro con ingeniería en papel pretende realizar, se planea el mecanismo, dispersando y acomodando las *articulaciones* y *eslabones* de tal manera que este logre el movimiento requerido. Una parte importante del mecanismo es el eslabón.

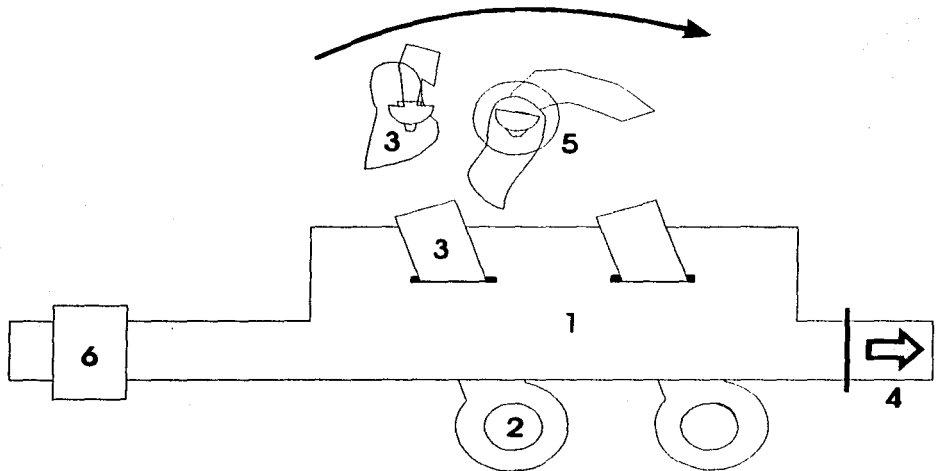


El eslabón contribuye a la transmisión del movimiento. Cuando ocupa el primer sitio dentro del mecanismo se le llama primario o impulsor; generalmente se comunica a otro eslabón gracias a la articulación. Cada uno de los elementos del mecanismo tiene características muy particulares que permiten adaptarse para generar un movimiento determinado. El resultado de la acción de un mecanismo es un movimiento con sus respectivas características de dirección, velocidad y grado de libertad.



Fig. 7

**Diagrama de un mecanismo de movimiento.**



- 1.- Cuerpo rígido
- 2.- Articulaciones
- 3.- Eslabones
- 4.- Lengüeta
- 5.- Articulaciones
- 6.- Riel o guía

GIGANTES DE AFRICA  
1994 National Geographic  
Ed. Pangea Editores, México, S.A. de C.V.  
Pág. 10

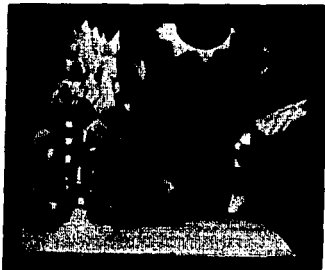
### 2.3 Clasificación de los mecanismos en los libros animados.

Los libros animados publicados en éstas dos últimas décadas poseen increíbles y sofisticados mecanismos, además de la adición de dispositivos de luz y sonido que contribuyen a dar más sorpresas; son capaces de atraer la atención de cualquier tipo de público y de cualquier edad. Algo muy importante en estos libros es que no todos crean tridimensionalidad, algunos se valen de mecanismos muy sencillos por ejemplo, el uso de los planos, orificios y cortes de página que permiten la interacción del lector. Esto no resta su capacidad de comunicación sino por el contrario si se usa inteligentemente en coordinación con el texto se logran mensajes completos. Podemos pasar de una escena a otra, viajar del pasado al futuro, completar un mensaje con tan sólo levantar un plano o jalar una lengüeta. Los mecanismos contenidos en estos libros los podemos clasificar en dos tipos: aquellos que logran tridimensionalidad por sólidos y los que se relacionan con el uso de los planos.

#### Sólidos.

Las estructuras tridimensionales formadas por sólidos funcionan aprovechando la fuerza y la tensión de las páginas del libro. Cuando las páginas se abren un elemento adjunto se despliega logrando la tridimensionalidad, si las páginas se cierran los elementos se pliegan dentro del libro. La manera de crear estructuras es aprovechando el volumen que proporcionan los cuerpos sólidos (cubos, esferas, pirámide, etc.), estos se adaptan al libro haciendoles una serie de dobleces y cortes de tal manera que puedan quedar contenidos en las páginas del libro y tengan la cualidad de plegarse y desplegarse. Todas estas estructuras tridimensionales las podemos subdividir por el grado de abatimiento que requiere el libro:  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $360^\circ$ .



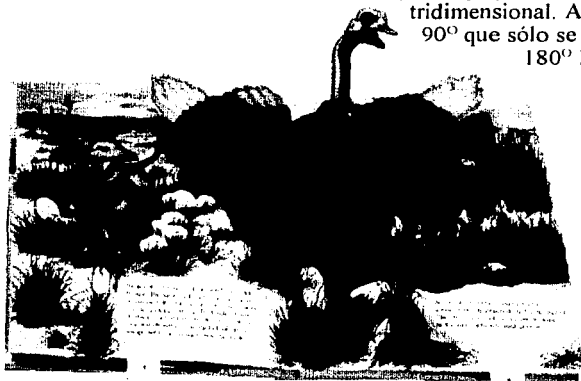


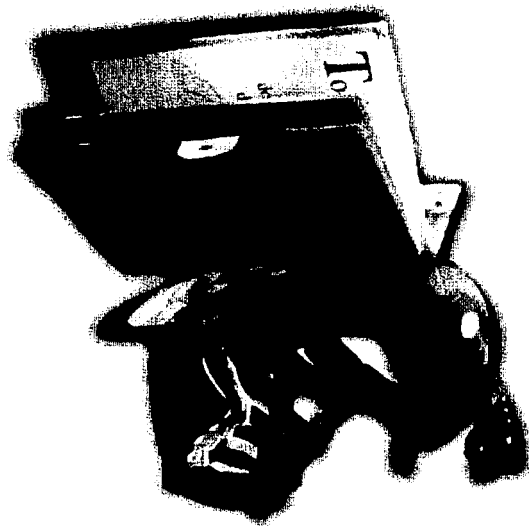
### Estructuras que se levantan a $90^\circ$ grados.

Cuando abrimos las páginas de un libro hasta  $90^\circ$  un cuerpo se levanta creando tridimensionalidad. La manera de armar éste tipo de estructuras es adaptando piezas y/o elementos que se ensamblan o pegan a las páginas del libro de tal forma que el centro de éstas sea el vértice. Otro método es hacer cortes prediseñados directamente en las páginas del libro doblarlos y separarlos del fondo; es particularmente atractivo por crear estructuras tridimensionales sin pegamento. Este método tiene sus principios en la Arquitectura en origami.

### Estructuras que se levantan a $180^\circ$ y $360^\circ$ .

Los libros que se levantan a  $180^\circ$  y  $360^\circ$  utilizan la tensión de las páginas para poder levantar estructuras. Estos mecanismos son muy sofisticados y complejos; en ellos se puede representar cualquier objeto tridimensional. A diferencia de los mecanismos que se levantan a  $90^\circ$  que sólo se despliegan en el centro de las páginas, en los de  $180^\circ$  las estructuras se pueden colocar en cualquiera de las dos páginas, y la otra sirve de tensor que despliega la estructura.





Los libros que requieren abrir sus páginas a 360° son poco comunes, además de ser sumamente atractivos tienen un mecanismo muy elaborado por este motivo sólo tienen una estructura en todo el libro.



Los libros que están relacionados principalmente con planos.

Estos libros están clasificados en dos tipos, aquellos donde los planos están en relieve (se levantan) y son manejados tridimensionalmente; y aquellos cuyos planos se abren para revelar otra escena debajo de él.

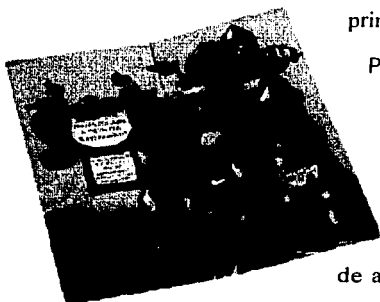
Planos que se levantan.

Uno o más planos se distribuyen en las páginas del libro, se acomodan uno tras otro dejando un espacio pequeño entre ellos para crear el efecto de tridimensionalidad. Los planos se pueden colocar horizontal o perpendicularmente en relación a la página. Aunque no existe un volumen, el efecto de tridimensionalidad se aprecia gracias a la superposición de varios planos. Cuando un objeto cubre parte de otro sabemos por experiencia que debe estar delante de él ocupando un espacio y una distancia,<sup>23</sup> con este principio es como se logra el efecto de tridimensionalidad.



Planos que se abren.

Los planos son generalmente doblados para revelar una figura por debajo. Existen dos tipos de dibujos. Uno es mostrar el interior, el plano hace la función de cubierta y cuando lo abrimos podemos ver su interior. El otro es indicar un cambio de escena o el paso del tiempo, por ejemplo, pasar de un jardín en primavera y al abrir el plano observamos el jardín en invierno. Esta técnica es usada en libros de dibujos en los cuales se desea que el lector trate de adivinar que encontrara debajo del plano. La técnica de proveer





muchos planos para mostrar una secuencia de eventos sin importar que plano sea abierto es de uso ya muy común.

El uso de orificios (huecos, agujeros y cavidades).

Esta técnica consiste en hacer un orificio en una hoja de papel para crear, por ejemplo, una ventana. El objeto visible a través del orificio no tiene que cambiar constantemente. Un simple truco de un orificio cuya próxima página es visible puede lograr magníficos resultados si se emplea con cuidado. En el caso de la ventana, ésta está doblada y detrás de ella existen muchos objetos visibles. La lengüeta, es jalada literalmente para cambiar de dibujo, o para girar el disco dibujado con objetos que forman una secuencia.

Fig. 8

El uso de cortes externos y cortes de página.

Los libros que utilizan "cortes externos y cortes en las páginas para poner figuras" lo que pretenden es dar profundidad al dibujo.

Esta técnica es relativamente nueva. Es una manera interesante de indicar la profundidad de un espacio: una puerta puede ser abierta como si fuera una real, mostrando el interior dibujado en la siguiente página. Si una página intacta es insertada entre las dos páginas, entonces toda la nueva escena estará envuelta. Esta técnica permite que el lector construya una historia insertando diferentes figuras en diferentes "cortes externos y cortes de una página". Este tipo de libros comúnmente emplean combinaciones de otras técnicas. (fig. 8)

## Disolver escenas.

*"Cambiar dibujos al principio".* Dos dibujos son cambiados por medio de ciertos mecanismos. El principio es jalar las lengüetas en donde cortes paralelos o radiales son hechos en muchas partes de la hoja de papel

Fig.9



mientras el mismo número de cortes son realizados en otra hoja; las dos hojas se entrelazan y descentrelazan cuando la figura cambia de lugar.

El atractivo de las dos hojas de papel con cortes radiales que se pueden voltear por medio de la lengüeta consigue el mismo resultado, excepto por el número de secciones resultantes, que el de cortes lineales (Fig.9). De cualquier modo, existen dos maneras de aplicar el jalado de lengüetas. Una

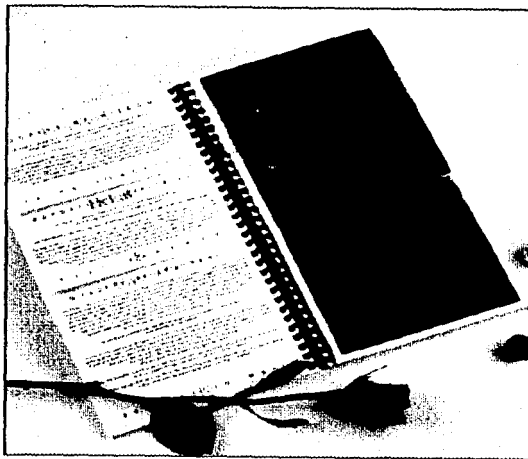
es cortar el dibujo en dirección horizontal y la otra es cortarlo de manera vertical. Un ejemplo reciente de la última técnica es alternar automáticamente las escenas, abriéndolas por la mitad o abriéndolas completamente usando la fuerza de tensión para abrir las páginas.

El mecanismo es fácilmente comprensible cuando se explica de esta manera, pero a los niños les parece fascinante: dos dibujos completamente diferentes aparecen cuando la lengüeta es jalada o volteada.



## Uso de la metamorfosis.

Una página es dividida en tres o cuatro secciones por medio de cortes y estas secciones se combinan para formar diferentes páginas. Generalmente, las palabras y el texto que aparece en el lado izquierdo de la página (que corresponde al dibujo en la página del lado derecho) está dividida de manera similar a la división del dibujo de la derecha de tal manera que enunciados y palabras inesperadas aparecen en la página izquierda correspondiente a la combinación de la página de la derecha. Esta técnica no trata de lograr una correcta combinación entre ellas pero ofrece sorpresas y combinaciones inesperadas.





## RESUMEN

Los libros en 3-Dimensiones han sido muy populares desde hace muchos años, aunque antiguamente no se les conociera como libros con ingeniería en papel. El término ingeniería en papel es nuevo y se ha estado aplicando en estas dos últimas décadas a los diseños que tienen cortes y dobleces para crear tridimensionalidad sin que necesariamente sean libros animados, por ejemplo, los puntos de venta, portadas de disco, folletos, calendarios, empaques, etc.

En la creación de libros para niños se deben cuidar todos los detalles tanto en su nivel informativo como en su aspecto gráfico. Conocer la edad del público a quién dirigimos la lectura es muy importante. El nivel psicológico nos ayuda a comprender las aspiraciones, conductas y el gusto de los niños en sus diferentes etapas de crecimiento; así podremos definir el nivel de lenguaje (oral y visual) que se debe utilizar para que el lector comprenda mejor la lectura. Los libros en 3-Dimensiones con ingeniería en papel para niños, además de reunir todas estas cualidades son interactivos; involucran al lector de una manera más activa, ya sea esta jalando una lengüeta o levantando un plano. Son estas propiedades las que hacen a estos libros recomendables como un material didáctico apropiado para la enseñanza y la educación.

Los diversos mecanismos y la increíble variedad de combinaciones que se pueden realizar con ellos son una valiosa herramienta para ilustrar un libro con las reglas básicas del ajedrez.





# Capítulo III

## EL AJEDREZ



El juego de ajedrez es muy antiguo e interesante; ha perdurado a través de los años por sus múltiples cualidades que contribuyen a desarrollar el intelecto y forjar el carácter. En este capítulo se describen sus cualidades, su historia, y las piezas que lo componen, así como sus movimientos en el tablero. También se hace una observación acerca de la escasa bibliografía con respecto a los libros de ajedrez para niños y la importancia que tienen éstos en su formación educativa. El ajedrez es un juego poco practicado en México y debemos incentivar por muchos medios a su práctica.



### 3.1 Historia del ajedrez.



l Ajedrez es considerado como el juego más antiguo de la historia; según lo han registrado infinidad de libros, su origen data de hace quince siglos aproximadamente. Su nombre inicial fue *Chaturanga*; palabra original de la India que significa división de cuatro ejércitos ya que en aquel entonces las fuerzas de la guerra estaban divididas, principalmente, en

cuatro formas:

- Elefantes
- Caballería
- Infantería
- Carros de combate

Los jugadores que participaban dividían su ejército sobre un tablero cuadrado de sesenta y cuatro casillas, cada quien con su tipo de ejército. Las piezas originales y los nombres de cada uno eran distintos a los del ajedrez en nuestro tiempo.

Posteriormente el Chaturanga fue esparciéndose por China, Asia central y Persia, adquiriendo nuevas reformas, tanto en reglas como en características del mismo juego.

A los árabes invasores, en tiempos remotos llamados moros, que ocuparon Persia, les interesó dicho juego, y fue tanta la excitación que les causó que le dieron un nuevo nombre: *Schatrandsch*, dándole al mismo tiempo una nueva vida y nuevas reglas. Así a finales de la Edad Media se dispersó rápidamente por toda Europa y la Rusia antigua; en todas esas regiones se le conoció como *Shahmat* cuyo significado viene de dos vocablos persas: *shah* que significa rey; y *mata* que significa muerto. Es por ello que la palabra ajedrez quiere decir "el rey enemigo ha muerto".

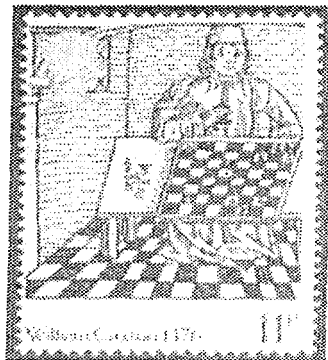


Finalmente, desde que el ajedrez se introdujo a España las piezas cambiaron su nombre como actualmente las conocemos: reyes, damas, caballos, alfiles, torres y peones. Adquirió un aspecto más parecido al actual. Se introdujeron procedimientos como el enroque, la ampliación del campo de acción de la Dama, etc. En España, se ajustó inmediatamente al gusto de los señores feudales europeos. Desde esa época no se ha dejado de practicar en los cinco continentes y no ha sufrido modificaciones desde entonces.

### El juego de ajedrez.

El Ajedrez es un juego muy interesante. Sus piezas existen desde hace quince siglos y en lugar de aburrirnos cada día ganan mayor popularidad. Existe gente para la cual el ajedrez es la razón de su vida. Para ésta, el tablero es un campo de batalla y la partida de ajedrez resulta un arte enigmático y seductor. Durante el combate surgen verdaderas joyas que permanecen durante largo tiempo en la imaginación, forjan y doblagan el carácter.

El juego de Ajedrez es un ejercicio para desarrollar la inteligencia. Generalmente se juega entre dos personas, una de las cuales juega con las piezas blancas y la otra con las piezas negras. El soporte físico del juego es un tablero dividido en 64 casillas cuadradas iguales pintadas alternativamente en el blanco y el negro. En este espacio se encuentran dos inteligencias, dos jugadores que a modo de generales conducen sus ejércitos en una batalla destinada a alcanzar la victoria final. Para esto, cada uno de ellos cuenta con el mismo número de piezas, obedeciendo las mismas reglas, pero actuando con criterios propios mueven sus piezas con el objetivo final de inmovilizar al rey adversario. Esto es dar Mate al Rey.



En el ajedrez hay 32 piezas en total, divididas en dos bandos: 16 blancas y 16 negras.

Blancas	Negras
1 Rey	1 Rey
1 Dama	1 Dama
2 Torres	2 Torres
2 Alfiles	2 Alfiles
2 Caballos	2 Caballos
8 Peones	8 Peones

¿Qué es el juego de ajedrez?  
deporte, ciencia, arte.

“Los Ajedrecistas juegan en torneos, luchan por la victoria, por el resultado. Entonces, el ajedrez es deporte, que forja la voluntad y permite autoafirmarse”.<sup>23</sup>

Del Ajedrez se admira la belleza de sus combinaciones y de la lógica de las ideas ajedrecísticas. El sacrificio elegante de la Dama. Incluso en partida perdida les reporta placer, mientras que la victoria aburrida los deja indiferentes. El ajedrez es arte que dona alegría y hace ameno el descanso.

Existen muchos aficionados al ajedrez que se pueden pasar horas enteras buscando respuestas a preguntas como: “¿Por qué aquí las negras movieron la torre a d8 y no el caballo a c6\*? ¿Por qué las negras están mejor en cierta posición? Para ellos, el ajedrez es fundamentalmente ciencia, una ciencia de pensamiento lógico.

23.-KASPAROV Gairi  
“Kasparov enseña ajedrez” Las lecciones  
básicas del campeón del mundo.  
Ed. Sanyols. 1989

\* d8 y c6 representan la notación del movimiento de las piezas en el tablero. d6 equivale a la fila de la dama y 8 representa el número de columna. c6 equivale a la fila del caballo y el número a la columna.

### 3.2 Las piezas del ajedrez.

#### El tablero del ajedrez.

El tablero de ajedrez consta de 64 casillas o escaques de color blanco y negros alternados uno a uno. Hay 8 líneas de ocho casillas cada una.

El tablero se coloca siempre de manera que cada jugador tenga en el ángulo derecho una casilla blanca. La serie de casillas que se alinean verticalmente reciben el nombre de columnas y las horizontales son filas.

#### Los Peones.

Los peones no avanzan más que una casilla cada vez que se mueven siempre avanzan hacia adelante y nunca retroceden. Cuando los peones se mueven por primera vez pueden avanzar dos casillas a la vez. Esto les permite acercarse rápidamente a las líneas enemigas. Durante los movimientos siguientes los peones no podrán avanzar más que una casilla.

El peón puede capturar (comerse) a cualquier pieza enemiga. Come en diagonal bien a la derecha o a la izquierda. Si un Peón se encuentra cara a cara con otra pieza enemiga, no puede avanzar ni retroceder. Queda inmovilizado hasta que pueda capturar una pieza enemiga.

#### El Caballo.

El Caballo es la única pieza capaz de saltar por encima de las demás, amigas o enemigas. Se mueve de una manera muy particular: se desplaza en una dirección y luego cambia de sentido. El Caballo puede retroceder y moverse lateralmente, se mueve en sus cuatro direcciones. Se mueve dos casillas en línea recta y una lateralmente hacia la derecha o hacia la izquierda independientemente de la dirección que tome. Al saltar describe

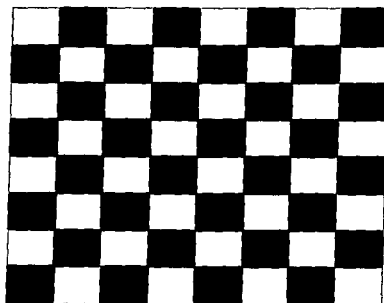
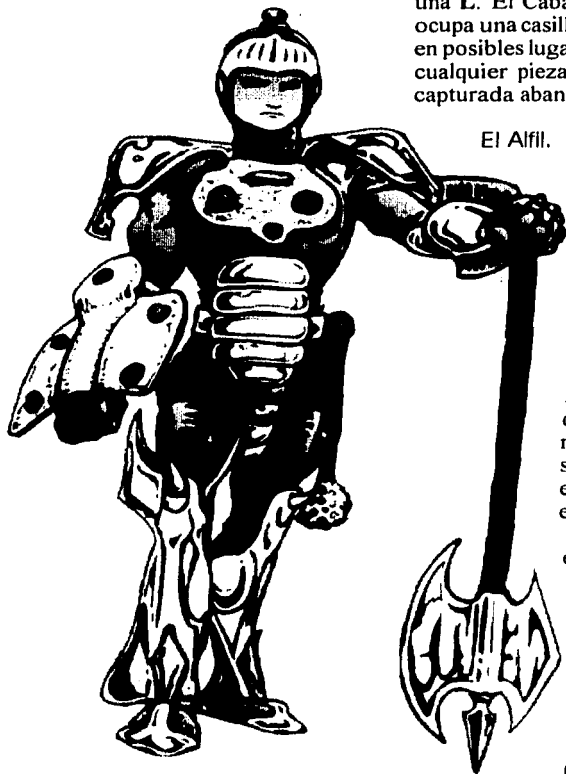


fig. 10



El Alfil.

una L. El Caballo salta siempre de una casilla blanca a una negra. Si ocupa una casilla negra, las 8 casillas blancas que le rodean se convierten en posibles lugares para poder aposentarse. El Caballo puede capturar a cualquier pieza enemiga situada en una casilla a su alcance; la pieza capturada abandona el tablero y el caballo ocupa su lugar en la casilla.

El Alfil avanza siempre en diagonal. En Inglaterra se le llama *Bishop* (Obispo) pues en la Edad media muchos obispos eran tan poderosos como los príncipes y poseían su propio ejército. Los Arabes, que introdujeron el juego en España, llamaron a esta pieza *Al-Fil*, el elefante. (fig. 10) En la India los elefantes eran utilizados en la guerra para transportar soldados y para romper defensas enemigas.

El Alfil se mueve siempre en diagonal en las cuatro direcciones, de un lado del tablero, avanzando o retrocediendo. Los Alfines nunca cambian de color de sus casillas. Si una pieza del mismo color que al Alfil se encuentra en la diagonal de éste, el Alfil deberá detenerse en la casilla anterior. Si una pieza enemiga impide el paso,

el Alfil puede detenerse antes de llegar a ella o capturarla y ocupar su sitio. El Alfil no puede saltar por encima de ninguna pieza.

## La Torre.

Después de la Reina la Torre es la pieza más importante. La Torre puede moverse en cuatro direcciones, en línea recta: de abajo a arriba y de arriba abajo por las columnas de derecha a izquierda y de izquierda a derecha. Siempre avanza a lo largo de las líneas, y sólo avanza por las casillas vacías. Cuando una pieza del mismo color se cruza en su camino, la torre ha de detenerse antes de llegar a ella. Si encuentra una pieza del otro color, tiene que detenerse o capturarla y ocupar su casilla. La Torre no puede saltar sobre ninguna pieza.

## La Reina o Dama.

Para valorar bien la correlación de fuerzas en el tablero escaqueado, ante todo hay que saber la escala de valores comparativos de cada pieza de ajedrez. La pieza más fuerte del ajedrez es la Dama, que en general es un Alfil y un Peón y medio más fuerte que la Torre. La Dama es la pieza más poderosa del juego y la más valiosa después del Rey. La Dama puede moverse como una Torre y como un Alfil. Puede, por la tanto, moverse en ocho direcciones como la Torre y el Alfil. La Dama no puede saltar sobre ninguna pieza.

## El Rey.

En la escala, el Rey ocupa lugar especial. Es inapreciable. No se le puede cambiar y cualquier amenaza a su existencia debe eliminarse sin falta, pues en caso contrario acabará la partida.

El Rey como su Dama, puede moverse en todas direcciones, pero no puede recorrer más que una casilla en cada jugada. El Rey puede capturar cualquier pieza enemiga a excepción de la Dama si está situada en una de las casillas próximas a él.

Cuando el Rey puede ser capturado por una pieza enemiga se dice que el Rey está *"en jaque"*. La palabra Jaque procede del persa "Shah", que significa Rey. Todavía en nuestro tiempo, el soberano de Irán tiene el título Sha. El jaque es el ataque que hace directamente al Rey cualquier pieza de su contrincante.

Todo movimiento que signifique una amenaza para el Rey de tu adversario debes avisarlo diciendo la palabra "Jaque". Cuando el Rey esta en jaque debes optar por estas tres alternativas:

- 1.- Capturar la pieza que amenaza al Rey.
- 2.- Mover al rey a otra casilla de modo que no que amenazado nuevamente.
- 3.- Interponer una pieza propia entre tu Rey y la pieza atacante. La interposición no resulta efectiva cuando la pieza amenazante es un Caballo puesto que estos tienen la habilidad de saltar sobre ellas.

Cuando el Rey es atacado y no puede moverse a ninguna casilla, ya sea porque estén ocupadas o porque todas las que están vacías también son atacadas, ni puede capturar a la pieza atacante ni interponer ninguna otra entre él y la que está atacando, decimos que el Rey está en jaque mate. Esto significa el final de la partida.

### **3.3 El enroque.**

Aunque se mueven simultáneamente el Rey y la Torre, se considera una sola jugada. Cada jugador puede efectuar este tipo de jugada una sola vez durante toda la partida. Este movimiento permite que las dos Torres protejan al Rey y se realiza de la siguiente forma.

- a) Moviendo al Rey dos casillas a la derecha o a la izquierda sobre la línea que ocupa, según sea el enroque corto o largo.
- b) En caso de tratarse de un enroque corto, se mueve la Torre que está al lado del Rey situándola a la izquierda de este.
- c) En caso de un enroque largo, se sitúa la Torre del lado de la Dama a la derecha del Rey.

Estos movimientos se realizan con los requisitos siguientes:

- a) No haber movido previamente ni la Torre ni el Rey.
- b) Las casillas entre el Rey y la Torre deben estar vacías.
- c) El Rey no tiene que estar en jaque al iniciarlo, ni quedar en jaque después del enroque.

Pero además del valor nominal de cada pieza existe el valor real, que cambia en el transcurso del juego. Este concepto, más sutil y significativo, refleja la importancia de cada figura según el trabajo que desempeña en un momento dado (o determinada jugada), las perspectivas didactas por la posición en el tablero y el plan de juego. La valoración correcta de la fuerza de cada pieza en cada jugada determina en mucho el potencial ajedrecístico del jugador.

### 3.4 Los libros de ajedrez para niños.



Los libros para niños desempeñan un papel esencial en el desarrollo intelectual de éstos porque llegan en un momento decisivo de su formación y estimulan el proceso de la educación permanente.

Los libros de ajedrez para niños poseen numerosas cualidades que lo hacen altamente recomendables; además de ser un pasatiempo agradable y enseñar las reglas de este juego tienen un papel prominente tanto como vehículo de información e investigación como fuente de cultura y recreo, contribuyendo así al desarrollo racional y al

enriquecimiento de la vida intelectual del niño.

“Todavía no sabemos gran cosa acerca de las huellas y los recuerdos que deja un libro, como tampoco podemos evaluar con rigurosa precisión las de las imágenes y los sonidos. Creemos que la influencia del libro se debe tanto a su contenido, como a la persona con quien lo lee, a sus condiciones de edad, medio ambiente, nivel de desarrollo afectivo en el momento de la lectura.”<sup>24</sup>



Acerca del juego de ajedrez se han escrito cientos de libros, todos ellos con el propósito de introducir y enseñar este juego. Algunos son libros para principiantes, otros son más específicos y especializados en tipos de jugadas, o como jugar con determinadas piezas, etc. Estos existen en diferentes formatos y calidades; los hay de producción muy económica y libros de producciones limitadas bellamente empastados. Aun así, libros de ajedrez para niños son muy escasos. Si los libros para niños en México no cubren ni el 1% de la población infantil, los libros de ajedrez para niños no rebasan actualmente 5 ejemplares diferentes.\* Esto, se debe a que en México no existe un hábito profundo de lectura y el juego de ajedrez no está completamente difundido.

El Ajedrez en México es una Actividad poco promovida; lo juegan en su mayoría personas jóvenes en universidades y personas adultas que se reúnen en variados lugares para practicarlo. Es muy raro ver niños jugar ajedrez. Actualmente no se le ha dado el valor real al juego en la formación humana y académica de los infantes. Con respecto a otros países, el ajedrez tiene mayor difusión y es altamente promovido a nivel infantil. Cabe mencionar que, por ejemplo en la extinta Unión Soviética existe un mayor dominio del ajedrez debido a que su sistema se sustenta en una fuerte enseñanza sistemática y a que desde temprana edad se inicia a los jugadores para el futuro.<sup>25</sup>



\*NOTA: Este dato es obtenido mediante una investigación de campo. Se buscó en diferentes librerías de la ciudad de México, en la feria metropolitana del libro '96, y en la feria del libro infantil y juvenil. Nov. del '96 donde convergen diferentes casas editoriales y sólo se encontraron 3 libros diferentes.

"El juego de ajedrez" Ed. Suzaeta.  
William T. McAleod "Ajedrez para niños"  
14ª edición 1993.  
Ediciones Toray, S.A.  
Harvey Kldder "Ajedrez infantil" Ed. Selector.  
1992. pág.127.

25. -LENIN B. Fedoienko "Curso de ajedrez"  
Ed. Limusa pag.10

## RESUMEN

El juego de ajedrez es considerado como el más antiguo de la historia; según lo han registrado infinidad de libros. Sus múltiples cualidades que contribuyen a desarrollar el intelecto y forjar el carácter lo hacen de sobra recomendable para la formación y educación de los niños. Aunque es un tema interesante y se ha escrito mucho sobre él, es poco promovido en el público infantil.

El conocimiento elemental de sus reglas es sólo el principio del descubrimiento de todas las cualidades y aportaciones que encierra este enigmático juego y de el papel que desempeña en el desarrollo intelectual de los niños. Si sumamos estas facultades al gusto por la lectura y la interactividad de los libros en 3-Dimensiones con ingeniería en papel el resultado inequívocamente un producto funcional y atractivo.



# Capítulo IV

## PROPUESTA GRÁFICA.



Después de lo comentado en los capítulos anteriores y tomando como base la ingeniería en papel, en este capítulo señalamos los pasos a seguir para diseñar un libro infantil 3-Dimensional. En este caso se ha tomado el tema del ajedrez, principalmente los movimientos que cada una de las piezas puede realizar, ya que permitirá a los pequeños conocer de una forma sencilla las piezas y movimientos que componen este divertido juego. Así mismo nos ayuda en forma sencilla mostrar los elementos y mecanismos que se utilizan en un libro de este tipo y que tanto hemos comentado en todo el presente trabajo de tesis.



#### 4.1 Propuesta de diseño para un libro de ajedrez con ingeniería en papel.



a elaboración de libros infantiles requiere de la mayor atención posible. No debemos dejar pasar ningún detalle, se deben cuidar tanto su nivel informativo como el aspecto gráfico. En consecuencia, los perfiles de estos libros son:

- ❖ Polivalencia de escritura, es decir, proporcionar primer y segundo sentido de lectura (literal y profundo).
- ❖ Universalidad, es la capacidad de moverse en contenidos muy amplios y universales.
- ❖ Buena estructuración, otorgar creciente importancia al planteamiento, al desarrollo y al desenlace de las historias.
- ❖ Estimulación, texto e ilustraciones con potencialidad para generar y hacer participar interactivamente al niño en diferentes situaciones (dentro de contextos de un mundo en procesos de permanente cambio y transformación).
- ❖ Actualización, en temas y gráficas que se adapten a los intereses de los niños de hoy.

Conciente de que el aspecto gráfico es sumamente importante en los libros para niños, nuestro trabajo es buscar el mayor número de alternativas para producir libros de éste tipo. La ingeniería en papel aplicada a los libros cubre perfectamente estos requerimientos. Considerando además que es interactiva por naturaleza, que la ilustración despierta la inquietud creando impactos visuales que motivan a la inspección total de los libros.


La ingeniería en papel aporta una nueva alternativa de comunicación a los libros, se ajusta perfectamente a la ilustración y al texto. Conforme se desarrolla la lectura, la ilustración y los mecanismos en ingeniería en papel crean ambientes que contextualizan, y evocan. Manejando una dimensión extra de espacio y tiempo. El ajedrez es un juego donde existe el movimiento, el espacio y la espectacularidad. La ingeniería en papel aplicada a los libros animados y en especial al tema del ajedrez, proporciona una solución viable que se ajusta correctamente a estos conceptos. Tiene movimiento real, crea espacios, proporciona diferentes dimensiones reales y conceptuales, que contribuyen a ilustrar y resaltar sus cualidades.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un libro con ingeniería en papel que contenga las reglas básicas del ajedrez, con la finalidad de motivar a los niños y jóvenes por este juego.


Al desarrollar el tema del ajedrez en un libro animado no debemos dejar pasar por alto los conceptos y principios del juego, que serán criterios rectores para la realización del proyecto. La ilustración, conjuntamente con la ingeniería en papel, hacen de este tipo de proyecto un medio de comunicación espectacular y atractivo. Los niños de 6 a 12 años de edad se interesan por la ciencia, el descubrimiento, la aventura, las hazañas heroicas.<sup>26</sup> El ajedrez cubre perfectamente todas estas necesidades además que contribuye enormemente en su formación, a la toma de decisiones y a fortalecer su carácter.

El ajedrez es ciencia, con infinitud de combinaciones que se pueden ir descubriendo una a una, disfrutando del juego como una gran aventura llena de personajes heroicos. Aunque el proyecto esta dirigido a niños de 6 a 12 años de edad, funciona para cualquier edad, ya que la influencia que tiene el libro sobre los niños esta determinada por el contexto emotivo y con quién se comparte la lectura y la motivación por leer. Los niños

26 -JACOB Esther "Como formar lectores"  
Ed. Troquel Educación.



**menores de 6 años de edad pueden disfrutar el libro, y encontrarlo muy atractivo, mostrando interés por descubrir nuevas cosas, aunque se debe tener cuidado al manipularlo. Además un libro de este tipo es siempre un buen pretexto para reunir y relacionar a la familia.**





#### **4.1.1 Planeación.**

La ingeniería proporciona un sin número de mecanismos aplicables a los libros animados; sirve como base y sustento técnico para la elaboración de estos proyectos.

Basados en el objetivo del libro, los mecanismos se aplican uno a uno a las páginas. Sin dejar de tener en mente que la ingeniería en papel al igual que la ilustración no son una versión más del texto sino una interpretación del artista que ilustra y proyecta desde su propia óptica, creando interés, conciencia y comunicando con responsabilidad.

Cuando se tiene la necesidad de diseñar con ingeniería en papel se deben tener en cuenta varios factores:

##### **a) Un objetivo definido.**

¿Qué pretendemos lograr con la ingeniería en papel?

La ingeniería en papel brinda diferentes soluciones a cada problema que se le plantea. Es por ello que nunca se debe perder de vista el objetivo, para así llegar a la solución deseada.

##### **b) Los materiales más apropiados.**

La ingeniería en papel, como su nombre lo indica, tiene su campo de acción en el papel, aunque puede aplicarse a otro tipo de materiales como plásticos, cartón, acetato, etc., La mayor parte de la producción editorial se realiza en cartulina couche por ser una de las más apropiadas para la impresión en selección de color, proceso por el cual se imprime la mayor parte de los libros animados.

Al fabricar el papel las fibras se disponen en la dirección del movimiento de la cinta móvil (molde) El hilo del papel puede utilizarse ventajosamente ya que el papel podrá doblarse, curvarse, cortarse y plegarse con mayor facilidad a lo largo de su fibra.

Cuando el papel se moja, como sucede al engomarlo, las fibras se hinchan a lo ancho pero no a lo largo y, aunque se vuelven a comprimir al secarse, si se han unido dos superficies puede acabar teniendo una superficie curva. Cuando se corta en dirección del hilo del papel el corte es más limpio y menos irregular.

El papel a menudo se mide en gramos por metro cuadrado, referido como  $g/m^2$  o  $gsm^2$ . Cuando el peso del papel esta dado en libras, se refiere a libras por resma (una resma tiene 500 hojas, no importando cuales sean las dimensiones de la hoja). El papel que pesa más de 225  $gsm^2$  es la cartulina y se convierte en cartón cuando supera los 500  $gsm^2$ .<sup>27</sup>

Actualmente existe una gran variedad de tipos de papel, con los cuales se puede realizar ingeniería en papel aprovechando sus características inmanente de resistencia, flexibilidad, memoria, textura y propiedades para la impresión.

### c) Conocer los requerimientos técnicos.

La ingeniería en papel se basa en los principios de la ingeniería mecánica, y los fundamentos del diseño bi-y-tridimensional.

La ingeniería en papel conoce el material, el efecto que causa hacerle cierto dobles o corte, lo respeta, lo utiliza inteligentemente tomando en cuenta sus características y propiedades.

Cuando una hoja de papel es plegada está cambia su aspecto precisamente por que hace rígido a un material blando. Cuando una hoja de papel está sin doblar sobre una superficie horizontal, sólo tiene un lado visualmente activo, el resto es invisible. Al doblarla, el papel ahora se puede mantener derecho sobre sí, se vuelve visualmente activo por ambas caras. La ingeniería en papel conjunta una serie de dobleces y cortes que deben ser comprendidos plenamente para su mejor aplicación.

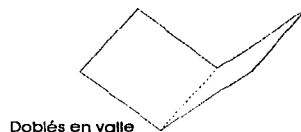
"Dobles en valle: se denomina así cuando el doblez del pliego abierto queda hacia abajo, formando un valle.

Dobles en cima: se denomina a este cuando el doblez del pliego abierto queda hacia arriba, formando un pico." 28

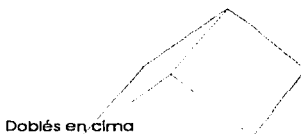
Además de los dobleces, la ingeniería en papel aplica más técnicas para lograr su objetivo: los cortes y plecados que proporcionan los suajes (cortes y marcas que se le aplican al papel por medios mecánicos, para su mejor manipulación en el proceso de armado), así como el pegado y los ensambles que resultan de la combinación de cortes y dobleces al papel.

Para identificar con facilidad las diferentes indicaciones de corte, dobles y pegado se han hecho definiciones universales con las cuales se realizan los diagramas de armado. En ellos se grafican las piezas, su forma, dimensiones cortes y dobleces de tal manera que estos sean guía de armado y pegado.

Dobles en valle. Se representa en los gráficos y originales mecánicos con línea de trazo. — — — — —



Doblés en valle



Doblés en cima

Los dobleces básicos: doblés en valle y doblés en cima. Éstos representan el ABC del origami, que le permiten conformar innumerables figuras y estructuras.



**Dobles en cima.** Se representa en los gráfico y originales mecanicos con una línea de puntos. ....

**Áreas de pegado.** Se representan en los gráficos achurando la zona.



**Zona de soporte** donde se debe pegar. Esta indicación se usa en el armado y se representa en los gráficos y originales con una zona blanca.



**Corte.** Cuando una línea o un plano van cortados se representan en los gráficos con una línea continua.



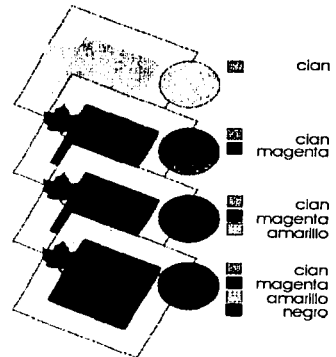
**Dirección del hilo del papel.** Indica la dirección del hilo del papel, dependiendo de las necesidades del mecanismo los cortes se pueden hacer al hilo y al contra hilo. Se representa en los originales con línea-punto-línea.



#### d) Proceso de impresión.

Quando se ha definido el diseño conjuntamente con la ingeniería en papel, se debió tener en cuenta el proceso de impresión más apropiado. Todos los libros en ingeniería en papel se imprimen en offset por ser uno de los medios más económicos, rápidos y que se apegan a los requerimientos del diseño.

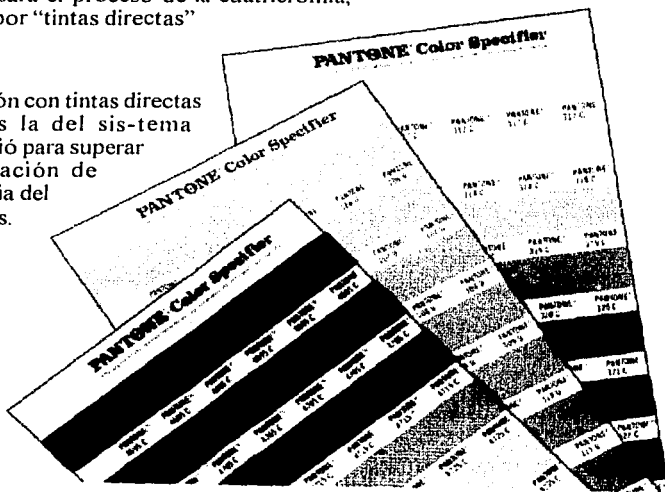
"En el proceso de impresión offset existen dos maneras de imprimir en color. Una se basa en la mezcla óptica del color. La imagen en color se imprime usando sólo cuatro colores primarios -magenta, cian, amarillo, y negro-: estos colores se imprimen como puntos



pequeños. Cualquiera que mire la imagen impresa ve virtualmente toda la gama de colores. Este es el proceso de "cuatricromía" o selección de color, el método de impresión más común hoy en día cuando se trata de la reproducción a todo color."<sup>29</sup>

La otra manera para imprimir color utiliza tinta mezclada especialmente para obtener el color deseado. Para cada color se utiliza una plancha de impresión con tintas mezcladas. Los colores de la cuatricromía son muy versátiles, pero en general no pueden igualar el aspecto intenso y sólido de los colores de marca premezclados. Si el diseño contiene fotografías o ilustraciones a todo color, lógicamente se usará el proceso de la cuatricromía, pero si no es así la impresión por "tintas directas" es la mejor opción.

La gama de colores de impresión con tintas directas usada más comúnmente es la del sistema **PANTONE**<sup>®</sup> el cual se estableció para superar las dificultades en la igualación de colores y mantener la constancia del color en todo la gama de medios.



#### 4.1.2 Proyección y bocetaje de los mecanismos con ingeniería en papel.

La propuesta de diseño en ingeniería en papel consta de 14 páginas dispuestas en pares para tener siete hojas abatibles y de cada vértice proyectar un estructura con ingeniería en papel. El libro está dividido en 7 partes: introducción al juego de ajedrez, peones, caballos, alfil, torres, dama, y el rey. Con esta distribución, a cada tema corresponden dos páginas. Los mecanismos en ingeniería en papel están dispuestos de la siguiente manera:

La introducción al ajedrez ocupa las primeras dos páginas. Tiene un mecanismo al centro donde aparecen ilustradas todas las piezas de un bando del ajedrez mostrando así la colocación de las piezas en el tablero. El mecanismo con ingeniería en papel logra tridimensionalidad por planos. El eje principal y el funcionamiento de estos mecanismos es el vértice de las páginas. Aquí se aprovecha la fuerza de tensión de las dos páginas para poder levantar los planos.

Las páginas referentes a los peones tienen un mecanismo de interacción, que requieren de la participación del lector accionando una lengüeta que hará desplazar un peón sobre su tablero, ilustrando así el movimiento de la pieza. Contendrá otro mecanismo que requiere que el libro se abra a  $180^\circ$  que simulando una investida de ataque entre dos guerreros medievales. Este mecanismo es accionado por la fuerza y tensión de la página opuesta a la que están los personajes, a la hora de abrir la página.

Los caballos son las piezas más complicadas del ajedrez por sus movimientos, motivo por el cual estas páginas tienen mecanismos y estructuras en ingeniería en papel más complicadas. El propósito de estas páginas es ilustrar una "JUSTA" medieval donde dos jinetes a caballo se enfrentan. El mecanismo es de  $180^\circ$  logra tridimensionalidad con cuerpos sólidos, que definen perfectamente la figura de dos jinetes a caballo. Aprovechando la fuerza de tensión de ambas páginas para desplegar las

estructuras y plegarlas al cerrar el libro.

El alfil tiene un desarrollo con ingeniería en papel más básico. Aprovechando el vértice de las páginas a  $90^\circ$ , crea la tridimensionalidad con sólidos. También se le anexa un mecanismo de interacción donde la pieza se desplaza dentro del tablero al jalar una lengüeta, ilustrando así el movimiento de la pieza.

La ingeniería en papel aplicada a los mecanismos de las páginas de la torre son muy sencillos. Una estructura con cuerpos sólidos (volumen paralelepípedo) que se despliega al abrir las páginas hasta  $180^\circ$ , y se pliega al cerrarlas. Otro mecanismo de interacción donde el lector participa jalando una lengüeta para poder mover una torre dentro del tablero.

Los mecanismos aplicados en las páginas de la dama son mecanismos interactivos, uno denominado en la clasificación como "*disolver escenas*". Aquí dos ilustraciones referentes a la dama se mezclan y cambian al jalar una lengüeta, de tal manera que permiten ver dos ilustraciones en un mismo espacio. El otro es por planos colocados horizontalmente en relación al soporte, tiene la intención de crear espacio entre la página y la figura. La dama ocupa el primer plano de la escena se desprende del soporte unos centímetros y deja en segundo plano el mecanismo interactivo (disolver escena por cortes radiales) de fondo.

Las últimas dos páginas del libro están dedicadas a la pieza más importante del ajedrez: el rey. La ingeniería en papel referente a estas páginas logra tridimensionalidad con sólidos y planos. Lo atractivo de este mecanismo radica en que todos los elementos de la ingeniería están actuando en conjunto en una sola página, aprovechando de la otra sólo la fuerza y la tensión, al abrir el libro ésta despliega la estructura de manera que crea tridimensionalidad, dándole vida a la página y al personaje.




## **Bocetaje.**

**Anterior al dommy se debe tener definido el diseño y los mecanismos en ingeniería en papel. Estos deben estar comprobados en su funcionamiento previamente en un proceso de experimentación o bocetaje. Está etapa ayuda a definir todos los detalles de la ingeniería en papel.**

**Todos los mecanismo se planean, se prueban en el papel más aproximado a la impresión y a las dimensiones reales. Estos no requieren de un buen acabado, son bocetos que ayudan a experimentar y visualizar los detalles de lo que se quiere hacer; así evitamos experimentar directamente en el dommy desperdiciar material y tiempo que repercute en la economía del proyecto.**

**Los resultados de esta etapa se transportan en medidas, cortes y piezas al dommy dándoles mejor acabado en ilustración y color.**



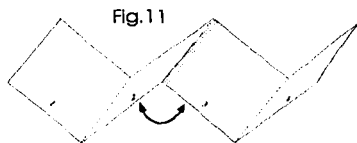


## 4.2 Justificación editorial.

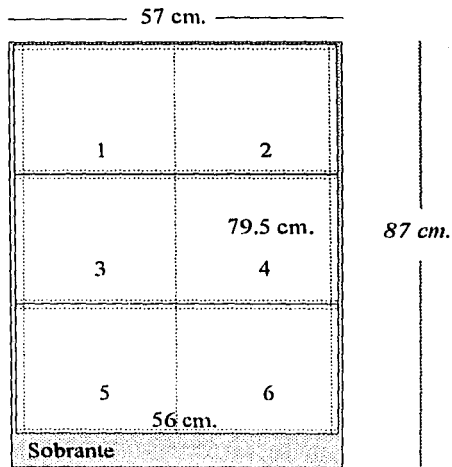
El formato del libro es un cuadrángulo horizontal de 24.5 X 26.5 cm. por página refinada. Este formato se ajusta perfectamente a la medida de los pliegos de papel de línea. *Pliego de couche de 57 X 87 cm.*

La disposición de las páginas en el pliego es por pares (1-2, 3-4, etc.), y se imprimen por un sólo lado del papel.

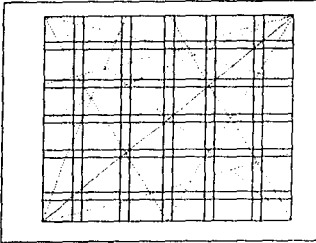
La colocación de las páginas en el pliego esta determinada por la particular forma de encuadernar los libros en ingeniería en papel. La mayoría de ellos se encuadernan en forma de *acordeón*, (Fig.11) pegando los extremos de cada una de las páginas.



La aplicación del formato en esas medidas, tiene varias ventajas, tanto técnicas como semánticas, proporciona mayor área o soporte y semánticamente se aprecia como un tablero o escaque de ajedrez. La ventaja proporcionada sobre los formatos cuadrados o rectangulares habituales es la distancia que existe entre el vértice de las páginas y los extremos. Usualmente toda la ingeniería en papel se vale de lo vértices o ángulos de las páginas, razón por la cual la mayoría de los mecanismos se encuentran en la unión de las dos páginas.



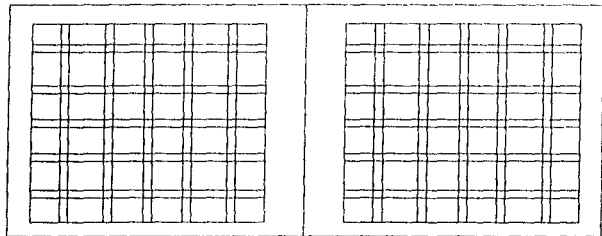
#### 4.2.1 Diagramación y construcción reticular.



Una vez establecido el formato del material textual y gráfico se debe considerar en cuantas columnas se va a dividir el formato. Tres columnas ofrecen suficientes posibilidades de variación de los textos y la disposición de las imágenes de diferentes tamaños.

La distancia normal de lectura es de 30-35 cm. entre el ojo y el libro. A esta distancia debe poder leerse el texto sin esfuerzos.

La construcción reticular del formato ésta realizada en *Sección Aurea*. El espacio se divide en su interior trazando una red de líneas principalmente diagonales, para establecer así un sistema modular donde cada medida tenga relación dinámica con respecto a cualquier otro módulo o medida. Ésta vuelve más dinámica la disposición del texto y las imágenes. Para diagramar y crear una retícula se consideró la importancia que tiene la unión de las dos páginas, y como se aprecian conjuntamente. El rectángulo creado por las dos páginas se considera como un todo, por que así se aprecia cada vez que se pasa a las siguientes páginas.



El resultado de la diagramación da una serie modular que funciona como soporte a los elementos del libro: texto, imágenes, títulos, pie de paginas y diagramas, así como a los elementos de la ingeniería en papel. El soporte esta dividido en tres columnas básicas de las mismas dimensiones entre ellas, que pueden combinarse o descomponerse en seis columnas y volver más rica la disposición de los elementos.(fig. 12)

La mancha.

La mancha es el conjunto de elementos (columnas de texto, imágenes y títulos) dispuestos en el soporte físico por ejemplo, un cuadrado dejando una zona de blancos para evitar que el texto sea cortado. Por motivos estéticos. Los blancos bien proporcionados acrecentan extraordinariamente el goce del lector. (fig. 13)

fig. 13

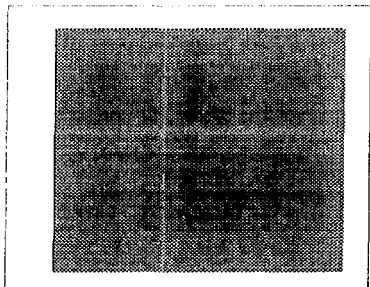
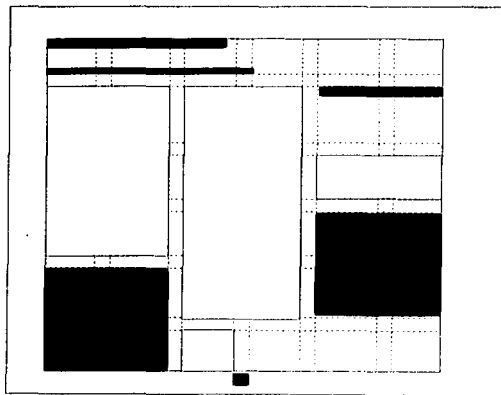


fig. 12



### 4.3 Dommy.

El dommy es un prototipo del diseño terminado, lo más aproximado a la realidad. Sirve al impresor y ensambladores de referencia para la impresión y armado del producto final. Para la elaboración del dommy se consideran varios aspectos importantes:

#### Los materiales.

El material del dommy debe ser exactamente el mismo en el cual se va a producir el libro, o el más aproximado en textura, gramaje y dimensión; así evitamos posibles errores de interpretación a la hora de su producción. Encaso contrario, los resultados pueden ser muy diferentes y no cubrir las exigencias requeridas.

La mayoría de los libros con ingeniería en papel se imprimen y ensamblan en *cartulina couche de 240 grs.* Para poder obtener la misma consistencia en el dommy se buscan las cartulinas más similares. La cartulina opalina puede suplir perfectamente al la cartulina couche, aunque no tiene el mismo acabado, ésta se presta más para la realización del dommy. Al no tener el recubrimiento de caolín que los couche, la cartulina opalina permite trazar, borrar y doblar sin problemas y sin kraquelar el papel.

#### Herramientas de trabajo.

- |   |                    |   |                       |
|---|--------------------|---|-----------------------|
| ❖ | Escuadras          | ❖ | Reglas de corte       |
| ❖ | Lapiz              | ❖ | Escalímetro           |
| ❖ | Cúter              | ❖ | Exacto                |
| ❖ | Barra de pegamento | ❖ | Adhesivo transparente |
| ❖ | Tijeras            | ❖ | Colores, etc.         |

A diferencia de los dommys tradicionales de una revista o un libro sin ingeniería en papel que no tienen cortes ni dobleces complicados, aquí se debe tener mucha precisión en el trazo, corte y en la manera de producir

los dobleces para que estos no afecten la estructura a la hora del armado.

Las herramientas dentro del diseño suelen ser las mismas aunque con las computadoras los dommys están casi terminados. Para la realización de un dommy de un libro con ingeniería en papel siempre existe la parte artesanal del armado.

Además de las herramientas de trazo y medición, las herramientas de corte son muy importantes; la mayoría de los cortes son irregulares, otros tantos son rectos y muy precisos, otros sólo procuran lastimar el papel para poder doblarlo con mayor facilidad. Por ello el cúter y el exacto deben tener siempre una navaja con el filo apropiado para evitar cortes irregulares o faltos de precisión.

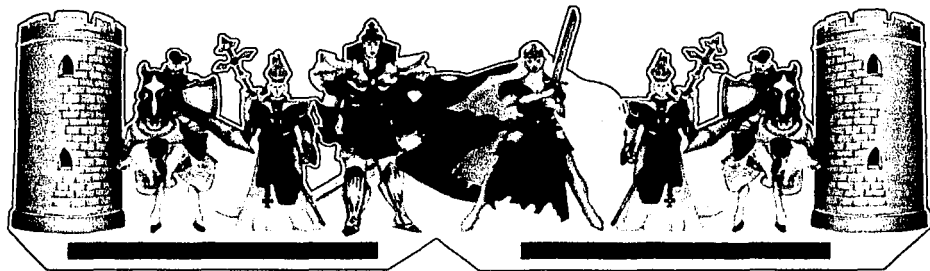
El juego de  
**Ajedrez**

Libro Tridimensional con Ingeniería en Papel



Diseño Gráfico  
Ingeniería en Papel:  
J. Martín Sosa Cardenas

Portada del Dommy  
Formato 26.5 cm x 24.5 cm



# El juego de **Ajedrez**



Las imágenes del dommy están ilustradas en acuarela y acrílicos, después digitalizadas y retocadas por computadoras en programas para PC *Photoshop 4.0*; los títulos, tableros y diagramas se diseñaron en *Corel Draw 6.0*; El diseño y la diagramación de las páginas del libro se realizó en *PageMaker 6.0* y posteriormente se imprimió en una impresora *EPSON Stylus color 600* a 1400 x 700 dpi, en papel Glossy.

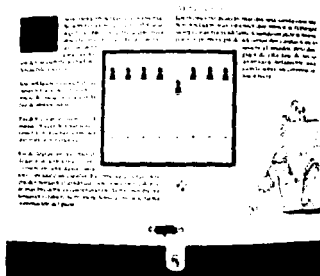


Todas las páginas así como los elementos adjuntos se recortaron y pegaron en cartulina opalina para darle mayor soporte. Cada una de las páginas se armó de manera independiente para su mejor manejo y una vez terminadas se unieron todas las páginas para formar el libro.



Las páginas referentes a los peones (3,4) tienen un mecanismo de interacción que requiere de la participación del lector accionando una lengüeta que hará desplazar un peón negro sobre su tablero, ilustrando así el movimiento de la pieza al inicio de la partida.

Otro mecanismo requiere que el libro se abra a 180° para que un peón se mueva simultáneamente al abrir el libro. Este mecanismo funciona con la fuerza y la tensión de la página opuesta a la que está el personaje.



La que ocupa el peón, por lo consiguiente, al aduenarse a una pieza cambia.

En el diagrama las zonas marcadas con una X son las casillas amenazadas por los peones negros.

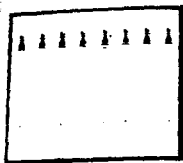
# El Peón



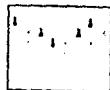
## El Peón



El Peón es un juego de mesa que se juega en un tablero de 8x8 casillas. El objetivo del juego es mover el peón a la octava fila del tablero. El juego comienza con el peón en la primera fila. El jugador puede mover el peón una casilla hacia adelante en su primer movimiento, o dos casillas si el camino está libre. Después de eso, solo puede moverse una casilla por turno. El juego termina cuando el peón llega a la octava fila.



El Peón es un juego de mesa que se juega en un tablero de 8x8 casillas. El objetivo del juego es mover el peón a la octava fila del tablero. El juego comienza con el peón en la primera fila. El jugador puede mover el peón una casilla hacia adelante en su primer movimiento, o dos casillas si el camino está libre. Después de eso, solo puede moverse una casilla por turno. El juego termina cuando el peón llega a la octava fila.



El Peón es un juego de mesa que se juega en un tablero de 8x8 casillas. El objetivo del juego es mover el peón a la octava fila del tablero. El juego comienza con el peón en la primera fila. El jugador puede mover el peón una casilla hacia adelante en su primer movimiento, o dos casillas si el camino está libre. Después de eso, solo puede moverse una casilla por turno. El juego termina cuando el peón llega a la octava fila.





Ilustración de las piezas que conforman la estructura del caballo.

# El Caballo



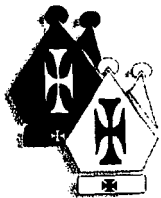
Las páginas 5 y 6 contienen la información referente a la pieza del caballo. Su estructura tridimensional requiere que el libro se abra hasta  $180^\circ$ .

En este diseño se buscó que cada estructura (*caballo*) quedara contenido en una página y además fuera del vértice o unión de las hojas.



Las páginas del alfil (7,8) tiene un desarrollo con ingeniería en papel más básico. Aprovecha el vértice de las páginas a  $90^\circ$ , crea la tridimensionalidad con sólidos. También un mecanismo de interacción donde un alfil se desplaza dentro del tablero al jalar una lengüeta, ilustrando así el movimiento diagonal

# El Alfíl



## El Alfíl

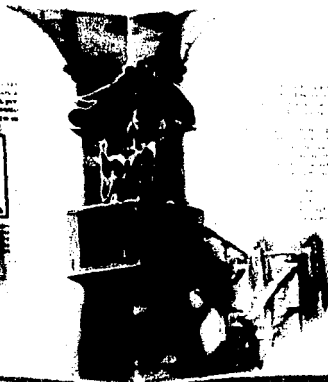


El alfíl es una de las piezas más importantes del juego de ajedrez. Se mueve en diagonal y puede capturar a las piezas de su mismo color que se encuentren en su camino.

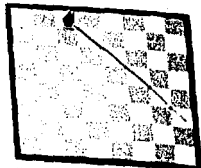
El alfíl es una de las piezas más importantes del juego de ajedrez. Se mueve en diagonal y puede capturar a las piezas de su mismo color que se encuentren en su camino.



El alfíl es una de las piezas más importantes del juego de ajedrez. Se mueve en diagonal y puede capturar a las piezas de su mismo color que se encuentren en su camino.



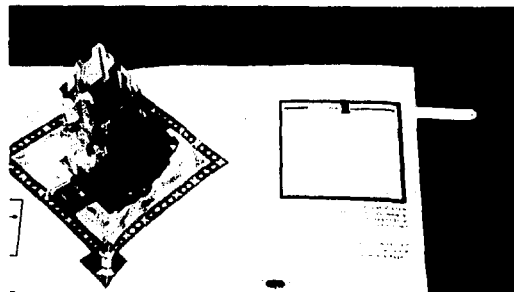
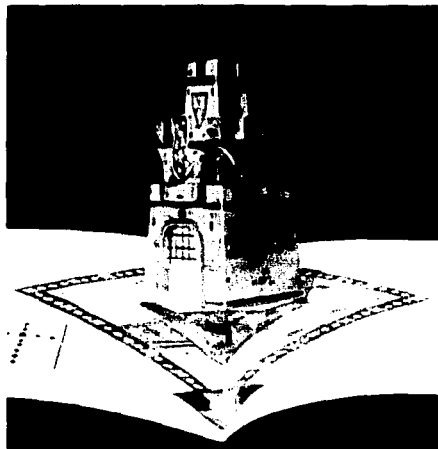
El alfíl es una de las piezas más importantes del juego de ajedrez. Se mueve en diagonal y puede capturar a las piezas de su mismo color que se encuentren en su camino.



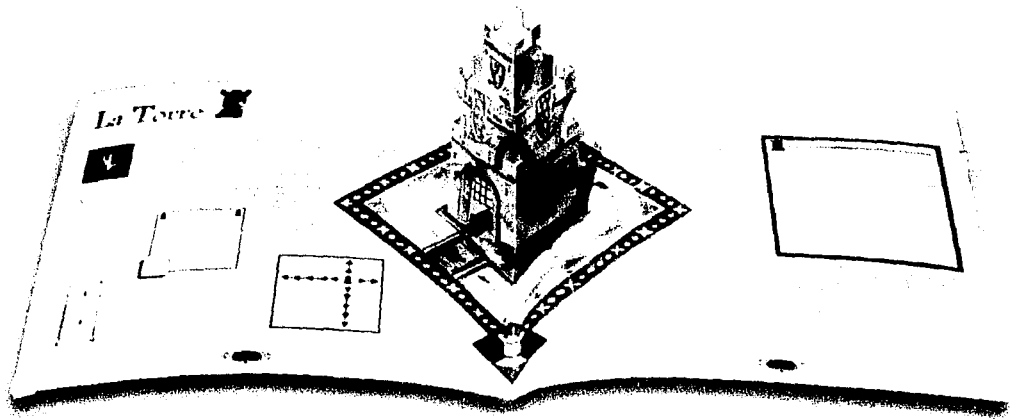
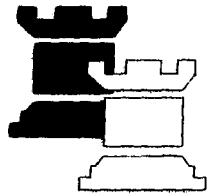
El alfíl es una de las piezas más importantes del juego de ajedrez. Se mueve en diagonal y puede capturar a las piezas de su mismo color que se encuentren en su camino.



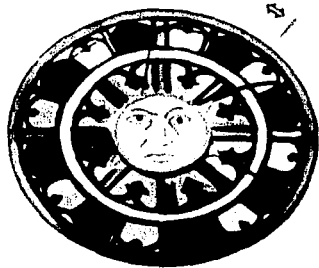
La ingeniería en papel aplicada a los mecanismos de las páginas de la torre (9,10) son muy sencillos. Una estructura con cuerpos sólidos (volumen paralelepípedo) que se despliega al abrir las páginas hasta  $180^\circ$ , y se pliega al cerrarlas. Otro mecanismo de interacción donde el lector participa jalando una lengüeta para poder mover una torre dentro del tablero.



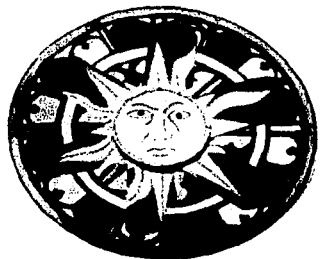
# La Torre



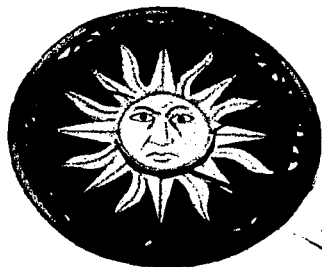




2



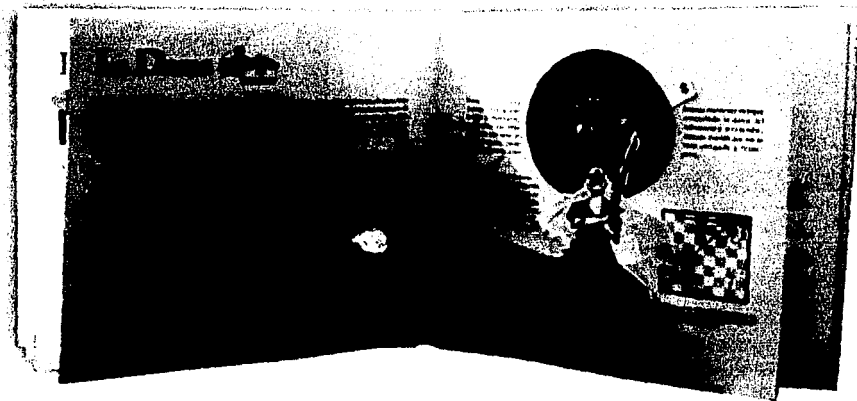
3



2



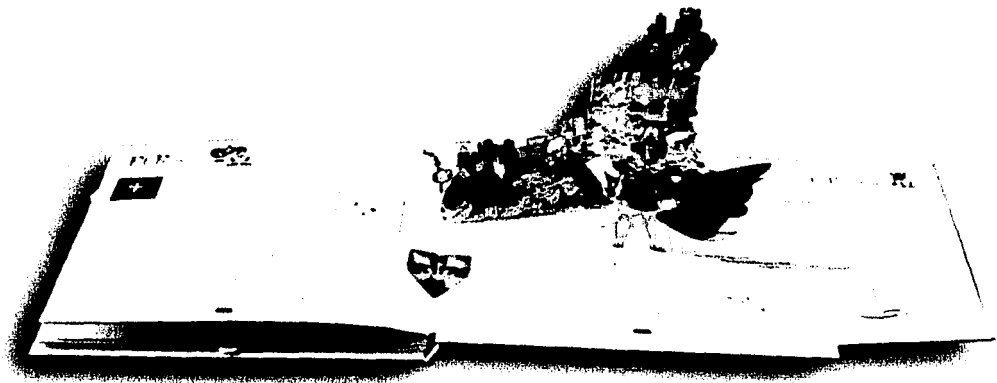
# La Dama



El mecanismo aplicado en las páginas de la dama es un mecanismo interactivo, denominado en la clasificación como "*disolver escenas*". Aquí dos ilustraciones referentes a la dama se mezclan y cambian al jalar una lengüeta. de tal manera que permiten ver dos ilustraciones en un mismo espacio. El uso de planos colocados horizontalmente en relación al soporte, tiene la intención de crear espacio entre la página y la figura. La dama ocupa el primer plano de la escena se desprende del soporte unos centímetros y deja en segundo plano el mecanismo interactivo (disolver escena por cortes radiales) de fondo.



# El Rey



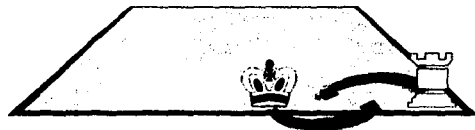
Las últimas dos páginas del libro: 13 y 14 explican los movimientos permitidos del rey, el jaque y el jaque mate. Tiene una pequeña solapa donde se explica y gráfica el enroque. La ingeniería en papel referente a estas páginas logra tridimensionalidad con sólidos y planos a  $180^\circ$ . Lo atractivo de éste mecanismo radica en que todos los elementos de la ingeniería están actuando en conjunto en una sola página, aprovechando de la otra sólo la fuerza y la tensión, al abrir el libro ésta despliega la estructura de manera que crea tridimensionalidad, dándole vida a la página y al personaje. La página 14 por ser la última va pegada a la cubierta del libro además de servir de guarda sostiene todo el cuerpo del libro.

## Enroque largo



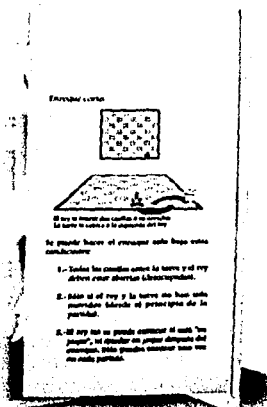
El rey se mueve dos casillas a su izquierda  
La torre se mueve a la derecha del rey

## Enroque corto

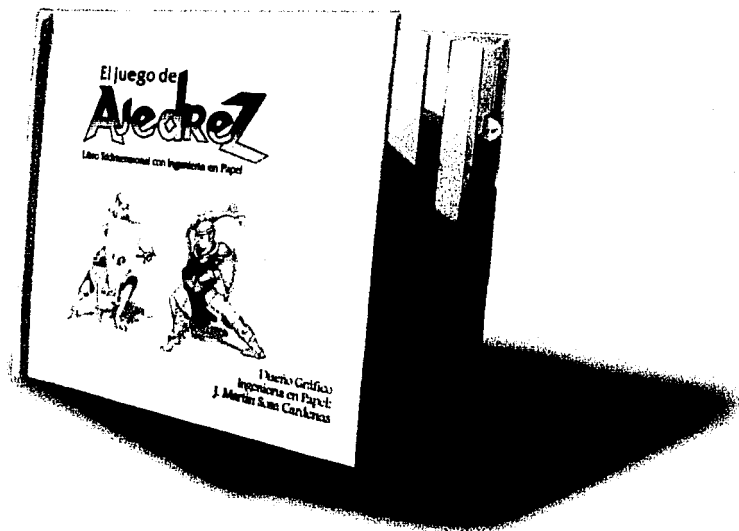


El rey se mueve dos casillas a su derecha  
La torre se coloca a la izquierda del rey

# El Enroque



La parte referente al enroque, se explica conjuntamente con los movimientos del rey, en una pequeña solapa plegable dentro de las dos últimas páginas. Se ilustra textualmente y con gráficas en perspectiva para dar la sensación de dimensión.



El libro está encuadernado con pasta dura, en forma de acordeón uniendo los extremos de cada par de hojas (2-3, 4-5, 6-7, 8-9, 10-11, 12-13). Las páginas 1 y 3 están pegadas a las pastas del libro. La cubierta está impresa en ploter a tamaño real y plastificada de tal manera que se aproxime en lo máximo a los libros que existen en el mercado.



## RESUMEN

Para diseñar con ingeniería en papel se deben atender varios factores importantes: tener un objetivo definido, los materiales mas apropiados, los requerimientos técnicos y el proceso de impresión o reproducción.

En la planeación de un libro con ingeniería en papel el proceso de bocetaje resulta muy importante, es aquí donde se definen los mecanismos y estructuras que contendrá el libro y se prueba el funcionamiento de los mecanismos. Los resultados de esta etapa se transportan en medidas, cortes y piezas al doomy donde se le da un mejor acabado en ilustración y color.

La mayoría de estos libros se impren por medio del offset en selección de color, en cartulina couche de 240 grs.





# Conclusiones



oy las nuevas demandas de hacer libros para niños tienen distintos y nuevos componentes si se les compara con los tradicionales de años pasados, por lo que debemos preocuparnos principalmente de reforzar e incentivar la investigación y la reflexión en torno a la producción de libros para niños sean éstos con ingeniería en papel, recortables, de manualidades, o tradicionales (cuentos, poemas, literatura en general).

De ésta manera procuraremos libros con personalidad, creativos dentro de un marco ético para integrarse a contextos extremadamente cambiantes, dinámicos, y competitivos, que sean capaces de colaborar eficazmente en las tareas del crecimiento educativo, y entretención del niño, dentro de un marco de la afectividad, estimulación de la creatividad, del pensamiento lógico, incentivo de la imaginación y de la fantasía, que los prepare para un mundo de cambios, para la paz, para la formación de un mundo solidario.

Los libros con ingeniería en papel son libros altamente recomendables por sus muchas cualidades didácticas y comunicativas, son interactivos por naturaleza y proporcionan estímulos visuales, sonoros, que incentivan a la participación de sus lectores. La interacción con estos libros estimula la curiosidad y con ella la creatividad. Investigar inconscientemente sus mecanismos es una nueva forma de proporcionar conocimiento. La universalidad de éstos libros es algo destacable, aunque la mayoría de estos libros está enfocado al público infantil, también se podría desarrollar libros más especializados en algunos temas y así dar soluciones algunos problemas de diseño editorial que serían mejor comprendidos con estructuras tridimensionales.

Estos libros con ingeniería en papel no pretenden sustituir los libros típicos de lectura, ni mucho menos son una evolución de éstos. Son una alternativa de la forma de crear y recrear libros.

El tema del ajedrez desarrollado en un libro con ingeniería en papel da como resultado un trabajo interesante y una nueva forma de aprender e involucrarse en el juego y sus reglas. El resultado de este trabajo y la elaboración del dommy deben servir como plataforma para promover la impresión y la publicación del libro.

Las conclusiones de este trabajo de tesis dependen en gran medida del dommy producido, en donde se han aplicado las técnicas de ingeniería en papel. Por lo tanto esta conclusion se puede visuaisar, palpar y calificar a partir de los resultados e influencia que tenga el libro en 3-Dimensiones que se ha diseñado para los niños. De hecho, la forma en que ellos asimilen los pasos esenciales del ajedrez, su significado y su historia sera la calificación que obtenga el presente trabajo de tesis. Los niños darán la ultima palabra sobre el libro.

Crear libros infantiles no es un acto de la casualidad. Son libros muy completos que requieren de la entrega profesional de sus autores. Generar un libro con ingeniería en papel es un trabajo extenso y requiere de la participación multidisciplinaria de varios expertos: los profesionales que desarrollan el material informativo, los diseñadores gráficos que participamos en el aspecto gráfico del libros (formato, ilustraciones, tipografía, color, encuadernado, e ingeniería en papel), los profesionales encargados en su reproducción (pre-prensa, impresores, ensambladores). Todos tienen un vinculo importante, El autor literario con el diseñador gráfico y los ilustradores, y estos a su vez con el diseñador de la ingeniería en papel, éste se relaciona muy ampliamente con los encargados de la pre-prensa para la realización de los archivos y negativos para la impresión. La comunicación estrecha entre ellos y con el impresor tiene muchas ventajas como son la prevención de cualquier problema que pudiera existir en el registro, corte, color, etc.

**Podemos concluir que es un trabajo arduo, pero al final es un logro lleno de satisfacciones, por contribuir al desarrollo intelectual de los niños que se involucran en la lectura.**



# Bibliografía

## Libros de ajedrez.

KIDDER Harvey  
**"Ajedrez infantil"**  
3era. edición 1992  
Ed. Selector, S. A. de C. V. México.

WILLIAM T. Mcleond y MONGREDIEN Ronald  
**"Ajedrez para niños"**  
14a. edición 1993  
Ediciones Toray, S. A.

B. FEDORENKO Lenin  
**"Curso de ajedrez"**  
Noriega Editores 1987, México.

KASPAROV Gari  
**"Kasparov enseña ajedrez"**  
lecciones básicas del campeón del mundo  
5 edición 1989  
Ed. Sayrols. México.

## Libros 3D con Ingeniería en papel.

**"A hoy there little polar bear"**  
Pop-up book by hands beer  
Published in Switzerland.  
Printed and assembled in China.

Ing. en papel KEITH Moseley  
**"Batman".**  
Libro Juego tridimensional  
1era.edición 1994  
Ed. Ballén Barcelona  
Impreso y ensamblado en Colombia.

GRAHAM Tarrat  
paper engineering: ROGER James  
**"Butterflies"**  
Natural pop-up  
Firt American Edition 1983  
Print Colombia.

**"Cristobal Colón"**  
Concebido y escrito por CDICLI, S.C.  
Ed. Norma  
Impreso en Colombia.

**"Colección mini pop-up"**  
Colección Saldaña  
Ed. Norma  
Impreso en Combla.

GURNEYS James  
Paper engineering: SMITH Roger  
**"Dinotopia"**  
Turner Publishing, Inc. Atlanta 1993  
print an bound in Colombia.

MILLER Jonathan  
Ing. en papel: PELHAM David y Jeremy Cox.  
**"El cuerpo humano"**  
Ed. Norma 1983  
Impreso en Colombia.

Miller Jonathan  
Ing. en papel: PELHAM David  
**"El principio de la vida"**  
Ed. Norma 1986  
Impreso y ensamblado por Carvajal S.A. en  
Colombia.

M. DIETZ James  
Ing en papel: MORRISON Rick  
**"Gigantes de Africa"**  
Libro desarrollado por National Geographic  
Society  
Ed. Pangea, S. A. de C.V. México 1994  
Impreso y ensamblado por Carvajal, en Cali  
Colombia.

SPYRI Johanna  
Ing. en papel: KEITH Moseley  
**"Heldl"**  
Ed. Norma S.A.  
Impreso y ensamblado por Carvajal, S.A.  
Cali Colombia.

MONTGOMERY Lee  
Ing. en papel: Hawcock David  
**"La abeja"**  
Insectos sorprendentes  
Ed. Beascoa International,  
Impreso en Londres.

**"La bella durmiente y el castillo encantado"**  
Ilustrado por Linda Birkinshaw  
Ed. Norma, 1993  
Impreso y ensamblado en Colombia.

ROODIEY Shen y Koiky Paul  
**"La señora Lobo"**  
Ing. en papel: BRUANDET Jerome  
Ed. Norma 1992  
Impreso y ensamblado en Colombia.

SMYTH Lain  
Ing. en papel: CRAWFORD Jacqueline  
**"Pirate Plunder's treasure hunt"**  
pop-up whodunit  
Dutton Children's Books, 1996  
assembled in Ecuador.

**"Safari"**  
Un fascinante recorrido por el África  
Ed. Norma S. A. 1988  
Impreso por Carvajal S. A. Cali Colombia.

MANZANILLA Linda  
Ing. en papel: KALAMA Wayne  
**"Teotihuacan"**  
Ed. Pangea 1994  
Impreso por Carvajal en Cali Colombia.

WICK Rainer  
**"Pedagogía de la Bauhaus"**  
Ed. Alianza S.A.  
Madrid 1986.

SÁNCHEZ Rulpérez  
**"La cultura del libro"**  
Fundación German Biblioteca del libro.

SCOTT Robert Gilliam  
**"Fundamentos del diseño"**  
Ed. Limusa México

MÜLLER Brockmann Josef  
**"Sistema de retículas"**  
GG/México.

COSTA Joan  
**"Senalética"**  
2da. Edición 1987  
Ceac Barcelona España

ESCHER M. C.  
**"Movimiento Contenido"**  
Museo Franz Mayer.

PIPES Alan  
**"El diseño tridimensional del boceto a la pantalla"**  
GG/MÉXICO.

JACOB Esther  
**"¿Cómo formar lectores?"**  
Promoción cultural y literatura Infantil.  
Ed. Troquel educación,  
Argentina.

JACKSON Paul  
**"Origami Artesanía de papel"**  
Guía paso a paso  
Ed. Acanto.

PAOLI J. Antoni  
**"Comunicación e Información"**  
Ed. Trillas,  
México 1994.

GEORGES Jean  
**"Los senderos de la Imaginación Infantil"**  
Fondo de Cultura Económica.  
México 1994

PIAGET Jean  
**"Seis estudios de psicología"**  
Ensayo Selx Barral  
Barcelona México 1979

GEORGES Jean  
**"La Infancia y la Pedagogía"**  
Fondo de Cultura Económica  
México 1989

SWANN Alan  
**"El color en el diseño gráfico"**  
Principios y usos efectivos del color  
Ed. G. Gill.  
Barcelona, 1993

SATUE Eric  
**"Diseño gráfico de nuestros orígenes a  
nuestros días"**

D.A. Donis  
**"La sintaxis de la imagen"**  
Ed. Trillas.

WONG Wuicius  
**"Fundamentos del diseño bi-y  
tridimensional"**  
Ed. G. Gill.  
México Barcelona.  
2do. Ed. 1981

TADASHI Yokoyama  
**"The best of 3D books"**  
Tokio Rikuyosha, 1989