



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

**“DISEÑO DE JUEGOS DIDÁCTICOS INFANTILES
PARA EL EXPOMETRO (S. T. C.)”**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN DISEÑO GRÁFICO

PRESENTA:
KAREN DUCOING MARÍN

DIRECTOR DE TESIS
MTRO. MIGUEL ARMENTA ORTIZ

MÉXICO, D. F. 2005



DEPTO. DE ASESORIA
PARA LA TITULACION

ESCUELA NACIONAL
DE ARTES PLÁSTICA
XOCHIMILCO D.F.

m 343533



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Un AGRADECIMIENTO eterno a las dos personas que han hecho posible que este presente llegue a ser un mejor futuro personal y profesional, pero sobre todo por darme su confianza, cariño, esfuerzo, ayuda y paciencia en todo momento; demostrándome que siempre serán lo mejor para mí...

... mis padres

***Imelda Marín Morales y
Francisco Ducoing Pérez***

*... "El hombre no deja de jugar cuando envejece,
envejece cuando deja de jugar..."*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
1 MATERIAL DIDÁCTICO	
1.1 Definición	9
1.2 Clasificación	10
1.3 Características	14
1.3.1 Proceso de comunicación	14
1.3.2 Componentes	16
1.4 Juego	20
1.4.1 Juego didáctico	21
1.4.2 Clasificación	23
2 PERCEPCIÓN Y COLOR	
2.1 Percepción	28
2.1.1 Definición	28
2.1.2 Proceso físico	28
2.1.3 Teoría Gestalt	32
2.1.4 Constancias perceptuales	36
2.1.5 Percepción espacial	37
2.1.6 Contraste y movimiento	40
2.1.7 Percepción infantil	41
2.2 Color	44
2.2.1 Definición	44
2.2.2 Atributos	45

2.2.3	Armonía y contraste	46
2.2.4	Psicología y significado	47
3	EXPOMETRO	
3.1	Sistema de Transporte Colectivo Metro	49
3.1.1	Historia	50
3.1.2	Componentes	52
3.1.3	Relevancia	59
3.2	Características	61
3.3	Áreas y funciones	62
3.4	Ubicación	64
4	DISEÑO DE LOS JUEGOS DIDÁCTICOS	
4.1	Definición de cada uno y sus funciones	66
4.2	Ubicación dentro del Expometro	68
4.3	Proyectación y desarrollo	68
4.3.1	Estructura y proporciones	68
4.3.2	Colores	78
	CONCLUSIONES	88
	BIBLIOGRAFÍA	89
	APÉNDICE	94

INTRODUCCIÓN

La ciudad de México, una de las más pobladas del mundo, cuenta con un sistema que ha logrado resolver uno de los problemas básicos: el transporte, conectando a los usuarios con las zonas de su interés de una forma segura, económica, rápida, funcional y sobre todo, sin contaminar.

Se ha denominado *Sistema de Transporte Colectivo Metro* (S.T.C.), el cual, como parte de la vida urbana y en su intento porque las personas conozcan a fondo su funcionamiento para desplazarse de la mejor manera dentro de él, abrió las puertas de la exposición permanente **Expometro**; que ha contenido durante varios años, la maquinaria utilizada en la capacitación de los trabajadores del mismo, pues ésta fue su función primaria.

Con el paso del tiempo se ha adaptado para recibir visitas esporádicas; pero al incrementarse éstas se detectan las fallas y a la par, la necesidad de una organización museográfica adecuada.

Por ello, se ha propuesto un proyecto -actualmente en periodo de aprobación y patrocinio- de remodelación física y museográfica adecuado al público principalmente infantil, en consideración a futuro, sin descartar a los actuales usuarios.

Como parte de dicho proyecto se contempla la utilización de ciertos juegos que apoyen la exposición y sean apropiados para los pequeños visitantes; precisamente, el presente trabajo propone el diseño y la elaboración de esos juegos -de memoria y rompecabezas-, ideales para los niños de nueve a once años de edad; demostrado con una sustentación didáctica, metodológica y basándose en los principios de percepción convenientes para que cumplan su función lúdica, de comunicación y aprendizaje.

1 MATERIAL DIDÁCTICO

1.1 Definición

El Material Didáctico es un elemento imprescindible dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje y, por lo tanto, de la DIDÁCTICA; la cual, etimológicamente deriva del griego DIDASKEIN: ENSEÑAR y TEKNÉ: ARTE, por lo que se denomina como *Arte de enseñar*.

Ya en una definición más precisa es la ciencia y el arte de enseñar: es ciencia en cuanto investiga y experimenta nuevas técnicas de enseñanza, basándose en las demás ciencias y es arte al establecer reglas de ejecución o sugerir formas de comportamiento con fundamento en datos científicos o empíricos^a, ajustándose a las realidades humana y social de los estudiantes y orientada siempre hacia la práctica, agrupando principios y procedimientos aplicables a todas las áreas de estudio, para que su aprendizaje sea muy eficiente, interesante y provechoso.

Como consecuencia de ello, **El Material Didáctico** puede definirse como un recurso pedagógico que emplea los medios adecuados para simplificar o

graficar una idea abstracta y conducirla hacia un nivel de experiencia, mediante unas condiciones simuladas y sistemáticas^b y así, facilite su aceptación y comprensión, para lograr el aprendizaje.

Sin embargo, "... más que ilustrar, *el material didáctico* tiene por objeto conducir a los estudiantes a trabajar, a investigar, a descubrir y a construir. Adquiere entonces, un aspecto funcional y dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia de ellos, aproximándolos a la realidad y, ofreciéndoles ocasión para actuar..."¹.

Así, puede aportar las siguientes ventajas :

1. Proporciona una base concreta para el pensamiento conceptual de los estudiantes.
2. Estimula la función de sus sentidos para acceder más fácilmente a la información.
3. Aproxima a los estudiantes a la realidad de lo que se enseña, ofreciéndole una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.
4. Facilita la percepción y comprensión de los hechos y conceptos, despertando deseos e intereses.

¹ Nérci G., *Imideo. HACIA UNA DIDÁCTICA GENERAL...* p.331

5. Hace permanente el aprendizaje economizando esfuerzos.
6. Desarrolla una continuidad de pensamiento mediante la impresión más viva y subjetiva que puede provocar *el material*.
7. Permite el desarrollo de aptitudes y habilidades, así como destrezas específicas en el manejo de los aparatos utilizados y en la construcción de éstos por los estudiantes.
8. Contribuye al aumento de los significados y al desarrollo del vocabulario ⁽²⁾.

1.2 Clasificación

El material didáctico puede ser clasificado en: *material permanente de trabajo, informativo, ilustrativo visual o audiovisual, experimental, simulador y material deportivo*⁽³⁾.

Material permanente de trabajo. Agrupa elementos como el pizarrón, el gis, el borrador, el cuaderno, la regla, el compás y el franelógrafo^c; todos ellos necesarios en la enseñanza de los temas sencillos o figurativos básicos, así como en la realización de ejercicios de concreción sobre dichos temas.

Material informativo. Se define como tal al mapa, a el libro de texto, esencial en esta clasificación; además están el diccionario, la enciclopedia, la revista, el periódico, los discos, el filme y el fichero. Sirve de orientador, de auxiliar en prácticas y ejercicios, ya que es fuente de la información requerida.

Material ilustrativo visual o audiovisual. Como el esquema, el cuadro sinóptico, el cartel, los grabados, los retratos, los discos, las grabadoras, los proyectores,^d

⁽³⁾ Nérci, 1999

⁽²⁾ Ogalde, 1999

etcétera. Permite entonces al educador aproximar la enseñanza a la experiencia directa utilizando como medio de percepción el oído y la vista con la ventaja en la reducción del tiempo de aprendizaje y el aumento de la retención del tema.

Además, provoca mayor interés en los estudiantes y capta la personalidad de manera proyectiva; disminuye las diferencias intelectuales y personales entre ellos, pues permite múltiples combinaciones debido a su gran versatilidad de aplicación; por lo que a su vez, se clasifica en:

A) *Sólo visión*: es percibido por el sentido de la vista, como su nombre lo indica y es conformado por dos grupos que son: el *proyectable*, cuya eficacia se debe en cierta medida al auxilio de aparatos específicos como el proyector de diapositivas⁸ y transparencias, el reproductor de video, el filme mudo, etc.; y el *no proyectable* como el mapa, la fotografía, el cartel, el diorama^f, etc.

B) *Sólo audición*: como los discos, las grabadoras, las emisiones radiofónicas..

C) *Audiovisualización*: aumenta la percepción y retención en los estudiantes al emplear programas televisados, los filmes sonoros, los video-libros, computadoras, video cassettes, dvd⁴⁾.

Otra clasificación de el *material ilustrativo visual o audiovisuales*:

a) *Subordinante*, denominado así cuando la emisión no depende de la persona que dirige la enseñanza, como los programas televisados.

b) *Subordinado*, es el que se introduce en el proceso de enseñanza a consideración de ser oportuno y eficaz como proceso de comunicación: codificación, transmisión y decodificación, como las imágenes, los proyectores, los videos, etc.⁶⁾.

Material Experimental. Se consideran en esta clasificación a los aparatos y materiales utilizados para experimentos como los microscopios, los telescopios, los anteojos, las lupas; se incluyen los gabinetes y aparatos de laboratorios de Física, Biología, Química, Metrología⁹, donde se encuentran los resultados de dichos experimentos. Permiten la investigación y demostración de fenómenos físico-naturales y químicos en la naturaleza, desarrollando la creatividad y el espíritu científico.

Material simulador. Agrupa las maquetas, los módulos constructivos, las réplicas mecánicas o biológicas, las máquinas educativas, y otros más. Concretamente abarca todos los elementos didácticos

⁴⁾ Sarramona, 1980

⁶⁾ Sarramona, 1980

que representan la realidad en una escala conveniente, en forma exacta o convencional.

Este *material* permite a los estudiantes acercarse más al tema tratado obteniendo, una experiencia simulada, precisamente. Ésta recurre a diversos medios para aproximar a los alumnos a la realidad del fenómeno, al recrear ambientes y situaciones, que se convierte en una experiencia calculada debido a los siguientes aspectos:

A) *Imágenes móviles*: con filmes mudos y sonoros.

B) *Imágenes plásticas*: representaciones con los más variados materiales como los modelos a escala y las ambientaciones.

C) *Ilustraciones*.

D) *Dibujos y esquemas*⁽⁶⁾.

El desarrollo de nuevos materiales constructivos plásticos, aumenta las posibilidades de imitación y durabilidad en la creación de órganos anatómicos, aparatos mecánicos, mapas y estructuras complejas.

No obstante, la principal ventaja que ofrece el material simulador es la posibilidad de obtener una gran fuerza intuitiva de la tercera dimensión y, en menor proporción,

la sensación de realismo permitiendo actividades individuales y de grupo.

Se tipifica^h en:

a) *Sólidos*. Utilizados para reconocer partes externas.

b) *Seccionados*. Muestran la estructura interna.

c) *Modelos de construcción*. Conformado por partes funcionales que unidas, permiten entender el todo: maquetas, modelos arquitectónicos.

d) *Modelos de trabajo*. En ellos se puede observar todo o parte del funcionamiento de ciertas máquinas y aparatos.

El material simulador y el audiovisual deben contemplar los siguientes aspectos para hacer realmente eficiente la enseñanza.

1. *Exactitud*. Representación fidedignaⁱ de los datos o del hecho estudiado.

2. *Actualidad*. Reflejo de las características actuales del acontecimiento.

3. *Imparcialidad*. Este punto procede al tratarse de hechos con implicaciones políticas, sociales, económicas, filosóficas o históricas.

⁽⁶⁾ Nérici, 1999

4. *Cualidad.* Favorecer la adquisición de múltiples conocimientos, actitudes o valores.

permiten a los estudiantes una consideración lúdica, que permita su desarrollo físico y en ocasiones, una mayor correlación con la realidad.

5. *Finalidad.* Cumplimiento de todos los objetivos de la enseñanza.

6. *Utilidad.* Ofrecimiento de múltiples posibilidades operacionales.

7. *Adecuación.* Adaptación de los componentes al nivel de aprehensión de los estudiantes.

8. *Sencillez.* Mínima complejidad para aumentar su eficacia y entendimiento.

9. *Aplicabilidad.* Relación directa con el tema tratado.

10. *Interés.* Despertar la atención.

11. *Comprensión.* Estructura de fácil percepción para evitar dudas o confusiones.

12. *Presentación.* Los elementos componentes deben fundamentarse en principios psicológicos de percepción, estética y color⁽⁷⁾.

Material deportivo. Es aquél que se utiliza para el desarrollo de ejercicios gimnásticos, deportes reglados y juegos. Representan los elementos de formación que

⁽⁷⁾ Nérci, 1999

1.3 Características

Una de las principales características de cualquier tipo de *material didáctico*, es en primera instancia, fundamentarse en el proceso de comunicación, además de conocer las partes que lo componen para permitir su esquematización y aumentar el grado de aprendizaje de cualquier tema. Por lo que se exponen a continuación:

1.3.1 Proceso de comunicación

La comunicación propiamente dicha, es un proceso mediante el cual, el emisor envía un mensaje a un receptor con una intención bien definida y esperando una respuesta.

Para explicar lo anterior, se han desarrollado diversos modelos que delimitan este proceso: desde Aristóteles (384-322 a.c.) filósofo y científico griego, que determinó como elementos necesarios a *el orador, el discurso y el auditorio, con equivalencia en el emisor, el mensaje y el receptor*⁽⁸⁾.

orador → *discurso* → *auditorio*
emisor → *mensaje* → *receptor*

Posteriormente, Laswell (1948) interesado en los estudios de la comunicación, introdujo dos elementos a este proceso: *el canal de transmisión de mensajes y los efectos que estos producen, o la respuesta*.

emisor → *canal* → *mensaje* → *receptor* → *respuesta*

Nixon tiempo después, modificó este modelo al incluir dos elementos más: *la intención del comunicador o fuente y las condiciones de recepción del mensaje*.

Otro modelo de comunicación fue creado por Román Jakobson (1958), representando el conjunto de factores que intervienen en la comunicación:



"... Si alguien desea expresar algo, se constituye como emisor de una serie de elementos lingüísticos articulados en una forma determinada, que son comunicados a otra persona quien se convierte en el

⁽⁸⁾ Fiske, 1984

receptor de dicho mensaje. Y para que éste sea vinculante requiere de un contexto, al cual remite; aquello denominado como referente, exterior al propio mensaje, verbal o susceptible de ser verbalizado...

"...Otro factor es el código; el conjunto de elementos, funciones relacionales y reglas de un lenguaje a niveles fonético^k, morfosintáctico^l y semántico^m..."⁹ Además está el contacto, que es el medio o el canal existente entre el emisor y el receptor, a través del cual se transporta el mensaje.

Para Jakobson todos los elementos que intervienen en la comunicación cumplen una función determinada, considerada en el *Funcionalismo* de la Escuela Lingüística de Praga, en correspondencia con el esquema anterior:



1 La función *referencial* determinada sobre el contexto, remite al carácter denotativo o cognitivoⁿ de un mensaje, refiriéndose al valor intelectual que el receptor posee.

2 La función *expresiva* o *emotiva* en el *Funcionalismo* es aquella que se centra en el emisor y expresa en

forma directa la actitud, la predisposición, el ánimo o incluso, la psicología de éste con respecto a aquello de lo que habla.

3 La función *poética* contempla los elementos de tipo *ingüístico* que convierten un mensaje en una frase *literaria*.

4 La función *conativa* ubicada en el lugar del receptor, halla su expresión gramatical más pura en el vocativo^o y en el imperativo que está dirigido prioritariamente a él, sin requerir respuesta alguna del mismo.

5 La función *fática* se presenta cuando un ruido intercepta el contacto entre emisor y receptor, perturbando el curso del mensaje.

6 La función *metalingüística* se halla tácitamente^p detrás de todo mensaje lingüístico, donde el emisor intenta asegurarse que comparte el mismo código que el receptor⁽¹⁰⁾.

Ya en 1974, Shannon y Weaver desarrollaron un modelo que considera *el emisor o fuente, el codificador, el mensaje, el canal, el descifrador del receptor, el receptor, el ruido y la retroalimentación*.

⁹ Fiske, John. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO... P.86

⁽¹⁰⁾ Prieto, 1994



Fuente: Persona que origina el mensaje.

Codificador: Sistema de significado común para los miembros de una cultura o un grupo determinado, compuesto de varios signos y reglas que fijan el momento de llevarlos a cabo; incluyendo la forma técnica o física de convertir un mensaje en señal para transmitirla en un canal. Puede derivarse un código secundario dependiendo del grupo al que va dirigido.

Canal: Recurso o medio de transmisión de las señales o mensajes.

- a) *presencial*. Expresión humana.
- b) *representativo*. Libro, pintura, fotografía, material didáctico.
- c) *mecánico*. Todos los elementos tecnológicos como el teléfono, el radio, la televisión, el material didáctico.

Mensaje: Idea que envía la fuente convencional y conlleva a una comunicación *fática* (lenguaje

comprendido inmediatamente que reafirma algo conocido previamente).

Descifrador: Método utilizado para entender el mensaje

Ruido: Interferencia que contamina el mensaje, lo afecta directamente y puede cambiar su sentido.

Receptor: Persona(s) a quien(es) se envía el mensaje.

Retroalimentación: Acción que sobreviene a la recepción de dicho mensaje, incluyendo además, una toma de decisión y una respuesta del receptor hacia la fuente.

Este modelo ofrece una nueva dimensión al duplicarlo, pues considera la respuesta del receptor que lo convierte a su vez, en emisor y por lo tanto, al proceso de comunicación en un ciclo, por lo que éste ha servido de fundamento del aprendizaje como resultado de la utilización de *material didáctico*, el cual funciona como canal de transmisión.

1.3.2 Componentes

Se considera como integrante esencial del *material didáctico* a una *imagen* o un *esquema*, puesto que cada uno forma un mensaje autónomo construido a partir de elementos básicos: signos, propiedades y complejidad propios; con reglas de estructuración y presenta mayores o menores dificultades de aprehensión, dependiendo del nivel de iconicidad.⁹

Otros elementos a considerar, son los que conforman el documento en el que se registra el contenido del mensaje, así como los aparatos o medios utilizados para emitirlos que, en conjunto se denomina *material didáctico*.

"... Éste para ser un auxiliar eficaz, debe ser acorde al tema tratado, de fácil aprehensión y manejo, además debe tener un funcionamiento óptimo y ser de fácil acceso..."¹¹

En consecuencia, el *material didáctico* se puede dividir en temas, ilustrando cada uno en secuencia, en una síntesis de ciertos elementos que posea una gran representatividad; con una relación de conceptos e imágenes obteniendo criterios de comparación y significación; ya que "...se ha ido reconociendo la importancia fundamental de la imagen para hacer inteligible el mundo, como principal vía de acceso a la realidad al permitir una posibilidad de lectura de los conceptos..."¹²

Por ello se estima como aspecto fundamental la simbolización de características elementales pero importantes, que faciliten la imaginación y el desarrollo psicofuncional^r de los observadores.

Dicha simbolización resulta en una imagen. Pues bien es cierto que ésta se ve mejor de lo que se describe; en

virtud de que "... La UNESCO en una investigación reciente demuestra que la memorización se efectúa en proporción del 30% con relación a lo que se oye; 40% respecto a lo que se ve; 50% a lo que se oye y se ve; y un 70% en aquello en que se participa directamente..."¹³

Y el material didáctico al ser un recurso necesario para la DIDÁCTICA, a la que se le confiere el sentido de proponer ciertas nociones, conceptos o valores como proceso de transmisión de conocimientos estables y utilizables; se emplea para la adecuada elaboración de éste una "Didáctica Gráfica" que consiste en la utilización de la imagen para la transmisión del contenido en una situación determinada, considerando como fundamento el proceso de comunicación.

Todo ello depende de la capacidad de atención disponible, la duración de transferencia del contenido del material y de los receptores; así como el grado de esquematización o figuratividad^s, pues debe concordar en un grado definido con la realidad al proporcionarse éste como ejemplo.

"... La esquematización de los elementos didácticos consiste en analizarlos en distintos niveles, abordando lo general y definiendo particularidades sucesivas, diferenciando lo importante de lo que no lo es, enunciados como varios niveles de realidad o esquemas..."¹⁴

¹¹ Kent Jones, Richard. MÉTODOS DIDÁCTICOS ... p. 65

¹² Costa, Joan. IMAGEN DIDÁCTICA ... p. 20

¹³ Nérci G., Imídeo. HACIA UNA DIDÁCTICA GRAL ... p. 350

¹⁴ Costa, Joan. IMAGEN DIDÁCTICA ... p. 24

Otro aspecto relevante es el definir las características básicas para su elaboración :

1. *Recursos de instrucción.* La organización y la estructuración didáctico - pedagógica del mensaje a transmitir.

2. *Experiencia mediadora.* Manera de adquirir la información, ya sea verbal, visual, escrita o mixta.

3 *Organización de la instrucción.* La generación del mensaje de acuerdo con la estrategia del aprendizaje.

4. *Equipo técnico.* Las operaciones relacionadas con el equipo material y técnico.

Como punto de arranque se debe identificar un problema educativo, generar determinada información o provocar cierta actitud. Posteriormente, se planea el trabajo para la realización del material didáctico⁽¹⁶⁾:

A) *Identificación del problema:* Puede resolverse al utilizar algún tipo de material.

B) *Formulación de los objetivos generales:* Al expresar un comportamiento complejo y al referir contenidos amplios para fomentar actitudes positivas.

C) *Determinación de características de los receptores:* Qué saben, cuál es el nivel de vocabulario que

manejan y qué interesen poseen; la edad, el desarrollo emocional, el nivel de conocimientos, la rapidez para captar la información, la capacidad para seguir instrucciones, la procedencia urbana o rural, el nivel socioeconómico y las tradiciones culturales.

D) *Formulación de los objetivos específicos:* Con base en la conducta, el contenido y el criterio de ejecución.

E) *Realización del guión de contenido:* Desarrollo del tema, incluyendo las ideas que se desean manejar.

F) *Selección del medio:* Abarca las ventajas y desventajas, así como los recursos.

G) *Tratamiento didáctico - pedagógico del guión de contenido:* La complejidad y la duración del mensaje, así como la secuencia de éste.

H) *Tratamiento de la comunicación:* De acuerdo con el medio seleccionado.

I) *Desarrollo del guión técnico:* Depende del tipo de material elegido.

J) *Producción:* Incluye pre producción, producción y post producción.

K) *Realización*: Prueba piloto de aplicación del mensaje.

L) *Realización de los ajustes necesarios de acuerdo con la prueba*.

M) *Evaluación del material de acuerdo con criterios establecidos*⁽¹⁵⁾.

Además, deben considerarse los siguientes aspectos:

- *La población*. El receptor o estudiante; su madurez, nivel socioeconómico, grado, número, etc.

- *Los recursos disponibles*. Técnicos, materiales, económicos y humanos.

- *El contexto*. El mobiliario, el área de trabajo, la ventilación, la iluminación, etc.

- *El tiempo disponible*. Para su elaboración y para la presentación del mismo, dependiendo del nivel de complejidad y sofisticación.

Otro punto importante que debe tomarse en cuenta al realizar un *material didáctico*, es que cumpla con los siguientes criterios:

a) *Psicológicos*.

- motivar al estudiante

- mantener la atención del receptor
- emplear un nivel conceptual adecuado
- propiciar la formación de actitudes positivas

b) *De contenido*.

- ser actual, veraz, relevante y suficiente
- adecuado a la materia
- no ser perturbado por otros elementos adicionales

c) *Pedagógicos*.

- logro de los objetivos
- dificultad de presentación
- claridad de la información
- originalidad y creatividad
- selección adecuada de los datos
- coherencia interna
- lenguaje utilizado correctamente

d) *Técnicos*

- composición y duración
- calidad del material
- tipo y tamaño de tipografía utilizada para ser perceptible y de acuerdo al tema
- color
- semejanza de los elementos con el mundo real
- sonido (en caso de utilizarse), con una voz definida y oraciones coherentes
- claridad, cantidad y variedad de imágenes
- dificultad de su utilización
- disposición de los elementos⁽¹⁷⁾

Como consideración final en el proceso de realización de algún tipo de material didáctico, es necesario no

⁽¹⁵⁾ Ogalde, 1999

⁽¹⁶⁾ Ogalde, 1999

⁽¹⁷⁾ Ogalde, 1999

tipificarlo como un elemento cien por ciento escolar - pues predispone a los estudiantes a definirlo como un componente aburrido, tedioso y obligatorio - sino conceptualizar su carácter polifacético, al contemplar la adecuación de su desarrollo en algún juego; logrando así, atraer la atención de dichos estudiantes y obteniendo la cualidad de divertido e interesante, sin emitir su contenido y finalidad.

1.4 El juego

"... **El juego** es un proceso interactivo y comunicativo en el que participamos desde que nacemos, respondiendo a la demanda de actuar en forma divertida y estimulante..."¹⁸

En algunas culturas o en ciertos periodos históricos, *el juego* ha sido interpretado como actividad interesante y positiva; en oposición a la idea de éste como tiempo muerto o periodo de espera y descanso que incluso, actualmente se denota a pesar de ser fuente de conocimiento natural y de continuo aprendizaje social.

De esta manera, constituye una de las formas básicas en que se verifica el enfrentamiento del ser humano con su medio; le permite comprender su cultura y la existencia de valores de utilidad práctica en el que una persona puede entregarse a un ideal, enfocándose principalmente a los niños por su sentido de conocimiento y reconocimiento.

Igualmente consiste en un estimulante del crecimiento, al desarrollarse los sentidos, las funciones intelectuales

¹⁸ Ortega, Rosario. JUGAR Y APRENDER ... p. 17

y las facultades afectivas: despierta la sensibilidad al ser un mecanismo particular que permite el entrenamiento, la adquisición de hábitos, el automatismo y la socialización.

Para los niños es una actividad seria, aún sin considerar estas características, mientras que para el adulto es una actividad de descanso y reposo, contraponiendo su definición real y sus propiedades como se mencionó anteriormente, al identificar al *juego* como imitación de las actividades adultas por el deseo de ser como éste, de igualarlo, afirmando su ser y su personalidad, aunque fundamentado también por su denotación de aprendizaje.

Así, el niño al jugar, tiene una posibilidad de mezclar la realidad -lo que realmente es- y la fantasía -lo que quiere que sea-, asimismo conoce las posibilidades de acción de su cuerpo y plantea en él la necesidad de hacer las cosas mientras le sean interesantes.

Indistintamente, "... representa una síntesis del placer, del interés y de las necesidades verdaderas, profundas, durables e inclusive, serias y que en sus manifestaciones no entraña ningún sentimiento de esfuerzo o pena, sino de goce interior ante la tarea que se comprende y el resultado que se espera de ella..."¹⁹; lo que incluye definiciones del *juego* como medio de

expresión, instrumento de conocimiento y medio de desarrollo de la estructura del pensamiento.

Por ello, el niño aprende a relacionarse, a compartir y a respetar a los demás participantes del *juego*, al concretarse siempre un proceso negociador sobre normas y significados que reflejan el origen social de las cosas.

1.4.1 Juego didáctico

La fuerza motivadora que los niños imprimen a sus actividades lúdicas[†] está directamente relacionada con la curiosidad epistemológica[‡] natural del ser humano; por lo tanto, *jugar* y *aprender* están necesariamente relacionados.

Esto ha generado muchas teorías que han intentado explicar su función y existencia. Aunque se ha considerado como un medio de descanso y placer puro, pero en sentido estricto, denota un ejercicio preparatorio para actividades ulteriores[‡] necesarias en la vida, como se ha mencionado.

Como punto de partida está el *Método Intuitivo* propuesto por Johann Friedrich Herbart -1796- el cual, se basa en el postulado de que todos los conocimientos adquiridos provienen de todas las percepciones; por

¹⁹ Larroyo, Francisco. FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN ... p. 38

ello la enseñanza se enfoca en los sentidos - ver, oír y tocar -⁽²⁰⁾.

Existen la *Teoría Psicoanalítica sobre el juego* elaborada por Sigmund Freud -1920-, la *Teoría Clínica Terapéutica* de Winnicott -1979-, la *Teoría Funcionalista y Naturalista* desarrollada por Kohler -1935-, retomada y modificada por Bruner -1984- y la *Teoría Sistemática y Evolutiva del juego* de Jean Piaget -1946-⁽²¹⁾, la que se describe brevemente a continuación.

Esta teoría determina el *juego* como marco para el aprendizaje y explica su origen en la concepción del funcionamiento inteligente del niño. Interpreta la relación del juego con otras formas diferentes de comprensión del mundo que éste tiene sobre el funcionamiento de las cosas. Las reglas del *juego* suponen entonces, una expresión de la lógica con la que se rigen los procesos interactivos pero basándose en cierto egocentrismo del jugador.

La *teoría* más coherente y globalizadora en este tema es la definida como *Socio - Cognitiva* creada por Vygotski -1979-; refleja hasta qué punto los procesos de construcción, de conocimiento y de organización de la mente tienen su origen en la influencia que el marco social ejerce sobre la propia actividad del sujeto en el juego.

Y si los estudiantes realizan manualmente lo que perciben de forma intuitiva y se dirigen hacia cualquier tema jugando, serán cautivados por éste de una manera muy peculiar y aprenderán de un modo muy distinto al habitual.

Resulta entonces, un elemento importante para la enseñanza infantil, concebido como un ***juego educativo, didáctico o instructivo***; *juego* al responder al conjunto de necesidades lúdicas del estudiante - niño -, y *educativo o didáctico* al armonizar los valores y conocimientos potenciales que acumula. Elimina por consiguiente, el estigma de "aburrido" que acompaña al aprendizaje.

En consecuencia, la elección del *juego didáctico* adecuado depende de las necesidades objetivamente justificadas que sean adecuadas a las posibilidades reales de satisfacerlas.

Y como resultado se obtiene que "... El *juego didáctico* ofrece a los niños objetos susceptibles de favorecer el desarrollo de ciertas funciones mentales, la iniciación de ciertos conocimientos e incrementa su capacidad de atención, retención y comprensión..."²²

Otro punto fundamental es el manejo o la relación mental con dicho juego: debe corresponder a las aptitudes físicas y mentales del estudiante de acuerdo

⁽²⁰⁾ Larroyo, 1981

⁽²¹⁾ Decroly, 1998

²² Decroly, O. EL JUEGO EDUCATIVO ... p. 32

a la edad, que le permita ejecutar diversas actividades simultáneas y, además, ofrezcan un amplio espectro de aplicación, facilite la transmisión de conocimientos y la adquisición del saber.

De aquí que el valor didáctico del *juego* dependa de los siguientes factores :

1. La intención de beneficiar a los niños de una manera determinada.
2. El interés que el juego despierte en los niños, lo que es condición para que aprendan.
3. Las posibilidades de acción que un juego ofrece ⁽²³⁾.

Los niños deben tener la oportunidad de desarrollar conceptos tomando como principio formas y colores en estos *juegos didácticos*, de acuerdo a su creciente capacidad de aprender. También, estos deben ofrecer dificultades ascendentes al formar parte de áreas especiales, con un campo de aprendizaje bien delimitado y preparado.

Igualmente deben poseer los fundamentos del *material didáctico*, ya que con la utilización de ambos, se procura el mismo fin, lograr que aprendan, por lo que supone conocimientos muy amplios sobre el tema a enseñar; y al mostrar características particulares infantiles despierten el interés de los estudiantes y

estímulen el desarrollo de su personalidad en toda su amplitud para así, enfrentarse a la realidad, verificando dicho aprendizaje posteriormente.

En el momento de presentar esos *juegos* a los estudiantes se hace descartando todo aquello que podría distraerlos del tema, sin forzar sus posibilidades de interpretación y abarcando temas específicos sistemáticamente continuos.

1.4.2 Clasificación

El *juego* es muy variado y por lo tanto, de difícil clasificación sistemática. Sin embargo, existen formas diversas diferenciables, que ofrecen al estudiante múltiples posibilidades de desarrollo.

La clasificación más sencilla de las distintas posibilidades del *juego*, está determinada por la edad de los jugadores.

Juego de 0 a 3 años. Compete directamente a los padres y es instintivo, con tendencia hacia un conocimiento del propio cuerpo del bebé y a una toma de conciencia de su persona - chupeteo, movimientos de ajuste a los objetos, corporales y de imitación -.

Juego de 3 a 6 años. Debe propiciar a la adquisición de todas las nociones que le permitan al niño descubrir

⁽²³⁾ Hetzer, 1978

su entorno y valorar el tiempo y el espacio - arriba, abajo, cerca, lejos, antes, después -.

Juego de 6 a 11 años. Adquiere un valor socializador - trabajo de equipo, compañerismo y colaboración -, desarrolla los sentidos, la memoria, la capacidad de observación, la deducción, la identificación, la atención y el razonamiento como adaptación social de habilidad y competencia ⁽²⁴⁾.

En esta etapa *el juego*, como carácter de ensayo o proceso revocable,^w permite al niño varios intentos dentro de éste para lograr el triunfo sobre él y culminarlo en forma exitosa. Esta experiencia le proporciona la seguridad necesaria para aprender a arriesgarse, creando situaciones nuevas, inventando recursos interesantes y evaluándose en forma tolerante y positiva.

Esto ocurre ya que *el juego* se produce en el clima de esa connotación emocional y afectiva, al generar todo en forma más sencilla y creativa. Lo que aporta a la actividad lúdica parte de su potencialidad de aprendizaje en todos los dominios del desarrollo cognitivo desde la manipulación instrumental al carácter simbólico, mental y lógico - operativo.

Asimismo, necesita espacio, tiempo y materiales para su ejecución, lo que favorece al apoyar la acción.

Existen juegos que no requieren de objetos reales, porque sus propios materiales son *las palabras, las normas, las intenciones, el cuerpo, etc.* Pero también es cierto que "... Determinados objetos y materiales son formas de acceder, provocar y desplegar actitudes e interacciones lúdicas e influyen en los contenidos de los juegos..."²⁵

Resulta complicado definir en su totalidad tanto las clases de *juego*, como nombrar todos aquellos que ofrecen una posibilidad de aprehensión. Algunos autores clasifican este concepto por **áreas de maduración y desarrollo** : *sensomotriz, psicomotriz con o sin objetos, expresivo verbal, simbólico sencillo o complejo, mental, de manipulación*; **por el grado de socialización**: *juego solitario o social*; **por la escolarización**; **por el espacio físico disponible para su realización**: *de patio de recreo o calle*; **por la finalidad**; **por el área de trabajo**: *de tablero con instrucciones*; **por las reglas y convenciones**; *o incluso*; **por la temperatura imperante** ⁽²⁶⁾.

Una clasificación más asequible^x es la que distingue el modo de aplicar la actividad del niño al jugar: *los juegos* que recibe y elabora interiormente - asimila -, es decir, *de recepción*; y aquellos en los que participa activamente en el mundo, o sea, *los juegos de acción, mentales, de asignación de roles y los juegos de*

⁽²⁴⁾ Bravo, 1997

²⁵ Ortega, Rosario. JUGAR Y APRENDER... P. 25

⁽²⁶⁾ Ortega, 1999

aprendizaje. La preferencia por alguno de éstos depende de cómo han sido guiados en ellos.

Juegos receptivos. Cuentos ilustrados, programas de televisión, historietas...

Juegos activos.

a) *Funcionales*, donde la actividad persigue un fin determinado.

Entre ellos se distinguen los orientados hacia el éxito; son racionales con plena conciencia de su libertad lúdica. En muchos casos, se busca la estructuración y el dominio de los materiales concretos en los denominados *juegos de elaboración o construcción*, que ofrecen ciertas experiencias variadas y amplían el conocimiento infantil.

b) Por interés de la actividad misma como el avión, el nudo, la carrera de sacos, el escondite, las carreras, los juegos de figuras, el cazador y todos aquellos que denoten motricidad y habilidades corporales.

Juegos mentales. En ellos, los niños buscan soluciones razonadas, descubren y experimentan métodos intelectuales. Lo son las adivinanzas; los juegos de ingenio; de mesa o tablero: el juego de la oca, serpientes y escaleras, la lotería, los juegos de cartas; los juegos de paciencia o rompecabezas, las damas españolas o chinas, los palillos chinos, etc.

Son adecuados cuando los niños aprenden a usar conscientemente su capacidad mental, pues lo estimula a seguir pensando y aprovechando las múltiples posibilidades que se les presentan para ampliar su pensamiento, entre los 8 y 12 años.

Los juegos de tablero se han clasificado en función de lo que realizan los jugadores:

a) los niños mueven sus fichas por un recorrido determinado - escaleras -

b) rellenan casillas en una forma determinada - Lotería -

c) se obtienen piezas o se intenta deshacerse de ellas - dominó -

d) Se mueven muchas fichas a lo largo de recorridos que dependen de las estrategias de los jugadores.

Juegos de asignación de roles. El niño imita la vivencia de lo que experimenta en su medio: acontecimientos exteriores o quehaceres de los adultos sobre la vida cotidiana, así como sus actitudes; le permite penetrar mediante la reproducción de sus experiencias y conocimientos previos en el más complejo mundo de la organización social; y varían según la edad ⁽²⁷⁾.

Entre los 2 y los 4 años los realizan mediante la recreación imaginativa asignando a los objetos, a sí

⁽²⁷⁾ Hetzer, 1978

mismos y a las personas que participan en sus juegos los roles que deben desempeñar.

De los 4 hasta los 11 años, el niño pretende que los objetos con los que juega asemejen en todo lo posible al original. Además, aplica su mayor capacidad en el juego creativo para dotar de mejores elementos a estas cosas. Las convierte en una obra de teatro donde se ponen en contacto con áreas humanas apartadas de su cotidianidad, pero con una intención comunicativa.

Juegos de aprendizaje. Cualquier *juego* que presente nuevas exigencias al niño le da una oportunidad de aprendizaje, como el denominado piedra, papel y tijera, entre otros.

Está entonces predisposto para recibir lo que le ofrece la actividad lúdica y tiene una disposición de aprender todo aquello que le garantice el éxito en dicho *juego*.

Otra clasificación más general, pero que se superpone a la división anterior distingue *el juego individual y el grupal*, donde cada una de las formas anteriores se pueden realizar como una actividad lúdica individual o grupal dependiendo del que se trate.

El juego individual resulta más común conforme el niño crece.

En *el juego grupal*, cuanto mayor es el número de niños participantes, tanto más difícil resulta lograr que se pongan de acuerdo en su totalidad. Debido a esto, los niños se inician en él, en grupos relativamente reducidos como en las rondas infantiles. Éste debe ser cooperativo, dando énfasis en la participación y en la auto estima de cada jugador; debe permitir el establecimiento del ritmo por cada uno de ellos y destacando la importancia del resultado final⁽²⁸⁾.

Es a través de la experiencia que aprenden a adoptar las múltiples medidas organizativas y a repartir las funciones, roles o los papeles para una realización efectiva.

Los juegos de mesa o tablero y el juego de paciencia más tradicionales, pero muy efectivos en la aplicación de diversos temas para su aprendizaje son *el rompecabezas, el dominó y la lotería*, y se describen a continuación.

El rompecabezas. Es un *juego* que exige diversas aptitudes y está establecido lo que el niño debe hacer con él; tiene libertad de acción en cuanto a la elección de los métodos de composición. Queda entonces, a su criterio si procede al tanteo y llega a la solución por la combinación casual de las piezas, si parte de la búsqueda de colores o formas coincidentes o de las unidades significativas que perciba al descubrir parte de una figura.

⁽²⁸⁾ Hetzer, 1978

Resulta muy útil para aprender el empleo sistemático de ciertos métodos de trabajo y para los estudiantes de primaria adquieren gran interés al encontrar una considerable satisfacción en su construcción y solución.

El dominó. Consiste en utilizar un número determinado de fichas por cada jugador - 28 en total -. El primer jugador coloca una ficha boca arriba dividida en 2 secciones que contiene números, puntos o imágenes; el jugador de la izquierda debe colocar una ficha que coincida con alguno de los dos elementos que contiene la ficha de la mesa y así, sucesivamente, colocándolas juntas para que coincidan los extremos de la hilera formada. Si un jugador no puede colocar ninguna ficha que tenga debe tomar de las restantes hasta que encuentre una que coincida. Gana el primero que coloque todas sus fichas.

Este juego adquiere un valor estratégico, al considerar ambos lados de la hilera y al identificar con facilidad los elementos de las fichas.

La lotería. Consta de tableros divididos en seis, ocho o más casillas que contienen una imagen distinta. Cada jugador tiene un tablero diferente a los demás; uno de ellos está encargado de las tarjetas de todas las imágenes y mientras las destapa, una por una, el jugador que tiene la imagen que coincide con la

destapada, coloca una ficha sobre la imagen de su tablero y, así, hasta que gane el primero que lo llene. Depende del azar y comprende la discriminación perceptiva y la identificación.

2 PERCEPCIÓN Y COLOR

2.1 Percepción

Al investigar acerca del *Material Didáctico y el juego*, considerando la posibilidad de fusión entre ellos, debe tomarse en cuenta el fundamento que permite llegar al conocimiento de las cosas y por consiguiente al aprendizaje, el cual es *la Percepción de las formas y del Color*; así como la manera en que los niños realizan este proceso para poder entonces, concretar el resultado de este estudio.

2.1.1 Definición

La Percepción se define como un proceso cognoscitivo fundamental de extracción de información, producido por la estimulación de los sentidos por su medio; de adquisición de conocimiento que implica directamente el aprendizaje -la interpretación del estímulo-.

En ocasiones se confunde este concepto con el de *la sensación*, la diferencia radica en que esta última es la actividad que realizan los receptores sensoriales o sentidos, "... Una experiencia básica simple, determinada por estímulos simples ..." ²⁹ Por lo tanto,

la sensación forma parte del proceso de *la percepción*, como elemento inicial.

Los estímulos, es decir, la información potencial es captada sensorialmente por el organismo, que la extrae ayudándose del proceso de aprendizaje. Éste modifica al organismo de forma que *la percepción* de los mismos será modificada posteriormente. El resultado es, entonces, la formación de conceptos que constituyen el pensamiento y consecuentemente, la transformación.



Se visualiza como un proceso continuo que varía desde eventos de naturaleza simple hasta aquellos de gran complejidad, que requieren del aprendizaje y pensamientos más activos, generados de la experiencia constante.

2.1.2 Proceso físico

La secuencia de la percepción puede organizarse en cuatro etapas, según Hake :

²⁹ Goldstein, Bruce E.
SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN... p.11

1 Energía física -entrada-.Las condiciones o los estímulos del medio se reciben en forma de energía física, ya sea *luminosa* -captada por el sentido de la vista-, *mecánica* -por el tacto y la audición- o *química* -por el gusto y el olfato-.

Esta energía debe transformarse en eléctrica para que el cerebro pueda captarla, mediante el sistema nervioso, es decir, las propiedades del estímulo que afectan directamente la conducta de éste durante el tiempo que se presente dicha energía o en lapsos cortos posteriores.

Estas características se denominan, aspectos informativos que conducen mensajes al organismo, y son limitados dependiendo del rango de capacidad de percepción de la energía que estimula los sentidos.

2 Transducción^y sensorial. Las dimensiones físicas de la energía son transformadas en unidades de mensaje o eléctricas comprensibles para el sistema nervioso por mecanismos sensoriales especiales.

Esta interpretación de información que el sistema nervioso puede utilizar, recibida por *estímulos del entorno* o *estímulos de estado* -estado del organismo- es percibida por los órganos sensoriales que se clasifican en:

a) *Exteroceptivos* o sentidos distales

- Visión, transduce energía luminosa.

- Audición, transfiere energía sonora.

b) *Propioceptivos* o sentidos próximos

- Sentidos cutáneos o de la epidermis, transmiten variaciones en el tacto -presión-, calor, frío y energía dolorosa.

- Gusto, transduce variaciones en la composición química de líquidos que estimulan la lengua.

- Olfato, transfiere los gases que llegan a la nariz, interaccionado con el gusto.

c) *Interoceptivos* o sentidos profundos.

- *Cenestésico^z*, transmite cambios en la posición del cuerpo y movimiento de músculos, tendones y coyunturas.

- *Estático* o *vestibular^r*, transduce variaciones en el equilibrio del cuerpo.

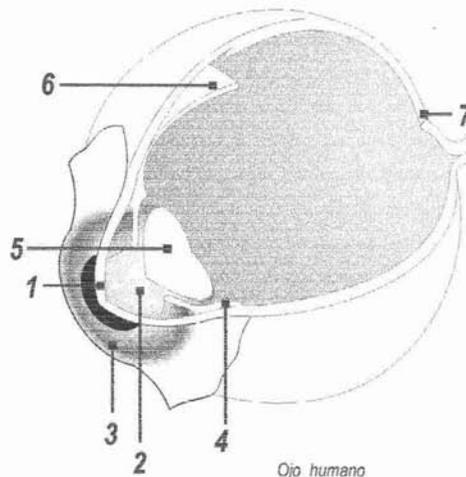
- *Orgánico*, son las alteraciones relacionados al mantenimiento de la regulación de funciones orgánicas como alimentación sed y sexo⁽³⁰⁾.

Estos conductos sensitivos al ser estimulados generan una respuesta eléctrica -cada uno-, que es transmitida al cerebro mediante sucesiones de células denominadas neuronas, por la influencia del sodio y el potasio; llega a la médula y sube a través de ésta hasta el tálamo -una parte del cerebro-, viajando

⁽³⁰⁾ Forgas, 1972

posteriormente a el área de recepción cortical del sentido determinado.

En el aspecto visual las señales generadas, o la luz que incide^{b'} sobre el ojo es refractada por *la córnea 1* -la capa transparente exterior- y entra en la cámara del ojo a través de *la pupila 2* -la abertura circular que presenta *el iris 3* coloreado-; este último se dilata frente a la luz y se encoge en la oscuridad, modificando el diámetro de *la pupila* y controlando así, la cantidad luminosa que admite, debido a que absorbe la mayoría de la luz que entra en el ojo; *el músculo ciliar 4* modifica la forma de *el cristalino 5* -lente que enfoca, transparente a la luz visible y absorbe la ultravioleta-, con el fin de proyectar una imagen nítida sobre *la retina 6* -membrana nerviosa del ojo-; específicamente en la *fóvea 7* -pequeña depresión situada al fondo de ésta, en línea recta de la visión-, de manera invertida⁽³¹⁾.



La retina contiene cinco tipos principales de células:

A) Los receptores -*conos a* y *bastones b*- que traducen el estímulo en las señales nerviosas; deben su nombre a la forma de el segmento externo de cada uno de ellos; *los bastones* -aproximadamente 120 millones contenidos en la retina-, en dicho segmento poseen un pigmento denominado rodopsina que reacciona a la luz de baja intensidad, el cual, sufre una decoloración y una regeneración -división y construcción molecular- con la finalidad de adaptarse produciendo todas las sensaciones acromáticas nocturnas; mientras que existen 6 millones de *conos* y contienen un pigmento sensitivo a distinta longitud de onda que aquellos, reaccionando a iluminación de intensidad moderada y alta - durante el día-.

La fóvea contiene únicamente *conos*, por lo que al mirar directamente un objeto pequeño, su imagen se proyecta completamente en ella; y la agudeza visual depende de la fijación de la vista sobre ella, pues es la que percibe y distingue detalles pequeños. El resto de la retina que rodea a la fóvea -periférica-, contiene tanto *conos* como *bastones*.

B) Las señales nerviosas viajan a través de las *células bipolares c*.

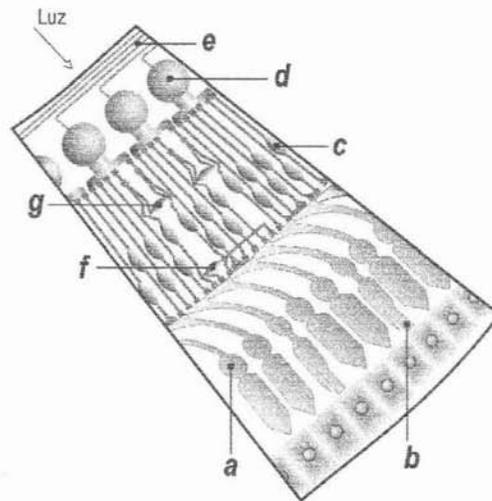
⁽³¹⁾ Goldstein, 1999

C) También a través de las *células ganglionares d*, cuyas fibras nerviosas se unen para formar el nervio óptico *e*.

D) Las *células horizontales f* y

E) Las *células amacrinas g* son las que transmiten lateralmente señales a través de la retina.

Las *células horizontales* conectan a los *conos* y *bastones*, mientras que las *amacrinas* conectan *células ganglionares* y *bipolares* entre sí y potencialmente inhiben la retina en forma lateral, dependiendo de la cantidad de luz captada.



Fragmento de la retina

La señal eléctrica sigue el nervio óptico hasta el núcleo lateral en el tálamo y, posteriormente al área de

recepción visual en el lóbulo occipital del córtex del cerebro.

3. Actividad intercurrente del cerebro. Los impulsos llegan al encéfalo^c, y éste actúa como una estación receptora que transmite información al sistema de respuesta o selecciona, reorganiza y modifica los datos antes de transmitirlos al sistema de respuesta.

El cerebro ayuda a la recepción o activación y a la selección por medio de estos sistemas: el mecanismo de activación consiste en impulsos ascendentes que bombardean la corteza para excitar y así, esté preparada para la información específica que llegue -mantenimiento del estado consciente-.

En la selección, los impulsos sensoriales son dirigidos por centros de proyección a la parte apropiada de la corteza de éste; ahí se selecciona, se reorganiza y se modifica; otra parte de la misma corteza -el área de asociación- relaciona la cantidad de experiencia generada con el estímulo; es decir, se logra aprender con la experiencia, básicamente de la percepción sencilla a otras más complejas que implican, modificación activa, selección, intervención e incluso, deformación.

En otras palabras: "... El mundo perceptual difiere personalmente de las descripciones del físico por estar la experiencia mediada por los sentidos y construirse interiormente..."³²

"...En la parte final de esta etapa del proceso, se distingue una operación compleja dividida en una jerarquía de operaciones de la más simple a la más compleja, en donde cada progresión sucesiva ascendente en la jerarquía implica la extracción de más información de la energía del estímulo..."³³. Lo anterior es la etapa de definición de las figuras, que se precisa en la siguiente secuencia:

1. Reconocimiento de la energía del estímulo y cierta discriminación del cambio en la energía de éste.

2. Detección de una brillantez uniforme o la unidad de figuras consideradas como separadas de un fondo. Hasta este punto, los factores sensoriales dominan en la determinación de las tareas de orden físico.

3. Resolución de los detalles más finos, es decir, la identificación de una forma más diferenciada.

4. Distinción o reconocimiento de una figura o modelo. Aquí, los factores de la experiencia

contribuyen con ciertos efectos importantes: la organización de una figura y un fondo en la que los límites de la figura no están definidos por gradientes de luminosidad sino por la misma experiencia y otros factores no sensoriales.

5. Manipulación de la figura identificada; que sucede en la solución de problemas y en la percepción social⁽³⁴⁾.

4. Experiencia perceptual o respuesta -salida-. Conducta verbal o externa, lo que es índice del proceso de la experiencia.

2.1.3 Teoría Gestalt

Como consecuencia de todo ese proceso, se efectúa una discriminación perceptual, que depende del grado de heterogeneidad de la estimulación física, ésta se procesa a manera de conjuntos o unidades, en un mecanismo de reconocimiento y organización del caos al cosmos -de lo confuso a lo ordenado-; ya que el observador no percibe elementos separados.

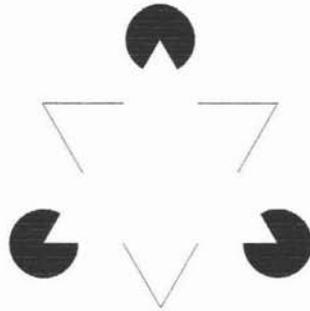
Estos se complementan en virtud de la asociación de las impresiones propias y los recuerdos que, automáticamente se acoplan por fuerzas intrínsecas o por su proximidad en el espacio y el tiempo. También

³² Rock, Irvin.
LA PERCEPCIÓN... p. 4

³³ Forgas, Ronald.
PERCEPCIÓN... p. 52

⁽³⁴⁾ Forgas, 1972

poseen cualidades sensibles que explican el surgimiento de la forma como una totalidad y cuyos elementos no están agrupados mecánicamente, sino que conforman un agrupamiento que no depende de la individualidad de estos y no existen sino a partir de la forma de conjunto; y que se rigen por leyes estructurales internas, donde la forma es el sentido de la imagen, como en el siguiente ejemplo.



Los ángulos de una figura geométrica son más importantes que sus lados, pues aquellos son los que definen la figura.

Estas leyes, contenidas en **La Teoría de la Gestalt**, de GESTALTEN, palabra de origen alemán que significa TOTALIDAD, incluso, CONFIGURACIÓN GLOBAL; solucionan el problema de las condiciones necesarias para la aparición de la forma y determinan sus transformaciones. Fue concebida alrededor de Max Wertheimer, uno de los fundadores de *la Psicología de la Gestalt*, junto con Wolfgang Köhler, Kurt Koffka y otros, concluyendo como base de esta teoría que **el**

todo es diferente a la suma de sus partes; de donde se segrega una figura, y el resto de los elementos componen el fondo para poder percibirla, es decir, figura - fondo ⁽³⁵⁾.

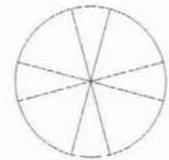
La figura se caracteriza por tener más definición y más reminiscencia^d que el fondo, se percibe como situada como delante de él, debido a que no puede distinguirse perfectamente y se considera como un material amorfo.

Existen además, ciertos factores que determinan la porción del estímulo que actúa como figura :

- **Simetría**. Las áreas simétricas están predisuestas a verse con tal.

- **Convexidad**. Las áreas convexas^e tienden a verse como figura pudiendo algunas veces la convexidad anular los efectos de la simetría.

- **Área**. Los estímulos cuyas áreas son más pequeñas también.



Se distingue una cruz.

- **Orientación**. Las orientaciones verticales, así como las horizontales tienen más posibilidad de verse como figura. Como en el ejemplo anterior ⁽³⁶⁾.

⁽³⁵⁾ Viglietti, 1975

⁽³⁶⁾ Goldstein, 1999

En ocasiones, el fondo se percibe como figura y viceversa, lo que se conoce como figura y fondo reversibles.

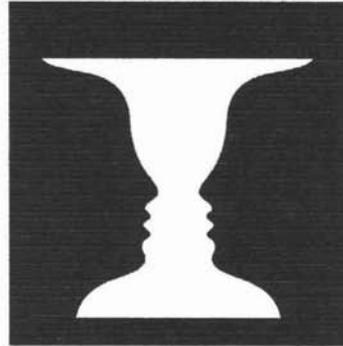


Figura reversible de Rubin⁽³⁷⁾

La ley principal de esta teoría en la que se apoyan las demás, es la **Ley de pregnancia**. Ésta palabra, también de origen alemán, significa BUENA FIGURA, por lo que esta ley denota que: *todo patrón estimular ha de verse de manera que la estructura resultante sea lo más simple posible*. Es la fuerza de la forma, que organiza el movimiento de los ojos al tratar de darle sentido a la imagen. Rige la segregación del campo perceptual en formas separadas, donde *la pregnancia* es la que constituye la forma más simple de estructura estable.

Además, abarca criterios de propiedades como la regularidad, la simetría, la simplicidad, la continuidad y la unificación. Así, es más probable percibir figuras

sencillas como el cuadrado, el triángulo o el círculo, siendo este último el que se identifica con mayor facilidad.



En ambos casos, se distinguen figuras sencillas; resulta más complicado intentar percibir figuras compuestas o dividir la primera en los puntos de intersección.

Bajo este principio, se desarrollaron las siguientes leyes de organización, las cuales describen cómo se estructura la percepción dadas ciertas condiciones estímulares:

1. Ley de cerramiento. *Una configuración cerrada tiende a ser percibida como figura, aunque se presente una parte de ella, lo que es resultado de sus propiedades y no necesariamente de la experiencia.*

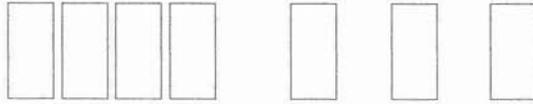


Se distinguen perfectamente las figuras.

2. Ley de vecindad. *Los componentes vecinos en una configuración, aparecen como pertenecientes a*

⁽³⁷⁾ Cohen, 1973

una figura, tienden a agruparse; lo que depende de la distancia entre los objetos, hasta percibir grupos de aquellos más próximos.



En la estructura izquierda, a diferencia de la derecha, se percibe una sola figura

3. Ley de semejanza. Los componentes similares en el interior de una conformación tienden a agruparse, ya sea en tamaño, forma, color, orientación o claridad y pueden distinguirse como figura, el resto pertenece al fondo.



Un cuadrado a la izquierda y líneas verticales a la derecha.

4. Ley de la convexidad. La parte interna de curvas o de ángulos se perciben como figuras.

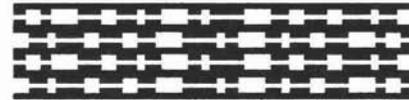


En ambas, se aprecia el triángulo.

5. Ley del factor no residual. En el interior de una estructura, figura y fondo se subdividen con

primacia^f, de tal modo que las subdivisiones se producen sin residuos.

6. Ley de la simetría. Si en un campo visual se alternan zonas simétricas y asimétricas, las primeras adquieren carácter de figura.



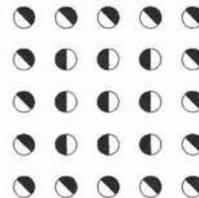
Las cintas simétricas dominan y por lo tanto, se perciben en primer término.

7. Ley de la buena continuidad. En una estructura, figura y fondo se subdividen con predominio, de tal modo que las curvas y rectas continúan siendo percibidas como pertenecientes al contorno de la misma figura.



La x se percibe constituida por dos líneas rectas y no por una subdivisión

8. Ley del destino común. Si algún elemento se subordina a un cambio común, los elementos contenidos en el cambio se perciben como uno solo.



La figura se forma de los círculos con iguales cualidades de orientación.

9. **Ley de la estratificación simple.** Es la tendencia a la reducción entre las relaciones figura/fondo simples, en una relación compleja -los elementos consistentes de ellos-.

10. **Ley de la constancia.** En una configuración que cambia temporalmente, ambos elementos tienden a conservar su característica.

11. **Ley del contraste.** Una figura es mejor percibida, en la medida en que el contraste entre ésta y el fondo sea más grande ⁽³⁸⁾.

Además se desarrollaron, como parte de esta teoría, ciertos principios que complementan las leyes anteriores:

-Principio de invarianza⁹ topológica. Una figura resiste a la deformación que se le aplica, y se incrementa este hecho al ser mayor la pregnancia.

-Principio de enmascaramiento. También resiste a las perturbaciones -ruidos, parásitos- a las que está sometida y aumenta dependiendo de su pregnancia.

-Principio de Birkhoff. La figura es más pregnante, cuanto mayor es el número de ejes que posee -como el círculo-.

-Principio de memoria. Ésta se percibe mejor, cuanto más veces se haya presentado en el pasado.

-Principio de jerarquización. Una figura compleja será más pregnante, cuando la percepción esté orientada de lo principal a lo accesorio ⁽³⁹⁾.

Las leyes y principios gestaltistas actúan para transmitir información económica con una cantidad máxima de redundancia, contribuyen a la formación de conceptos y a la solución eficaz de problemas, reduciendo los errores al mínimo, al tiempo que ponen de relieve la información básica de la forma.

Asimismo contribuyen a una mayor pregnancia y por lo tanto, facilitan la percepción de una figura.

2.1.4 Constancias perceptuales

Al percibir entonces, unidades o estructuras -cosmos-, se define cierta constancia, a pesar de la variación de las estructuras de energía que llegan a la retina. Esto determina una situación en la que las propiedades percibidas o psicológicas son invariables y no coinciden con el cambio en la dimensión física estimulante, lo que se conoce como *Constancias perceptuales*.

1 *Constancia de brillantez.* , resulta de la proporción que un elemento refleja de la luz que lo ilumina en

⁽³⁸⁾ Cohen, 1973

⁽³⁹⁾ Cohen, 1973

relación a la proporción real de iluminación. Así, el blanco, el gris o el negro en un objeto, permanecen siempre constantes independientemente de las variaciones en la iluminación. Es parte de la constancia del color e incluye la discriminación de una unidad; esto sucede a medida que el gradiente de una diferencia de brillantez entre cualquier área y su perímetro se torna más agudo, y tal área asume un contorno que moldea bien la figura.

2 *Constancia de la forma.* En un objeto ésta se mantiene relativamente invariable con respecto a los cambios en la imagen de la retina. Lo que explica que un elemento rectangular inclinado a cierta distancia se distinga como tal, aunque su forma en la retina se tome trapezoidal.

3 *Constancia de tamaño.* Aunque disminuye en la retina a medida que aumenta su distancia del ojo, la dimensión percibida no se reduce, sino que permanece constante ⁽⁴⁰⁾.

Existe en esta constancia la igualación objetiva, al estimar el tamaño real de un objeto con respecto a otro; mientras que la denominada igualación retinal, constituye la reducción de la magnitud de la imagen retinal con la distancia, comparando dicho objeto con otro, lo que depende de una escala subjetiva de el

espacio y de la información recibida sobre el tamaño real de éste.

En las *constancias perceptuales* se forman patrones como el 'blanco' que se define igualmente a la iluminación de tungsteno^h y a la fluorescente, al ser la primera amarilla y la última, azul. Se denota entonces que las tres constancias se basan principalmente o son influenciadas por la experiencia y la actitud aunque los objetos no sean familiares.

La estabilización de una figura depende, entonces, de las relaciones entre la estimulación, los receptores y la experiencia anterior del observador. Además, existe menos incertidumbre en el proceso perceptual y se transmite o extrae más información del estímulo, tanto de ella, como de su fondo.

2.1.5 Percepción espacial

Ya se han considerado las formas de percepción de figura - fondo, conforme a la Teoría de la Gestalt; sin embargo, es necesario analizar la Percepción del espacio tridimensional, para complementar este estudio. La distancia es parte de ésta y permite el conocimiento del desplazamiento y algunos acontecimientos físicos y sociales. Así, la percepción espacial se divide en:

⁽⁴⁰⁾ Forgas, 1972

A) *Espacio bidimensional*. Consiste en la localización de objetos a la derecha, izquierda, arriba o abajo. Ancho y alto representan el área bidimensional de éste.

Las principales coordenadas del espacio bidimensional son la vertical -de gravitación- y la horizontal -perpendicular-, representadas con un ángulo recto, el cual genera un campo de equilibrio, un marco de referencia visual y estable, contra el que se juzgan las direcciones de los demás objetos, al distribuir las partes para establecer una situación de reposo, donde todos los factores de forma, dirección y ubicación se determinen entre sí de tal modo que no parezca posible ningún cambio y la totalidad manifieste una armonía.

El peso de los elementos en un plano de este tipo depende de la ubicación. Si es central o en el eje vertical u horizontal, poseen menos peso compositivo que cualquiera que esté fuera de los ejes principales. Si se encuentran en la parte superior de la composición, resultan menos pesados que el que se encuentre en el inferior; y en el lado derecho más que en el izquierdo; también es consecuencia de la distancia con el centro del plano y del tamaño con relación a los otros.

La contribución del mecanismo propioceptivo o sensación del equilibrio, junto con la cenestésica,

permiten una comprensión más completa de la percepción espacial.

B) *Espacio tridimensional*. Consta de la profundidad de cualquier objeto que posee ancho, alto y espesor, por lo tanto volumen; localizándolo cerca o lejos a lo largo de la línea de visión, con respecto al observador y a su orientación corporal, dependiendo de el tamaño relativo de la imagen retiniana las cosas generalmente familiares, que es el indicio de la distancia.

De ello que se deduce que los objetos en el espacio no se perciben como aparecen, sino como se sabe que son⁽⁴¹⁾.

Hay ciertos indicios de la profundidad, los cuales son:

- *Interposición*. Un objeto cercano puede oscurecer parcialmente otros lejanos, o interrumpe la superficie de estos, ocultándolos por los límites que lo componen.

- *Perspectiva aérea*. Cambio de color de los elementos distantes hacia el azul o violáceo; ello depende de la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, así como el nivel de iluminación.

- *Espacio lleno y vacío*. Una distancia con muchos objetos parece mayor que una relativamente vacía.

⁽⁴¹⁾ Forgas, 1972

- *Pautas de luz y sombra.* La distribución de luces en un objeto que descubre su sombra y su calidad interior o exterior. Esta sombra da la impresión de cierta profundidad y de solidez, aunque no de distancia. Mientras que los objetos con iluminación uniforme, sin estructuras de luz y sombra se perciben planos.

- *Brillantez relativa.* Los puntos luminosos sobre la superficie de éste, aumenta en aquellos que se encuentran más cercanos.

- *Tamaño.* Disminución de las proporciones de las cosas con el aumento de la distancia.

- *Perspectiva lineal.* Es una técnica utilizada para reproducir la tercera dimensión, basada en la proyección de una escena sobre la retina o un plano bidimensional, en función de la profundidad de la escena ⁽⁴²⁾.

La teoría matemática de la perspectiva lineal, fue enunciada en 1525 por el artista alemán Alberto Durero, quien demostró la existencia de magníficas relaciones proyectivas entre los objetos naturales y su representación. Donde "...Los objetos tridimensionales en algún lugar del espacio, sobre un plano del cuadro teórico suspendido entre el ojo y los objetos, se perciben como representaciones bidimensionales en tamaño y forma y cada uno es la intersección de un

ángulo visual sólido del ojo al objeto con el plano del cuadro; la imagen retinal es un duplicado pequeño ejes principales. Si se encuentran en esta parte de la representación en el plano del cuadro..."⁴³

Las proyecciones se descomponen en sistemas de líneas paralelas y convergentes que garantizan una exactitud matemática de la perspectiva en el dibujo. Los puntos de fuga -uno o dos-, se encuentran siempre en un horizonte imaginario que puede estar arriba o abajo del horizonte natural, y los objetos se perciben abajo o arriba de éste, encontrándose más cerca o lejos sucesivamente.

Existe una perspectiva denominada inestable o reversible donde se alterna la profundidad delante o detrás de los elementos componentes.

- *Gradiente de textura y densidad.* Cambio gradual de los detalles aparentes a lo largo de un eje, revela la posición espacial del objeto mientras el observador se mantiene pasivo. Conforme aumenta la distancia, la textura del objeto se percibe más densa.

- *Deformación.* Alteración de los gradientes, al mantenerse activo el observador.

- *Paralaje de movimiento.* Cambio de lugar aparente de objetos cuando el observador mueve la

⁽⁴²⁾ Cohen, 1973

⁴³ Rock, Irvin.
LA PERCEPCIÓN... p.66

cabeza, abre y cierra sucesivamente cada ojo disparidad retinal- o se mueve. El más cercano parece moverse más rápidamente que el alejado, generando una impresionante percepción de la profundidad.

Para explicar lo anterior, se desarrolló la *Teoría del gradiente de la percepción espacial*. Explica el incremento o la disminución de cualquier elemento a lo largo de un eje o dimensión, que es la distancia; cuando aumenta ésta, disminuye el tamaño de aquel y viceversa. Puede generarse de manera moderada o rápida. Hay dos tipos de gradientes que se basan en las reglas de la perspectiva:

a) La dimensión frontal se proyecta como un tamaño, que es inversamente proporcional a la distancia.

b) La dimensión longitudinal se proyecta como una altura determinada, la que es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia⁽⁴⁴⁾.

2.1.6 Contraste y movimiento

La percepción del **contraste** -diferencia-, se debe a las diferencias en los matices y en las diferencias de la luz reflejada por cada objeto que se percibe. Puede ser *físico* o *perceptivo*.

- **Contraste físico.** Es el reflejo de las distintas cantidades de luz, como ya se mencionó.

- **Contraste perceptivo.** Es la propiedad psicológica de distinguir cada área, influida por: el estado de adaptación del observador y la naturaleza de los contornos aparentes - estrechas regiones que separan visualmente una parte del objeto de otra, aunque físicamente no existen y su nitidez depende de la cantidad de luz que refleje cada área- entre áreas adyacentes, la posición probable del objeto en el espacio y por la frecuencia del estímulo⁽⁴⁵⁾.

Existe también el contraste simultáneo que consiste en la semejanza de dos áreas reflejando cantidades diferentes de luz, pero con igual intensidad y área; o dos áreas distintas que reflejan la misma cantidad de luz y parecen iguales.

En cuanto a la percepción del **movimiento**, se distinguen cinco formas:

1. **Movimiento real.** Sucede cuando un objeto cambia de lugar y la percepción de la velocidad de éste, está influida por el entorno en el que se mueve; depende del tamaño del objeto y de la distancia, pues su incremento reduce el ángulo visual atravesado en el desplazamiento y por lo tanto, se reduce la velocidad con que se mueve la proyección del objeto en la retina.

⁽⁴⁴⁾ Fergus, 1972

⁽⁴⁵⁾ Goldstein, 1999

La percepción entonces, se realiza cuando los ojos están fijos y la imagen del estímulo se desplaza a través del ojo o cuando se sigue con los ojos el movimiento del estímulo, de tal forma que la imagen permanece relativamente estática en la retina.

2. *Movimiento ilusorio o estroboscópico.*⁷ Es aquél percibido al observar una película, que se compone de fotogramas estáticos iluminados en sucesión; según el tiempo de presentación y la distancia entre ellos. Si el tiempo es mayor u óptimo, hay continuidad y se detecta como un movimiento real.

3. *Movimiento inducido.* Se denota como aparente de un objeto pequeño mientras que se da en un objeto grande circundante o cercano como la luna.

4. *Movimiento autocinético.*⁷ Ilusión que existe en un alto contraste entre figura y fondo, pues la primera pareciera moverse; está determinado por la sugestión, pues si durante un tiempo determinado se mira fijamente una parte del objeto y a continuación se mira otra, se provoca ésta.

5. *Postefecto de movimiento.* El observador al contemplar un estímulo inductor, provoca este efecto antes de que se produzca.

2.1.7 Percepción Infantil

Todo el proceso ya descrito, se particulariza al tratar de enfocarlo en los niños y así obtener un resultado óptimo para su comprensión, de acuerdo a sus propias capacidades e intereses. Para ello, es necesario analizar la evolución de las necesidades de éste en los periodos que comprenden la infancia.

La división del intervalo que separa el nacimiento de la edad adulta comprende 4 periodos: *la primera infancia*, hasta los tres años; *la segunda*, de los 3 a los 7 años; *la tercera*, de los 7 a los 12 años; y finalmente *la adolescencia*, de los 12 a los 18 años.

Durante *la primera infancia*, los actos del todavía bebé, están gobernados y guiados hacia las impresiones cenestésicas, por la necesidad de alimentarse. Al poco tiempo surge la necesidad de movimiento, para explorar los objetos circundantes. Es la edad de los intereses sensoriales y motores.

La segunda infancia hace surgir la necesidad de responder a las voluntades de los demás por medio de lo contrario, es decir, la oposición y desobediencia relacionados con algún hecho. En esta etapa nace el instinto de propiedad y el coleccionismo, pues se incrementa el deseo de conocer todo lo que le sea

posible, concibiendo todas las cosas de acuerdo con representaciones subjetivas de su imaginación en correspondencia con la realidad objetiva. Es la edad de los intereses subjetivos.

En *la tercera infancia*, el niño se apega más a la acción de lo certero junto con el aumento pronunciado de la acción -el gusto por los ejercicios físicos y la manipulación-, su atención es enfocada a las invenciones mecánicas, a los retos y a las técnicas como el dibujo; así como el deseo de agruparse. Es la edad de los intereses objetivos especiales.

En el último período, *la adolescencia*, descubre su identidad personal, extrema el interés por los valores; aumenta su auto exhibición y el afán por la discusión. Se repliega sobre su personalidad para exteriorizarla

⁽⁴⁶⁾

De todas estas descripciones depende grandemente su capacidad perceptiva y a la vez, ésta determina indispensablemente su habituación exacta a la realidad. Por ello el niño se cautiva por todo lo que impresiona a sus sentidos y el buen funcionamiento de éstos, como una condición esencial de adaptación.

El sentido básico es la visión, mediante el cual, realiza una diferenciación gradual hasta lograr la armonización de lo que observa para comprenderlo poco a poco,

gracias al empleo de esquemas asimiladores cada vez menos subjetivos; los objetos dejan de estar dotados de vida y conciencia, para llegar a una concepción puramente mecanicista. logrando efectuar un proceso de comprensión al reducir lo percibido a la forma de su pensamiento hasta lograr la formación de un concepto.

Por lo tanto, resulta indispensable enseñarlo a utilizar activamente todos sus sentidos: vea, oiga, huela, guste, palpe, etcétera, durante la primera infancia para poder afinarlos y descubrir sus aptitudes. Lo que constituye el proceso perceptivo que al evolucionar, llega a un acto mental.

Ya en la segunda, el niño se esfuerza por reflexionar y adquirir conciencia de las operaciones internas. Estimulado por el contacto con los demás, en un corto lapso congenia con otros pensamientos, en ciertos aspectos. Pero su razonamiento se apoya en la percepción y permanece en estrecho contacto con lo concreto, o sea los ejemplos.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la atención del niño hacia lo observado no es fija, sino que se considera expectante, pues está abierta a todos los imprevistos que lleguen a surgir, por lo que resulta difícil fijarla y hacerla duradera. Pero si manifiesta cierta perseverancia en la acción emprendida, ésta debe contener estimulantes sensoriales que lo guíen en su

⁽⁴⁶⁾ Collin, 1974

tarea, pudiendo ser elementos animistas o realistas, dependiendo de la edad. Dotados de vida durante la segunda infancia y realistas a partir de la tercera.

que contribuye a lograr una mejor planeación de los juegos didácticos para incrementar su eficacia.

Como complemento de esta parte, se incluye el resultado de un estudio profundo sobre el desarrollo intelectual de los niños, realizado en 1972 por la doctora Marianne Frostig; enfocándose en su percepción visual y comparó corrientes psicológicas como las de Sigmund Freud y Erikson, además de las manifestaciones de la percepción visual y auditiva, el lenguaje, la visualización, la integración inter sensorial -agrupamiento de estímulos por dos o más sentidos- y los procesos mentales ⁽⁴⁷⁾. Dichos estudios arrojaron la siguiente información :

De los 8 a los 11 años, el niño supera su fase sensorio -motriz y del lenguaje, y logra el discernimiento de figuras, una constancia de la forma, la ubica en el espacio, re codifica visualmente los estímulos complejos. También logra un dominio en la integración de los estímulos de dos o más tipos -visual y auditivo- al tiempo que genera una manipulación mental, que incluye, la memoria, el conocimiento, la comprensión, la comparación y relación de dos o más conceptos simultáneamente, las conclusiones y la flexibilidad. En conjunto, es la edad de mayor interés por los juegos de grupo, tanto físicos como mentales y de paciencia ⁽⁴⁸⁾, lo

⁽⁴⁷⁾ Silva y Ortiz, 1979

⁽⁴⁸⁾ Collin, 1974

2.2 Color

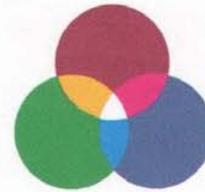
2.2.1 Definición

Se determina como elemento esencial en la percepción y concepción del mundo, por lo que se distinguen varias connotaciones que engloban este concepto :

- El color es luz dispersa por las estructuras de los objetos al incidir sobre ellos, como un resultado de mezclas con la oscuridad. Se realiza debido a que ésta se compone de cuantos o fotones -luz- y al propagarse se comportan como ondas, mientras que al incidir sobre un objeto actúan como partículas, algunas de ellas son absorbidas, otras transmitidas y el resto reflejadas selectivamente dependiendo de la longitud de onda, las cuales determinan el color ⁽⁴⁹⁾.

Entonces, los colores del espectro que difieren en su longitud de onda son 3 (tricromía): el azul -corta-, verde -media- y rojo -larga-, denominados primarios puesto que al mezclarse en proporción equivalente producen la luz blanca -síntesis aditiva-. Al variar sus intensidades se obtiene casi cualquier otro color de los

9 millones existentes, variantes de los primarios y secundarios.



Síntesis aditiva del color, donde el rojo, azul y verde son primarios, mientras que cian, magenta y amarillo se consideran secundarios

-Además se denota como pigmento -hemoglobina, melanina, caroteno, clorofila, etc.- que posee la capacidad especial para absorber determinada longitud de onda de la energía luminosa y reflejar otras hacia el ojo; por o que también es el color de la luz que refleja. El colorante de las pinturas se componen de partículas en aceite o agua que, al secar forma una capa que refleja únicamente su propio color, evitando que la luz alcance la superficie que cubre ⁽⁵⁰⁾.

- Es información, identificación y reconocimiento por la significación que se le designe, pues "---Afecta emocionalmente, hace que las cosas sean cálidas o frías, provocadoras o simpáticas, excitantes o tranquilas..." ⁵¹

-Por último, es la sensación provocada en respuesta a la estimulación del ojo y sus mecanismos nerviosos por

⁽⁴⁹⁾ EL GRAN LIBRO DEL COLOR, 1982

⁽⁵⁰⁾ EL GRAN LIBRO DEL COLOR, 1982

⁵¹ EL GRAN LIBRO DEL COLOR... p. 10

la energía lumínica de ciertas longitudes de onda e intensidades; en una gama de radiaciones electromagnéticas con disposición cromática repetida en sucesión predecible e invariable de tonalidades - descubierto por Isaac Newton- .

Dicha sensación es captada por los denominados conos fotorreceptores^k -, los cuales son de tres tipos pues contienen pigmentos sensibles a tres gamas del espectro de la luz: rojo, verde y azul, los primarios . En la retina predominan los conos rojos y verdes -100 000-, mientras que existen pocos sensibles al azul y en menor cantidad en la fovea⁽⁵²⁾ .

La gama azul estimula los conos correspondientes a ésta e inhibe a las células ganglionares de color azul - amarillo; la estimulación amarilla excita los rojos y verdes, los que producen la sensación del amarillo; la gama roja a través de los conos del mismo tipo excita las células del rojo y verde; y la luz verde inhibe los conos de esta denominación. Los bastones en cambio, son muy sensibles a la luz verde azulada.

Sin embargo, el color únicamente se ve cuando las señales de luz y, específicamente de éste llegan al cerebro mediante un código determinado para los

esquemas de luz, color y sus combinaciones a partir de los primarios y sombras que se perciben.

2.2.2 Atributos

Para el color se designan tres, cada uno relacionado a un cambio en la dimensión física de la onda de la luz , para obtener así aproximadamente nueve millones de tonos :

a) **Matiz**. Alteración en la longitud de onda de dicho estímulo, respecto al cual, los colores pueden definirse como rojo, verde, etc., denominado también **tono** (color específico que difiere ligeramente de otro o que lo modifica). Entre los 380 y los 700 nm de longitud de onda se diferencian los 150 colores base o matices.

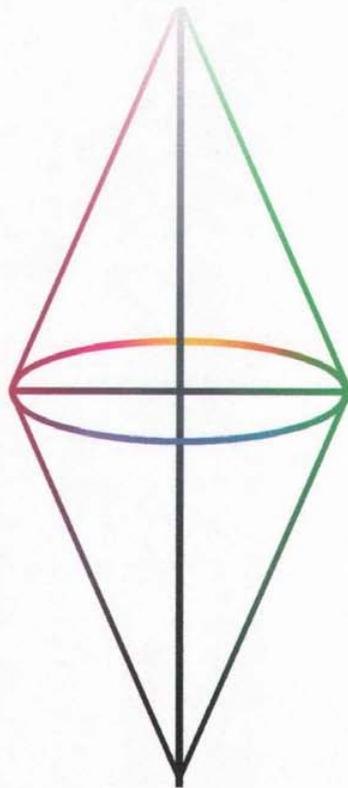
b) **Brillo**. Variación en la amplitud de la vibración estimulante y la cantidad de energía contenida en ella; es decir la luminosidad, llamado también **valor**.

c) **Saturación**. Característica que se define dependiendo de la dirección del color hacia el blanco o el negro, es decir, cuanta más luz blanca se mezcle al estímulo, el color resultante estará menos saturado. Por lo tanto, el grado máximo se obtiene con los colores que igualen en brillantez a el gris mediano⁽⁵³⁾.

Estos atributos se representan de la siguiente forma:

⁽⁵²⁾ Serrano, 1963

⁽⁵³⁾ Forgas, 1972



El radio del círculo representa la saturación; cuanto más alejada del eje, más saturado está. El eje vertical que va del negro al blanco, constituye la dimensión del brillo en los matices paralelos a éste. Por último, el perímetro de la figura representa el matiz, que contiene todas las longitudes de onda visibles.

Si una línea recta comienza en cualquier punto del perímetro, atraviesa el eje central hasta el contrario del perímetro, los dos puntos opuestos constituyen los colores complementarios.

2.2.3 Armonía y contraste

Sin embargo, los colores no están presentes en forma independiente, por lo que el artista de la Bauhaus Johannes Itten, al investigar comprobó que los colores se dividen en cálidos y fríos naturalmente y al combinarse se puede determinar una *armonía* o un *contraste* específico.

La *armonía* se determina por la experiencia placentera del ojo humano, un orden al identificar colores yuxtapuestos de una misma gama tonal pero de distinta saturación, o al añadir un color neutro entre estos para establecer un enlace.

Una superficie de un color determinado afecta a otra adyacente de otra gama, de modo que se refuerza el contraste que existe entre ellos, debido a procesos perceptivos dentro del cerebro; lo que se denomina *contraste simultáneo*.

Un color junto a su complementario parece más brillante, pero resulta una combinación difícil de visualizar, lo que se corrige que uno de ellos sea mucho más claro y en distintas proporciones⁽⁵⁴⁾.

Enmarcado por el negro un tono se acentúa, mientras que rodeado de blanco, resulta más disperso y menos

⁽⁵⁴⁾ EL GRAN LIBRO DEL COLOR, 1982

evidente. Además, un color sobre fondo claro se percibe mejor que un claro sobre fondo oscuro.

2.2.4 Psicología y significado

Generalmente la experiencia demuestra que el color influye en el humor y en los sentimientos, lo que puede deberse a que la luz al penetrar en el ojo afecta indirectamente al centro de las emociones en el hipotálamo^l, y conjuntamente a la glándula pituitaria^m que controla el sistema endocrinoⁿ, la tiroides y las glándulas sexuales gobernando los niveles hormonales y humores.

Además, se utiliza como un elemento comunicante, interpretándose simbólicamente de acuerdo a la cultura y el entorno. Como consecuencia, se determinan significados duales e, incluso, opuestos, nombrados a continuación:

El negro y el blanco más que colores refieren grados de luminosidad; el primero como oscuridad absoluta y el segundo como totalidad de luz. *El negro* implica peso y solidez, espacio, noche, odio y muerte. *El blanco* refleja paz, inocencia, virtud, bondad y representa al día.

El gris es el color de la energía consumida, de los negocios, de la industria, aunque también sugiere inteligencia, pobreza, escasez y fatiga.

El rojo tiene la mayor longitud de onda y el color más perceptible, el que ejerce un mayor impacto emocional. Se relaciona con la actividad, la guerra, la grandeza y, por supuesto, con la sangre: desde el amor y el coraje, hasta la alegría y la pasión; es calor, actividad y agresión. La gama dinámica de éste se altera al tornarse hacia el *rosa*; como tono amable, condescendiente, dulce, femenino, en cierto grado maternal e inocente.

El naranja es amable, cálido; se comporta como el *amarillo*, expansivo, rico y extrovertido; representa regocijo, fiesta. Está orientado a la comida por aquella crujiente, tostada, frita o asada. "...La gran visibilidad hace del naranja un color inestimable para indicar seguridad y confort..."⁵⁵. *El café* significa vigor, fuerza, solidaridad, confidencia, dignidad.

El amarillo es energía, riqueza, alegría; llega a producir náuseas en un avión o indicar enfermedad, mientras que en aulas escolares mejora el rendimiento escolar. Añadiendo los significados de cobardía, celos y traición.

El verde puede representar vida, juventud,, fertilidad y hasta decadencia; estabilidad, seguridad, reposo y equilibrio emocional -por su facilidad de percepción-. El color de mayor visibilidad es también el del camuflaje.

⁵⁵ EL GRAN LIBRO DEL COLOR... p. 194

El color *azul* puede tener un efecto calmante, triste, depresivo o de frío. Denota masculinidad, infinidad, precisión, orden, status y rapidez.

El violeta evoca delicadeza y ostentación, intimidad y sublimación⁶⁷, e incluso sentimientos profundos, violencia, engaño, miseria; mientras que el púrpura es sinónimo de sensualidad, simbolismo eclesiástico⁽⁵⁶⁾.

En general, los tonos fríos se perciben de forma distinta con la distancia, ya que se oscurecen, mientras que los cálidos varían muy poco, por lo que se designan como seguros.

“...Los niños hasta la edad de doce años prefieren colores primarios a los matices delicados...”⁵⁷ Así mismo, los colores cálidos relacionan a los niños con una fuerte emoción y actividad, mientras que los fríos inhiben las emociones.

⁽⁵⁶⁾ EL GRAN LIBRO DEL COLOR, 1982

⁵⁷ EL GRAN LIBRO DEL COLOR... p. 44

3 EXPOMETRO

El Expometro se ha concebido como un área expositiva permanente que intenta mostrar los aspectos relevantes del *Sistema de Transporte Colectivo Metro*, para facilitar su uso y resaltar la importancia que ha adquirido en el medio social. Y como parte introductora y fundamental de ello, es necesario conocer todos los aspectos que lo conforman.

3.1 Sistema de Transporte Colectivo-Metro-

En la Ciudad de México existen graves problemas de transporte, tránsito y contaminación consecuencia de la sobrepoblación y el crecimiento desmesurado⁵⁸, que desde los años sesenta eran evidentes, por lo que en esa década, se creó el *Sistema de Transporte Colectivo Metro*, con el objetivo de solventar los problemas mencionados y conectar las zonas conurbadas de la Ciudad.

“...La palabra Metro toma su nombre del Área Metropolitana, siendo ésta la concurrencia de varios millones de seres con estabilidad alrededor de un determinado sitio...”⁵⁸

El S. T. C. *Metro*, es un medio colectivo de transporte multitudinario⁶¹, rápido en el acceso, en la salida y en el traslado; seguro, económico y cómodo, aunque actualmente la afluencia humana es cada vez mayor, lo que origina ciertos incidentes.

Consta de una serie de trenes, compuestos de nueve carros o vagones cada uno, que viajan a lo largo de trayectos o líneas divididas en estaciones, con sus respectivas direcciones terminales y puntos convergentes entre ellas, subterráneas, superficiales o elevadas donde los pasajeros ascienden y descienden según sus necesidades.

Cualquier persona puede utilizarlo, ya que no es exclusivo de círculos reducidos o de élites, por lo que carece de jerarquías -primera, segunda clases-, y da a la ciudad un carácter de modernidad y de progreso.

⁵⁸ EL METRO DE MÉXICO
... p. 38

3.1.1 Historia

“...El Metro nació en Londres en 1863, ciudad más poblada en aquel tiempo, su tracción se realizaba mediante locomotoras de vapor. Ahora lo conocen como Underground o Tube...”⁵⁹

Después de Londres y antes que México, construyeron sus sistemas 35 ciudades; hoy funcionan un total de 40 metros: el de Nueva York, que tiene 484 estaciones; el de Moscú, considerado el más lujoso; el de París que cuenta con carros de primera y segunda clase; el de San Francisco, el más veloz; el de Toronto, que es el más caro del mundo, pues su costo depende de la distancia a recorrer y la hora ; también están los de Barcelona, Bucarest, Buenos Aires, Chicago, Hamburgo, Haifa Israel, Hong Kong, Osaka, Sao Paulo, Tokio y Washington⁽⁶⁰⁾.

También existen antecedentes del transporte colectivo en México, como la línea ferroviaria Tacubaya -Tlalpan y posteriormente los tranvías eléctricos Zócalo - Xochimilco, que aparecieron cuando existían las carretas tiradas por caballos; tiempo después los primeros coches Ford, se transmutaron en los primeros autobuses de transporte urbano, requeridos por el crecimiento acelerado de la población, abriendo así, avenidas, viaductos, vías rápidas y el periférico.

También se ponen en funcionamiento los trolebuses alimentados con energía eléctrica que siguen funcionando en la actualidad.

El 19 de abril de 1967 aparece en el Diario Oficial de la Federación, el “...Decreto de creación del Organismo Público Descentralizado *Sistema de Transporte Colectivo Metro*, para construir, operar y explotar un tren rápido movido por energía eléctrica, con recorrido subterráneo, elevado y superficial para el transporte colectivo en el Distrito Federal...”⁶¹

Entonces, se realizaron investigaciones en países donde ya funcionaba algún tipo de transporte masivo, seleccionando la que ofrecía mayores ventajas para la Ciudad de México y con ayuda de especialistas de Francia, se desarrolló una tecnología propia, adecuada a la dinámica de crecimiento y a las propiedades del subsuelo, así como la incidencia¹ de temblores.

Como consecuencia, se planearon, construyeron y se pusieron en operación cada una de las líneas que la componen, como alternativas para que los usuarios establecieran las rutas más convenientes para ellos. La prioridad fue la de proporcionar servicio a las zonas de mayor densidad demográfica y las más congestionadas, trazando líneas lo más rectas posibles y poder disminuir la contaminación atmosférica y la lentitud del tráfico en las ‘horas pico’.

⁵⁹ Espinoza, EL METRO...1973

⁶⁰ Hernández, MANUAL DE... 1993

⁶¹ EL METRO DE MÉXICO ... p. 113

Así, ingenieros geólogos, de mecánica de suelos, químicos, biólogos, civiles, hidráulicos, sanitarios, mecánicos, electricistas, electrónicos; arquitectos; arqueólogos; especialistas en ventilación, en estadística, en computación, en tráfico y tránsito; contadores; licenciados en economía y en leyes, junto con 800 técnicos, 10 000 obreros y 1 600 empleados administrativos especializados, trabajando en jornadas dobles o triples, lograron primeramente que los túneles quedaran listos para recibir las vías, después las instalaciones electromecánicas y finalmente, los trenes en servicio.

Ya el 4 de septiembre de 1969 se pone en funcionamiento la primera de tres líneas proyectadas en un inicio. La línea 1 de Zaragoza a Chapultepec, ocho meses después se inauguró la línea 2 de Taxqueña a Pino Suárez y al mes siguiente se prolonga esta estación hasta Tacuba, que ocupó en parte de su recorrido el derecho de vía antes utilizado por los tranvías eléctricos de Tlalpan, reacondicionándolas y añadiendo estaciones, electrificación y señalización.

El año siguiente se da servicio en la línea 3 de Tlatelolco a Hospital General. Su ampliación se realiza por la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano - COVITUR-, además se crean las líneas 4 y 5 al norte y oriente de la ciudad, y se termina la línea 1 de

Chapultepec a Tacubaya. Para conectar las zonas conurbadas con el centro son creadas la terminal Pantitlán y el tramo de la línea 1 Tacuba a Cuatro Caminos, así como las líneas 6 y 7 al norte y poniente.

A los seis años de funcionamiento, en 1975, se produjo el único incidente registrado en este *Sistema de Transporte*: un choque en la estación Viaducto donde hubo 27 muertos, por lo que se toma la decisión de implementar la máxima seguridad para los usuarios y se crean sistemas de pilotaje, semáforos y el *Puesto Central de Control* ⁽⁶²⁾.

Después de la sobre demanda generada en la línea 1 se construye la línea 9, con similitud en los recorridos; también se amplían las líneas 6 Instituto del Petróleo a Martín Carrera, 7 Tacubaya a el Rosario y 9 Centro Médico a Tacubaya. El 12 de agosto de 1991 se inaugura la línea A del *Metro Férreo*, que une el oriente de la ciudad con municipios del Estado de México. Al año siguiente comienza la construcción de la línea 8 de Constitución a Garibaldi.

Ya en 1999 se pone en funcionamiento la última línea construida hasta ahora, la B, que cuenta con la tecnología más avanzada y se ubica al noreste del área conurbada.

⁽⁶²⁾ Hernández, MANUAL DE...
1993

3.1.2 Componentes

Al ser *el Metro* un importante medio de transporte, es necesario conocer su complejo funcionamiento y sus componentes.

1. Estaciones. Se distinguen entre ellas por sus nombres, logotipos y colores, que se designaron de acuerdo al rumbo de la ciudad donde se localizan, como un barrio, una calle o un monumento cercano; el color corresponde a la línea a la que pertenece, 11 en total. Cada una de las 149 *estaciones*, 21 elevadas, 43 superficiales y 38 subterráneas, cumplen una función particular:

- *Terminales.* Localizadas en los extremos de la línea y constituyen origen y destino.

- *De correspondencia.* Permiten el enlace entre líneas.

- *De paso.* Forman parte del recorrido de la línea.

Las estaciones son idénticas en el aspecto operativo, pero varían grandemente en su arquitectura y emplazamiento con una gran variedad de estilos, al combinar el aluminio, el acero cromado y el plástico con la cerámica, el asbesto extruido y el vitral; aunado a los colores vivos y a la luz indirecta que hacen atractiva la permanencia en estos lugares. Y son las siguientes:

Línea	Color	Estaciones
1	rosa	20 <u>Pantitlán</u> , Zaragoza, Gómez Farías, Blvd. Puerto Aéreo, Balbuena, Moctezuma, <u>San Lázaro</u> , <u>Candelaria</u> , Merced, <u>Pino Suárez</u> , <u>Isabel la Católica</u> , <u>Salto del Agua</u> , <u>Balderas</u> , Cuauhtémoc, Insurgentes, Sevilla, Chapultepec Juanacatlán, <u>Tacubaya</u> y <u>Observatorio</u> .
2	azul	24 <u>Cuatro Caminos</u> , Panteones, <u>Tacuba</u> , Cuitláhuac, Popotla, Colegio Militar, Normal, San Cosme Revolución, <u>Hidalgo</u> , <u>Bellas Artes</u> , Allende, Zócalo, <u>Pino Suárez</u> , San Antonio Abad, <u>Chabacano</u> , Viaducto, Xola, Villa de Cortés, Nativitas, Portales, Ermita, General Anaya y <u>Taxqueña</u> .
3	verde	21 <u>Indios Verdes</u> , <u>Depvo. 18 de Marzo</u> , Potrero, <u>la Raza</u> , Tlatelolco, Guerrero, <u>Hidalgo</u> , Juárez <u>Balderas</u> , Niños Héroes, Hospital General, <u>Centro Médico</u> , Etiopía, Eugenia, División del Norte, Zapata, Coyoacán, Viveros, Miguel Ángel de Quevedo, Copilco y <u>Universidad</u>
4	verde claro	10 <u>Martín Carrera</u> , Talismán, Bondonito, <u>Consulado</u> Canal del Norte, <u>Morelos</u> , <u>Candelaria</u> , Fray Servando, <u>Jamaica</u> y <u>Santa Anita</u> .
5	amarillo	13 <u>Politécnico</u> , <u>Instituto del Petróleo</u> , <u>Autobuses del Norte</u> , <u>la Raza</u> , Misterios, Valle Gómez, <u>Consulado</u> , Eduardo Molina, Aragón, <u>Oceania</u> , Terminal Aérea, Hangares, <u>Pantitlán</u> .
6	rojo	11 <u>El Rosario</u> , Tezozómoc, Azcapotzalco, Ferrería, Norte 45, Vallejo, <u>Instituto del</u>

Petróleo, Linda Vista, Depvo. 18 de Marzo
la Villa - Basílica y Martín Carrera.

7 naranja 14 El Rosario, Aquiles Serdán, Camarones, Refinería, Tacuba, San Joaquín, Polanco, Auditorio, Constituyentes, Tacubaya, San Pedro de los Pinos, San Antonio, Mixcoac y Barranca del Muerto.

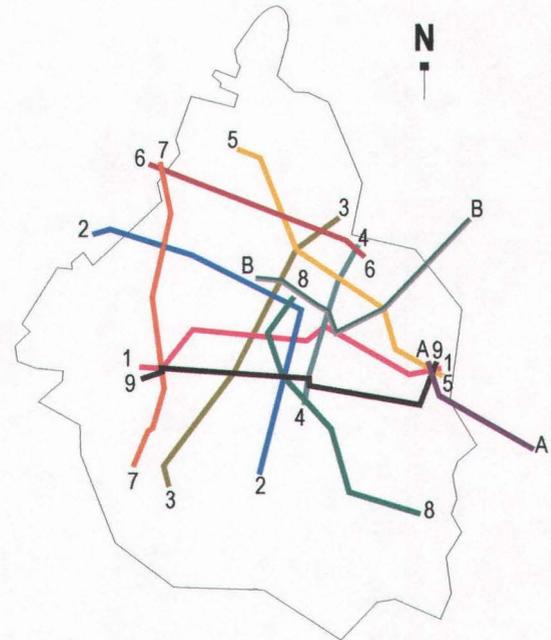
8 verde oscuro 18 Garibaldi, Bellas Artes, San Juan de Letrán, Salto del Agua, Doctores, Obrera, Chabacano, la Viga, Santa Anita, Coyuya, Iztacalco, Apalaco, Aculco, Escuadrón 201, Atlalilco, Iztapalapa, Cerro de la Estrella, UAM - I y Constitución de 1917.

9 café 12 Pantitlán, Puebla, Ciudad Deportiva, Velódromo, Mixiuhca, Jamaica, Chabacano, Lázaro Cárdenas, Centro Médico, Chilpancingo Patriotismo y Tacubaya.

A morado 10 Pantitlán, Agrícola, Oriental, Canal de San Juan, Tepalcates, Guelatao, Peñón Viejo, Acatitla, Santa Marta, los Reyes y la Paz.

B verde y gris 21 Ciudad Azteca, Plaza de Aragón, Olímpica, Tecnológico, M. Murquiz, Río de los Remedios, Impulsora, Continentes, Villa de Aragón, Bosque de Aragón, Depvo. Oceanía, Oceanía, Romero Rubio, Flores Magón, San Lázaro, Morelos, Tepito, Lagunilla, Garibaldi, Guerrero, y Buena Vista.

Todas ellas se localizan de la siguiente manera:



Distribución de las líneas del Metro en la zona metropolitana.

Un aspecto básico dentro de las estaciones son los señalamientos, pues facilitan la identificación de las estaciones, presentando letreros luminosos y opacos. Los primeros constan de paletones, diagramas de localización, indicadores de destino, de entrada y salida. Los últimos sólo se encuentran marcados como logotipos, mapas y letreros de prohibición.⁽⁶³⁾

⁽⁶³⁾ Hernández, MANUAL DE... 1993

Estaciones terminales y de correspondencia



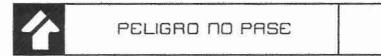
Direccional En escaleras de acceso y estación, en la calle adosados o en la unidad de soporte múltiple.



Direccional informativa Cambio y transbordo de línea, en salida, en los acceso principales y de andenes respectivamente; así como cambio de línea dependiendo de las necesidades de la estación.



Informativa Ubicación de taquillas, teléfonos públicos en las entradas y los módulos de información en los transbordos.



Restrictiva - preventiva En el antepecho de puerta y fachada en salidas o entradas; en puertas de fin de andén.

Todas las estaciones están divididas en dos zonas, la de acceso y la de andenes.

La primera, de acceso consta de las puertas, el vestíbulo donde se localiza la taquilla, el cubículo de jefe de estación y la línea de torniquetes; también se ubican locales comerciales rentados a particulares.

Es la zona donde se adquiere el boleto en la taquilla, con un costo de \$ 2.00 y se introduce en los torniquetes para acceder a los andenes. Además se sitúan en los distintos niveles de la estación varias escaleras fijas y mecánicas, que por su acertado trazo hacen posible el desplazamiento rápido de miles de personas; junto con pasillos de comunicación y vestíbulos.

La zona de andenes es el lugar donde se realiza el ascenso y descenso del tren, con una longitud de 152 m en la cual se extienden las vías. El ancho es de 13.50 m aproximadamente.

2. Las vías. Constan de un conjunto de elementos ensamblados de tal manera que soportan el paso del

tren, lo alimentan con la corriente necesaria y lo guían en su trayecto. Los dispositivos son:⁽⁶⁴⁾

-*La barra guía.* Como su nombre lo indica, guía al tren por medio de la rueda guía -pequeño neumático horizontal que evita los movimientos bruscos-. Proporciona la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los motores y el equipo en general.

-*Pista de rodamiento*^s. Sobre ella circula la rueda portadora -neumático principal que soporta el peso-.

-*Riel de seguridad.* Asegura al sistema de rodamiento y guía al tren en caso de una ponchadura.

-*Durmientes.* Soportes aislantes fijos de la barra guía y los demás elementos, sobre una capa de balasto -piedras trituradas-, para nivelar y ajustar la vía, así como eliminar ruidos y evitar dañar la estructura del túnel.

Así mismo, las vías se clasifican en *principales* y *secundarias*.

Las vías principales. En ellas circulan los trenes de pasajeros, identificadas como vías 1 y 2.

Las vías secundarias. Circulan los trenes sin viajeros y se localizan en talleres, garages, en los enlaces entre líneas. Se denominan con una letra.

En la línea A las vías son idénticas a las ferroviarias, por lo que la energía eléctrica se proporciona por medio de un cable ubicado en la parte superior del tren denominada Catenaria.

3. Trenes. Actualmente el Sistema de Transporte Colectivo cuenta con 302 trenes que viajan a una velocidad máxima de 80 km/h y con una capacidad de transporte de aproximadamente 1 500 usuarios: 209 color naranja con ruedas neumáticas y 33 con ruedas férreas, de color naranja y azul.⁽⁶⁵⁾

Se conforman de 9 carros, cada uno de ellos cumple una función específica: a los extremos se encuentran los motrices con cabina de conducción, después están 4 motrices sin cabina y 3 remolques, uno de estos equipado con el pilotaje automático. Dependiendo de su uso se clasifican de la siguiente manera:

a) *Trenes de viajeros.* Identificados por la numeración del 01 al 79 donde se transportan los usuarios. Si se trata del último del día, tiene encendidas dos luces amarillas intermitentes en la parte delantera y trasera.

b) *Trenes desalojados.* Tienen cierta avería y son desocupados, asignándoles números del 80 al 89 con las luces amarillas de las cabinas encendidas en forma fija, tocando la bocina a su paso.

⁽⁶⁴⁾ Hernández, MANUAL DE ...
1993

⁽⁶⁵⁾ www.stc.gob.mx

c) *Trenes para probar material.* Adaptan el equipo a cada línea, con la numeración del 90 al 99⁽⁶⁶⁾.

El mantenimiento de los trenes denominado mayor, se proporciona cada 500 mil km o cada 5 años de operación; estos se desarmen, se checan y se repintan, se recablean y se arman nuevamente para mantener la calidad del servicio, la seguridad de los usuarios y también de los trabajadores. El mantenimiento menor consiste en engrasar las piezas del tren, el ajuste, la limpieza y el cambio de las piezas desgastadas por el uso.

Ambos se llevan a cabo en los talleres de Zaragoza, Taxqueña, Ticomán, el Rosario y los Reyes la Paz, que pueden albergar 10 trenes y permiten el mantenimiento simultáneo de todos. También se da manutención a las instalaciones en general, vías, señalización y se renueva el equipo de alimentación de corriente para garantizar su buen estado.

Sin embargo, en ocasiones se presentan averías como un neumático pinchado -todas las fallas son acusadas mediante indicadores automáticos visuales y sonoros de alta sensibilidad-; o al accionar la palanca de emergencia por parte de los usuarios que evitan el cierre de las puertas del tren, por accidentes o incidentes. Todos son solucionados inmediatamente para evitar molestias en los usuarios.

4. Puesto Central de Control. Las actividades relacionadas con la circulación de los trenes se coordinan desde el edificio ubicado en Delicias No. 67, conocido como *PCC*; se cuenta con *PCC 1*, que atiende las líneas 1 a la 6, el *PCC 2* a las líneas 7 a 9 con capacidad para 5 líneas más.

Ambos poseen equipos computarizados, sofisticados y de alta tecnología: *tablero de control óptico* para cada línea, donde se observa el desplazamiento de los trenes por las vías; son supervisadas y controladas por los llamados *Reguladores* desde la *Consola de Regulación de Tráfico*, en donde también se tiene una comunicación permanente con los conductores.

5. Puesto de Despacho de Carga -PDC-. Ubicado en el mismo edificio; aquí se suministra, maneja, controla y distribuye la energía eléctrica necesaria que alimenta la circulación de trenes, equipos e instalaciones; está relacionada directamente con la Compañía de Luz, desde las Sub estaciones de Alumbrado y Fuerza -SAF- que se encuentran cerca de las estaciones del Metro.

6. Centro de Comunicaciones -CC-. Concentra averías, información, incidentes y accidentes ocurridos en el Sistema. Existen *Reguladores* que, coordinados con el personal adecuado, dan las soluciones adecuadas y rápidas.

⁽⁶⁶⁾ Hernández, MANUAL DE ...
1993

7. Puesto Central de Línea -PCL-. Realiza las funciones anteriores, pero enfocadas en la línea A, localizado junto a la estación Guelatao, de esta misma línea.

8. Dispositivos de seguridad. Se considera al *Sistema de Transporte Colectivo Metro*, uno de los más seguros del mundo, ya que en sus instalaciones y en los trenes se cuenta con los elementos que permiten evitar riesgos de accidentes.

a) *En la estación*

- *Señalizaciones.* Orientan sobre la utilización de las instalaciones y el equipo -mapas, indicadores de entrada, salida, timbre de cierre de puertas del tren, semáforos, etc.-

- *Cajas metálicas.* Ubicadas en las escaleras mecánicas y sirven para detener su marcha.

- *Línea de Seguridad.* A la orilla del andén permite delimitar el área de los usuarios para evitar resbalarse a las vías.

- *Ruptores de corte de urgencia de alimentación tracción -CUAT-.* Se localizan en una caja metálica roja a los extremos de la estación y al accionarlos, las vías quedan sin energía. También se encuentran otros a la

mitad del andén, junto a algún extintor y a un teléfono conectado directamente al CC; conformando los nichos de emergencia.

- *Equipo de sonorización.* Se escucha en toda la estación, por medio del cual se transmiten mensajes, información, localización de usuarios o personal del *Sistema*, así como toda la musicalización del AUDIOMETRO.

b) *En el tren*

- *Pilotaje automático.* Controla automáticamente la conducción del tren en velocidad y frenado, en el caso de que el conductor sólo verifique el cierre de puertas.

- *Hombre muerto.* Arillo metálico situado en la cabina del conductor, específicamente en la palanca de velocidad -manipulador-; el conductor lo levanta al avanzar el tren, pues al soltarlo frena por completo.

- *Palanca de emergencia.* En cada carro hay 8, distribuidas junto a las puertas. Al accionar cualquiera de ellas suena el timbre en la cabina y el tren se detiene si va a una velocidad menor a 35 Km/h ; si ésta es mayor se detiene hasta la siguiente estación bloqueando el cierre de puertas, por lo que se debe

colocar en posición original. Sólo debe activarse en caso de algún percance en los usuarios.

-Escalera. Instalada en la parte derecha delantera de cada carro y se utiliza para el traslado de pasajeros en inter estaciones.

-Sistema de circuito de vía -CDV-. Es la señalización para la circulación de los trenes, colocada sobre los rieles de seguridad. Por lo que cada tren que pasa deja atrás dos semáforos en alto -rojo- para evitar el alcance de otro que se mantiene a 200 m de distancia aproximadamente ⁽⁶⁷⁾.

9. Personal. Se conforma de la siguiente estructura organizacional:

El Consejo Administrativo orienta sobre el desarrollo del Sistema.

El Director General. Se encarga de la administración, organización y control de Recursos Humanos, materiales financieros y técnicos, necesarios para la operación del sistema.

3 Directores de área. Como son operación, administración, programación y presupuesto.

Contraloría interna. Su función consta en vigilar el aprovechamiento de los recursos.

13 Gerencias. Jurídica, de vigilancia, de estaciones y transportes, de material rodante, de instalaciones fijas, de obras, de ingeniería y desarrollo, recursos humanos, recursos materiales, recursos financieros, de presupuesto, de organización y sistemas y de línea A.

18 Sub gerencias.

64 Departamentos.

Trabajadores. Conforman tres grupos:

- *Directos.* Inter actúan con el usuario; personal de taquilla, conductores, vigilantes, reguladores, inspectores, supervisores y jefes de estación.

- *Indirectos.* Personal de talleres de mantenimiento mayor y menor, material rodante, alta y baja tensión, instalaciones fijas, obras, recursos materiales, ingeniería y desarrollo.

- *Personal Secretarial y Administrativo,* al servicio de los trabajadores del STC ⁽⁶⁸⁾.

En conclusión, el **Sistema de Transporte Colectivo** es la columna vertebral de los transportes urbanos, auxiliado por líneas de tranvías, trolebuses, autobuses, microbuses, combis y taxis; cumpliendo así, una misión social de primera necesidad.

⁽⁶⁷⁾ Hernández, MANUAL DE ... 1993

⁽⁶⁸⁾ Hernández, MANUAL DE ... 1993

3.1.3 Relevancia

El *Metro* colabora activamente en la solución del problema de transporte y permite a los usuarios una conexión con las principales avenidas de la Ciudad: hospitales, centros comerciales, escuelas, centros culturales, de diversión, zonas industriales, terminales de autobuses foráneos, el aeropuerto, entre otros, incluso con zonas conurbadas con las líneas A y B.

Es el más moderno y perfeccionado sistema de transporte urbano de México y presenta las siguientes ventajas:

- **Seguro.** El peligro de alcance entre los trenes no existe, por lo que es uno de los más seguros del mundo.

- **Económico.** En función de uso, costo y servicio al público es el más barato del mundo, pues cuenta con un subsidio del gobierno del Distrito Federal.

- **Rápido.** En comparación con la velocidad de otros transportes e incluso, automóviles en horas pico, representa un punto de elección. Además, la correcta planeación de las correspondencias facilita el traslado rápido y sin confusiones -que ocasionan molestias y pérdida de tiempo-; son transportados diariamente de un lugar a otro. "...En un

instante se llenan los andenes con personas que están seguras de encontrar en el *Metro* la respuesta a sus compromisos, pero en un instante más, llegan los trenes que habrán de llevar a todos a sus respectivos destinos..."⁶⁹

- **Funcional e idóneo.** Permite rápido ascenso y descenso de una gran cantidad de los usuarios simultáneamente.

- **Capacidad.** Transporta a más personas al mismo tiempo, aunque en horas pico excede incluso la cantidad calculada de personas, pero para ello se divide el andén en dos secciones: una que abarca los dos primeros carros del tren destinados únicamente para las mujeres y los niños, y el resto para los hombres, lo que les brinda más seguridad.

- **No contamina.** Su fuente de energía es eléctrica, por lo que no produce hidrocarburos dañinos.

- **Conexión.** Posee una relación directa con amplias zonas de la Ciudad y de el Estado de México.

- **Circulación continua.** Los trenes que viajan a través de una línea tienen intervalos que dependen de el día y la hora y van de 1:55 a 8:00 minutos.

⁶⁹ Espinoza Ulloa, Jorge.
EL METRO DE MÉXICO...p. 32

-Horario de servicio. En días laborales, el servicio inicia a las 5:00 hrs en líneas 1, 2, 3 y A, mientras que en el resto a las 6:00 hrs, al igual que los sábados; los domingos inician a las 7:00 hrs. El servicio finaliza a las 00:30 hrs; excepto sábados que concluye una hora después.

Otro aspecto importante es la cuestión arqueológica, ya que durante su construcción se descubrieron figuras e implementos de valor incalculable, como la Coaticue e incluso una pirámide cuya cima engalana uno de los espacios de la estación Pino Suárez.

A pesar de las multitudes que transporta el metro, 4.7 millones de pasajeros a diario, 1 500 millones al año - donde el 50% son jóvenes entre 12 y 15 años; 60% de mujeres, 20% estudiantes y 60% empleados, mientras que las personas que rebasan la clase media no lo utilizan- ; les permite leer, repasar una lección e incluso tejer. Sin embargo, no se limita a la labor del transporte, la estación funciona como jardín - plaza y enriquece la arquitectura moderna de México, además de adquirir la función museográfica con las fotografías y litografías, réplicas de figuras y estelas prehispánicas en sus pasillos que cumplen una función didáctica y estética; en la estación la Raza -transborde entre las líneas 3 y 5- se encuentra el Túnel de la Ciencia, dividido en dos

áreas, la de constelaciones en el plafón o Planetario y la organización de imágenes de animales y organismos microscópicos. En la estación Copilco se realizaron distintos murales en los andenes ⁽⁷⁰⁾.

Un elemento más que forma parte de todo este contexto, es el mercantil. Como se mencionó, en las entradas de muchas estaciones hay espacios comerciales donde se encuentran las cosas más variadas. El comercio en el interior se ha prohibido a partir de enero de 1993, debido a la riña entre comerciantes ocasionando un asesinato.

En general, el *Metro* es parte de la vida metropolitana, y aquí se registran dos partos al año y en contraparte, 4 suicidios, así mismo varios incidentes menores que se atacan inmediatamente y forman parte del devenir diario en esta gran ciudad. En consecuencia el Metro "...es un animal anaranjado que nunca duerme, tiene vida propia y sin él es imposible la vida de la Metrópoli..."⁷¹

Como elemento necesario en la ciudad, se ha propuesto la creación de una "**Cultura Metro**", para que los habitantes y usuarios conozcan y aprovechen al máximo este transporte. Parte de esta nueva cultura ya se lleva a cabo con la señalización y los elementos gráficos ubicados en las estaciones; y para reafirmar

⁽⁷⁰⁾ www.stc.gob.mx

⁷¹ Hernández, Javier.
MÉXICO NUEVO SIGLO...

estos conocimientos o difundirlos a los niños principalmente, que serán los futuros usuarios; se está proyectando la Exposición Permanente Expometro.

3.2 Características

Todos los aspectos mencionados sobre el S. T. C. *Metro* deben poseer determinada relevancia para los usuarios, pues del conocimiento de éstos depende la eficacia y facilidad de su utilización diaria. Y para fomentar el interés sobre el tema, se adaptó un espacio expositivo dentro del *Instituto de Capacitación y Desarrollo* del mismo *Sistema*.

En un principio, dicho espacio fue destinado para la capacitación y práctica de los trabajadores directos e indirectos, antes de integrarse al desarrollo de sus funciones.

Posteriormente se organizó la maquinaria contenida en ciertas áreas y se abrió al público en general, con el objetivo de mostrarles la historia, el manejo, el funcionamiento y la importancia del *Metro* en esta ciudad; lo que no prosperó ya que las personas que tenían conocimiento de éste eran los habitantes de zonas aledañas.

Poco a poco se fue organizando cada vez más, para que ciertos grupos escolares de niños entre 9 y 11 años asistieran e interactuaran en este entorno.

Ahora están por aprobarse los proyectos de remodelación física, museográfica y de difusión en el Área Metropolitana, para contar con un espacio adecuado y objetivo que sea del conocimiento de la mayoría de los habitantes y visitantes que se interesen en asistir. Mientras tanto, *El Expometro* está abierto, contando con máquinas de operación reales.

3.3 Áreas y funciones

En base al proyecto de estructuración la exposición permanente *Expometro* se divide en:

1 Área de introducción. Una pequeña sala externa en la que se expone un audiovisual dirigido a los niños, cuyo contenido es la historia, el funcionamiento, los pasos a seguir para viajar, las precauciones necesarias y los lugares por los que transita el Metro; lo que pondrán en práctica en dicha exposición.

2 Taquilla. Espacio semejante al real, con motivos infantiles donde los asistentes interactúan en la compra y venta de boletos, además del acceso al *Expometro* a través de un torniquete que muestra la acción que realiza al introducir el boleto.

3 Historia. Aquí se muestra la evolución del Metro en los países que cuentan con este servicio, desde el primero hasta los que circulan en esta ciudad; todo ello con fotografías, ilustraciones y maquetas.

4 Lugares importantes. Dibujos infantiles recrean esta zona indicando los lugares relevantes por los que pasa a diario y en múltiples ocasiones.

5 Andenes y vías. Recreación del área a escala donde los niños aprenden el comportamiento de los usuarios dentro de éste, las reglas básicas que se deben respetar y la actitud a tomar en caso de emergencia; además de conocer la importancia y el peligro de las vías.

6 Vagón. Semejante a los de los trenes pero con motivos igualmente infantiles; en él se explica cómo se accionan los sistemas de puertas, de arranque y frenado del tren; se recrean situaciones de emergencia en su interior y las posibles soluciones.

7 Maqueta. Representación a escala de una estación en la que se explica el funcionamiento de varios trenes de una misma línea, y cómo los semáforos y los mensajes del Centro de Comunicaciones -CC- y del Puesto Central de Control -PCC- permiten a los conductores una coordinación adecuada.

8 PCC (Puesto Central de Control). Simulador que los niños pueden activar para determinar con luces y movimientos la circulación de los trenes.

9 Seguridad. Enseña principalmente a identificar al personal que se encuentra en el interior de las estaciones del *Metro*, que pueden apoyarlos en caso de extravío o de un percance.

10 Juegos. Espacio en el que repasan lo indicado en las áreas anteriores y les permiten identificar las principales estaciones.

En todas estas áreas, los niños son acompañados por un guía que les explica y auxilia en su interacción; al final del recorrido les obsequia un folleto de actividades para que recuerden y pongan en práctica lo enseñado.

3.4 Ubicación

El Expometro se encuentra dentro de las instalaciones del *Instituto de Capacitación y Desarrollo -INCADE-*, el cual se localiza en la Av. Ignacio Zaragoza # 614, Col. Cuatro Árboles, Del. Venustiano Carranza, 15730; a la salida del metro zaragoza de la línea 1, al oriente de la ciudad.

4 DISEÑO DE LOS JUEGOS DIDÁCTICOS

Para completar el desarrollo del presente proyecto, es necesario especificar la metodología que ha servido de base al mismo. Ésta se denomina como **Método Sistemático para Diseñadores** desarrollado por Bruce Archer en 1963, el cual contiene tres etapas: analítica, creativa y de ejecución.

La primera etapa o fase analítica se divide en **Problema** (definición y delimitación), **Programación** (preparación del proyecto) y **Obtener información** (recopilación). La etapa creativa contempla el **Análisis** y **Síntesis** de los datos para preparar propuestas de diseño, así como el **Desarrollo** de bocetos o prototipos.

Por último, la fase ejecutiva consta de la Comunicación (perfeccionamiento del diseño final) y la Solución (presentación para su realización)⁽⁷³⁾.

Por lo tanto, la etapa analítica de este trabajo corresponde a la definición del tema y el título (problema), además de los objetivos generales y los específicos, el planteamiento del problema, la justificación, la hipótesis y el posible contenido de éste(programación); y los tres capítulos anteriores son la información obtenida.

Mediante el análisis (fase creativa -análisis y síntesis-) de los temas básicos para la elaboración de los juegos que se incluirán en el **Expometro**, y considerando que van dirigidos a niños de nueve a once años -la tercera infancia- según Collin⁽⁷⁴⁾, los cuales, enfocan su atención en aquello que implica un reto y agrupación entre ellos; se considera la utilización de juegos didácticos de mesa o tablero, específicamente dos, el *memorama* y el *rompecabezas*.

Esta conclusión se desprende además, del hecho de que en esa edad se genera una manipulación mental de la memoria y la comparación de varios conceptos.

Otro aspecto a considerar, es que la asistencia por grupos escolares es de aproximadamente 20 en un recorrido, el *memorama* debe contener la cantidad de cartas necesarias para que todos los niños puedan actuar y mantenga su atención e interés. De la misma manera, el *rompecabezas* se divide en una serie de 4 consejos importantes que ellos deben recordar al viajar en el *Metro*.

⁽⁷³⁾ Rodríguez Morales, 1988

⁽⁷⁴⁾ Collin, 1974

4.1 Definición de cada uno y sus funciones

En primer término el memorama a realizar, debe poseer dos juegos de cartas, para poder dividir al grupo y que todos tengan participación y eviten el aburrimiento. Cada uno de estos juegos debe contener, a su vez, dos cartas semejantes, para poder eliminarlas en pares.

El elemento base entonces, es la imagen de cada par de éstas, al ser este juego un material didáctico ilustrativo visual, la cual se toma de los iconos que representan las estaciones más conocidas en la ciudad, así como sus colores ya establecidos para que los niños comiencen a identificarlas y ubicarlas.

Junto con la imagen se incluye el nombre de cada estación cuya tipografía sea específicamente infantil. Se ha seleccionado entonces, la fuente tipográfica Kids -true type-

El reverso de las cartas, que debe ser uniforme en todas, determinando que el personaje creado en el *Instituto de Capacitación y Desarrollo del S. T. C. Metro, Demetrio*, el vagón protagonista del audiovisual que se les proyecta a los visitantes antes de entrar al *Expometro*, esté presente en los juegos, con el objetivo de relacionar todo el recorrido.

Teóricamente se sustentan en los aspectos de la teoría Gestalt como la ley del contraste, al resaltar el icono de la estación del fondo, como actualmente se encuentran, en una correspondencia con la realidad.

Otras leyes también refuerzan la percepción en primer término de la imagen y posteriormente la tipografía, como la denominada de vecindad, la de semejanza, la de memoria y la del factor no residual. También se considera para la presentación de este juego la percepción del espacio bidimensional, al equilibrar la composición interiormente.

La función de *El juego de memoria* consiste en que los participantes identifiquen o reconozcan los nombres e iconos de las estaciones representadas y, a la vez, desarrollen su memoria, en competencia con los demás participantes y aprendan. Cumple así, con los aspectos y criterios de contenido de material didáctico.

En la serie de cuatro rompecabezas se estima que el número adecuado de piezas es de 30 para cada uno de ellos, tomando en cuenta que los niños que en conjunto lo utilizarán es de 5 aproximadamente, y así resulte más interesante la labor en equipo.

Y como el juego de memoria, éste también es un elemento didáctico ilustrativo visual adecuado a la edad y capacidades perceptiva e intelectual de los participantes.

Se toma como elemento principal, la imagen, diseñada en base a los consejos ya determinados en el proyecto de remodelación: *obedecer los señalamientos dentro del Metro; por seguridad, los niños deben viajar tomados de la mano de sus padres o acompañantes; evitar correr en las escaleras mecánicas y no sentarse en las escaleras eléctricas y por último, la palanca de alarma sólo se acciona en caso de emergencia.*

Las frases mencionadas, se incluyen como parte de cada ilustración, para reforzarla y, al igual que en el juego anterior, se utiliza la fuente Kids.

Su diseño es consecuencia de las leyes de la pregnancia, de cerramiento; del principio de jerarquización pues cada elemento es lo más sencillo posible para facilitar su percepción. Mediante un plano bidimensional equilibrado se representa el espacio

tridimensional, con cierta interposición, disminución del tamaño de las figuras, la perspectiva lineal, incluyendo un movimiento inducido.

4.2 Ubicación dentro de el Expometro

Específicamente se destinarán a el área de Juegos y tanto el memorama como los rompecabezas contarán con un espacio bien definido para su óptimo desarrollo; cumplirán entonces la función terminal dentro del recorrido.

El juego de memoria se llevará a cabo en dos superficies de 2.5 x 2.5 metros aproximadamente para una buena manipulación.

Los rompecabezas, en cambio, se distribuyen en una mesa circular de 1.5 metros de diámetro, adecuada a la estatura de los niños participantes.

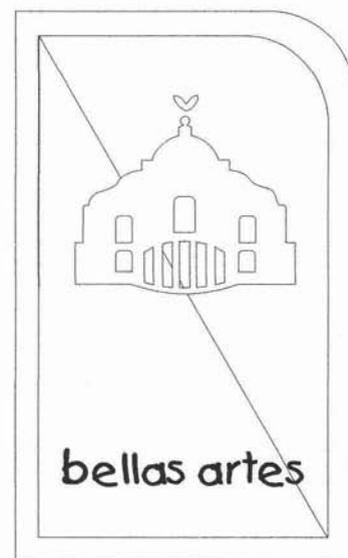
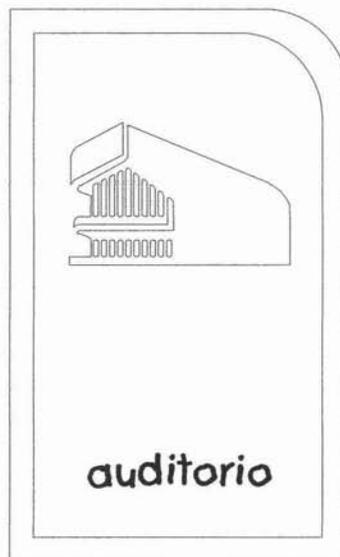
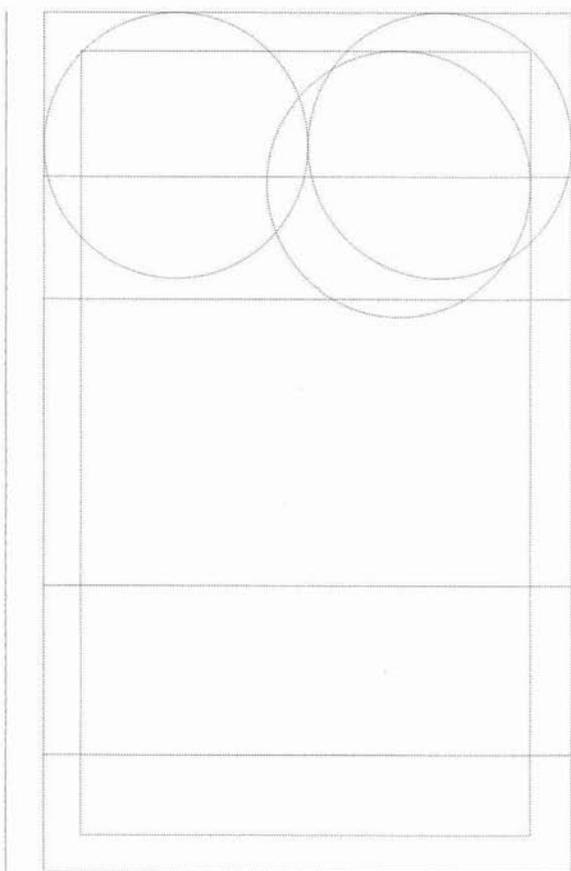
4.3 Proyección y desarrollo

Continuando con la última parte de la fase creativa ya mencionada, se realizaron una serie de bocetos que no se incluyen, hasta llegar al resultado final de cada imagen y su tipografía en ambos juegos, considerada como la óptima para cada caso.

4.3.1 Estructura y proporciones

En el primer caso, el tamaño de cada carta componente del memorama se determinó de acuerdo a la proporción armónica o áurea y en una proporción atrayente a los niños, por lo que se obtuvo la medida de 10 cm de ancho por 16.18 cm de alto; y en un intento por unificar elementos, se diseñó semejante al contorno que poseen los iconos de las estaciones.

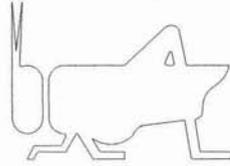
Las posiciones de la imagen y de la tipografía derivan de la división en tres partes de la altura y al centro, con respecto al ancho. Se delimita un margen pequeño delineando la carta. Por lo tanto, la estructura base de las cartas es la siguiente:



Tomando en cuenta las estaciones del *Metro* que se encuentran en lugares conocidos o que por sí mismas han tomado relevancia por su utilización, se escogieron 20 de ellas para este diseño.



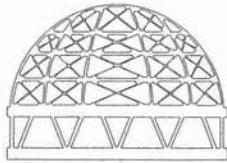
**centro
médico**



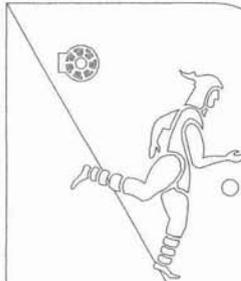
chapultepec



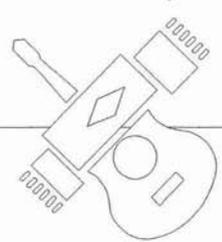
**ciudad
deportiva**



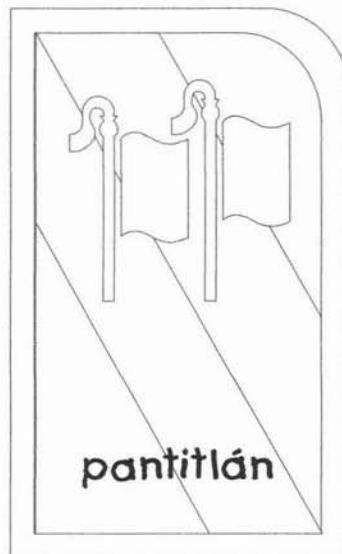
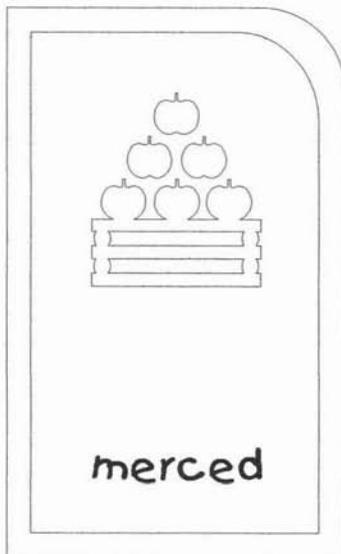
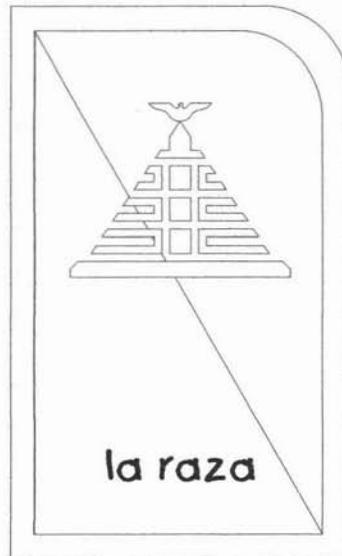
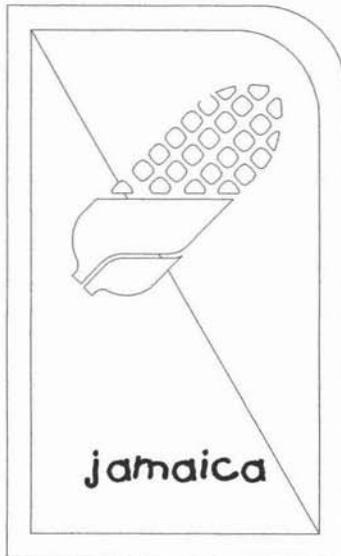
**cuatro
caminos**

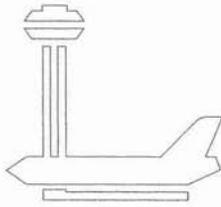


**deportivo
18 de marzo**



garibaldi





terminal
aérea



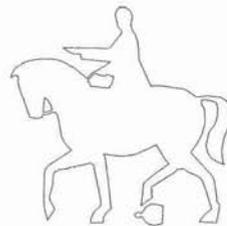
universidad



uam - i



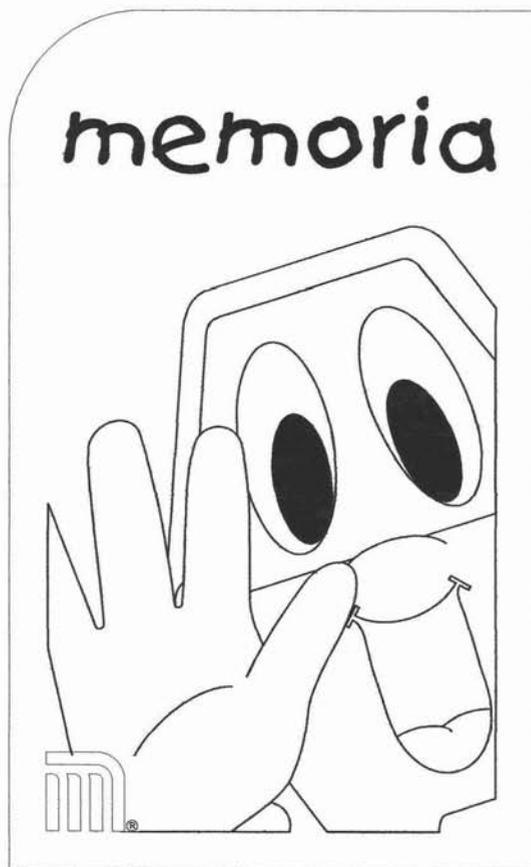
velódromo



zaragoza



zócalo



Reverso de las cartas.

El diseño del reverso de éstas se basa en la misma estructura, pero se invierte el sentido de la relación imagen - tipografía e incluyendo la identidad del *Sistema de Transporte Colectivo Metro*, como requisito fundamental y considerando la imagen de *Demetrio*, determinando una integración con todo el contexto; así como la inclusión de un niño y una niña para relacionar a los participantes con el personaje principal.

En cuanto a los cuatro rompecabezas, se siguió el mismo patrón de proporción, sólo que el plano se delimitó horizontalmente, con medidas de 40.45 cm de ancho por 25 cm de alto

La estructura está determinada por la serie de elementos que componen cada una de las ilustraciones, así como de la frase incluida en ellas; organizado todo esto dentro de el espacio bidimensional de manera equilibrada, por lo que no se establece un diagrama específico.

Solamente se delimita un blanco o margen al rededor de 1 cm. Y son los siguientes:

la palanca
de alarma
sólo se acciona
en caso
de
emergencia.



por seguridad,
debemos viajar
tomados
de la mano
de nuestros
padres o
acompañantes



CORRESPONDENCIA
POLITECNICO - PANITLAN



evita correr
en las escaleras mecánicas
y sentarte en las escaleras
eléctricas



obedece
las señales
que hay
dentro
del Metro

↑ NO PASE ↓



4.3.2 Colores

En el juego de memoria se utilizaron como fondo los colores ya establecidos que identifican a cada línea, según la estación según el pantone Matching System : 212 CV, línea 1; 300 CVC, 104 CV, 563 CVC , 109 CV, 485 CV, 021 CV, 347 CVC, 497 CVC, 254 CV, 348 CVC y cool gray 5 CVC. La diferencia radica en que se degradan a partir de la imagen hasta la tipografía.



Precisamente este mismo color se emplea para ésta, pero saturado y para reforzar con una sombra del tono complementario para resaltarla, sin llegar a competir visualmente con la imagen superior.

En cuanto a el reverso de las cartas, el fondo se conserva blanco, resaltando los colores que se le adjudicaron a *Demetrio*, como son el naranja para el cuerpo, los ojos negros con blanco, la cabina azul en degradación diagonal hacia el blanco, las mejillas y la lengua rojas, los guantes blancos y la boca negra. Y con respecto a la palabra "memoria" se designa en negra jerarquizando el plano, además al incluir la identidad del S. T. C. Metro, automáticamente se incluye su color institucional.





centro
médico



chapultepec



ciudad
deportiva



cuatro
caminos

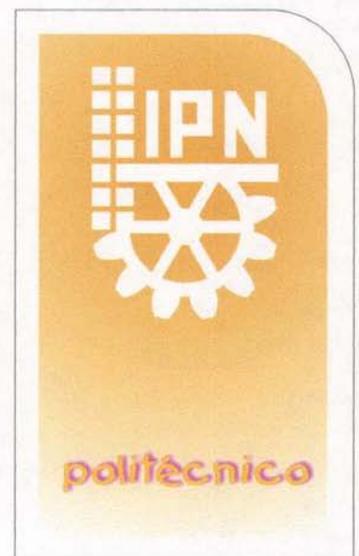
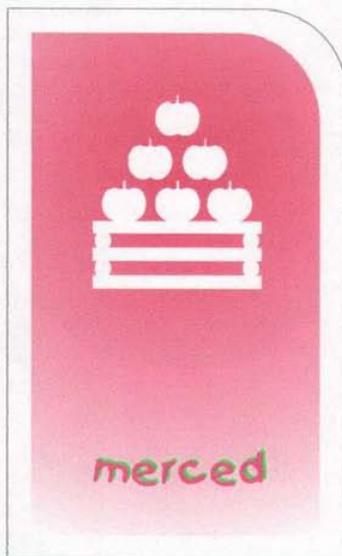
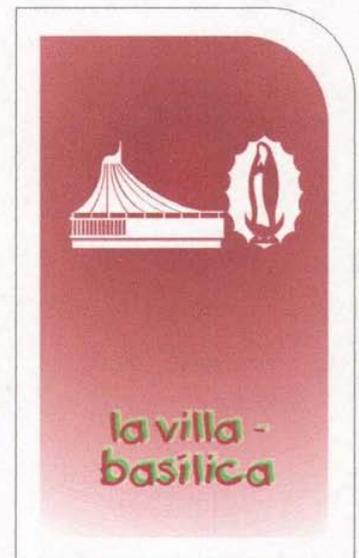


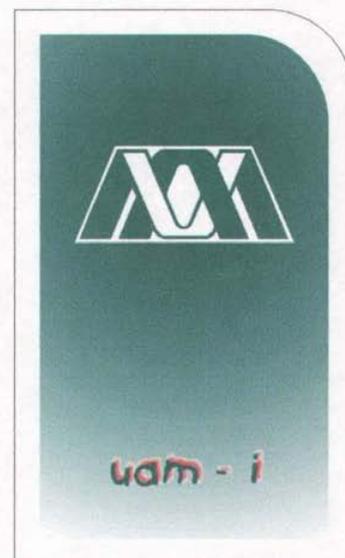
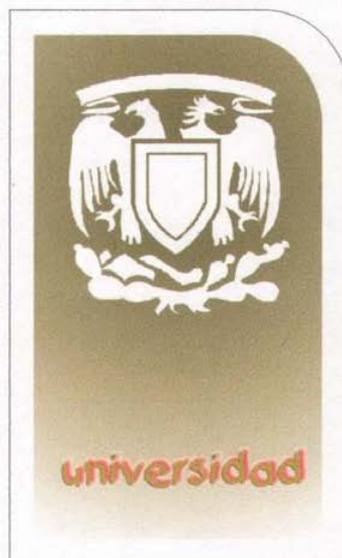
deportivo
18 de marzo



garibaldi

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA





memoria



En los cuatro rompecabezas, los colores de cada parte de las imágenes son definidos conforme a su significado en cuanto al plano y al punto de

importancia dentro de ellas; los tonos invariables, son los que le corresponden a *Demetrio*, y a los dos niños que lo acompañan como representantes de los visitantes y jugadores.

La tipografía contenida en ellos, negra, para resaltar de su fondo blanco y nuevamente jerarquizar la lectura de la imagen y a la vez, reforzarla.

En cuanto al corte de las piezas se presenta en forma independiente para definir las, pero serán igual en cada uno de los rompecabezas.

la palanca
de alarma
sólo se acciona
en caso
de
emergencia.



por seguridad,
debemos viajar
tomados
de la mano
de nuestros
padres o
acompañantes.



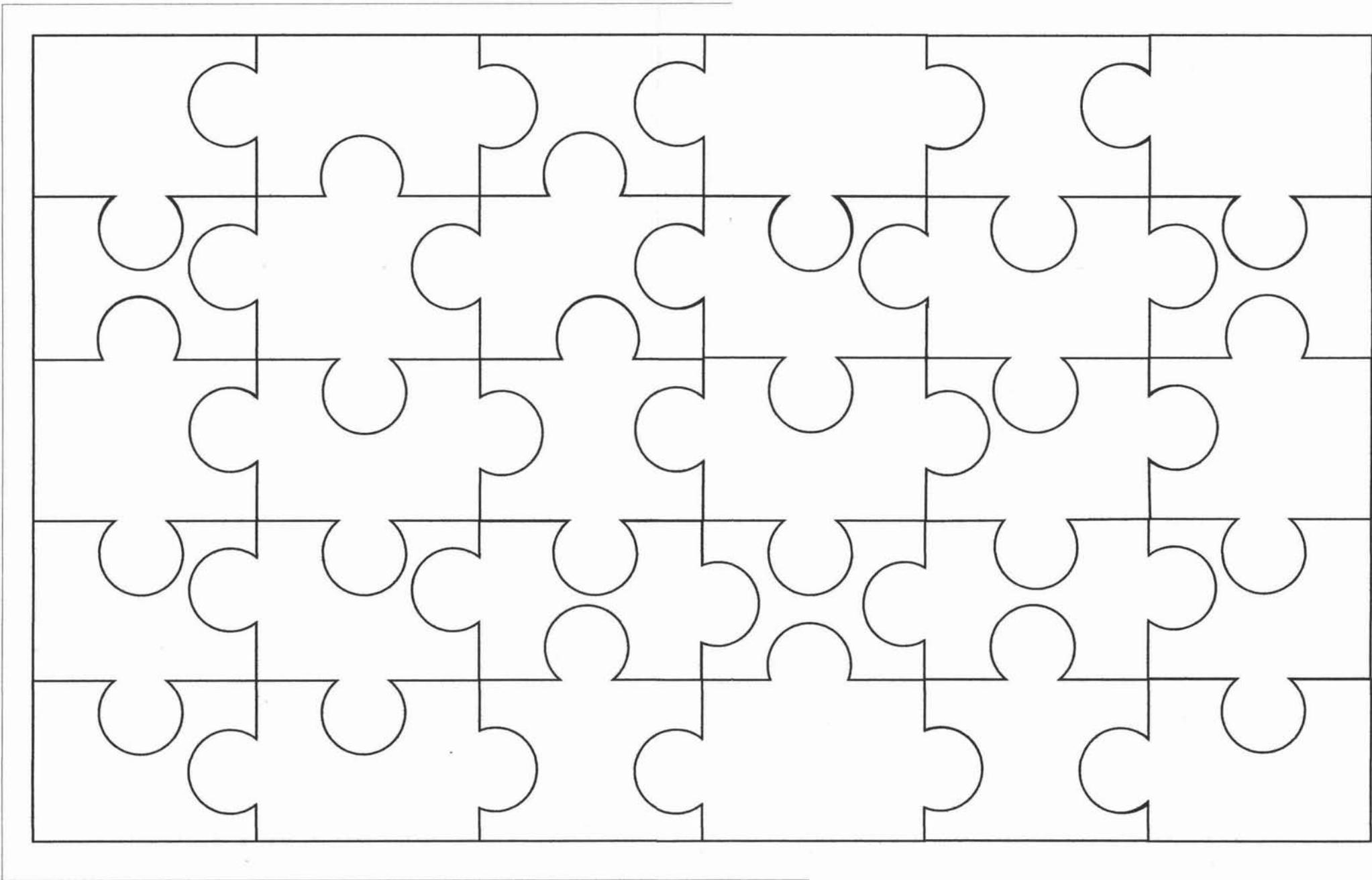
obedece
las señales
que hay
dentro
del Metro





evita correr
en las escaleras mecánicas
y sentarte en las escaleras
eléctricas





CONCLUSIONES

El presente proyecto apoya a la Exposición Permanente *Expometro* al diseñar los juegos didácticos ya definidos, que servirán para la creación de una **Cultura Metro** (conocimiento de los aspectos básicos de funcionamiento, la ubicación y las reglas de comportamiento al utilizar el Metro) en los niños de 9 y 11 años principalmente. Les permitirá mantener un interés a los aspectos relacionados con dicha exposición, pues le servirán de refuerzo , además de facilitar la aceptación y comprensión de que este sistema de transporte, es o será parte de su vida cotidiana. En cuanto a posibles visitantes, les hará más divertido el conocimiento de este transporte tan importante en las grandes ciudades.

Para llegar a esta resolución, se consultaron las teorías que explican la manera de percibir los colores y la realidad, tomando como base la percepción así como los esquemas de comunicación planteados y los elementos necesarios de un material didáctico, sus características, funciones y elementos a utilizar en el diseño y elaboración de estos juegos didácticos. Al analizar los temas anteriores se seleccionaron los elementos y características adecuados para poder llegar a un planteamiento gráfico, siguiendo la metodología de Bruce Archer en sus fases analítica, creativa y de ejecución.

El resultado obtenido del proceso de bocetaje y el perfeccionamiento de estos juegos engloban los aspectos contemplados, por lo que cumplirán con su objetivo dentro del *Expometro* y el presente trabajo se anexará al de remodelación física y museográfica en un intento por acercar a los niños a este tema.

En general, resulta satisfactorio concretar un estudio que conlleve a el aprendizaje infantil en una forma lúdica, cumpliendo con las características estéticas y funcionales del diseño y que forme parte de un proyecto que, aunque se efectúe a largo plazo, será de mucha utilidad y se colocará al *Expometro* dentro de las opciones museográficas en la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

Arnheim, Rudolf

ARTE Y PERCEPCIÓN VISUAL

Buenos Aires: Eudeba
1987 10a. Ed. 440 p.

Bower, Tom

EL MUNDO PERCEPTIVO DEL NIÑO

Madrid: Morata
1979 126 p.

Bravo Berrocal, Rafael; et al

**EL JUEGO: MEDIO EDUCATIVO Y DE APLICACIÓN A
LOS BLOQUES DE CONTENIDO**

Málaga: ALJIBE
1999 272 p.

Cohen, Jozef

SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN VISUALES

México: Trillas
1973 99 p.

Collin, G.

COMPENDIO DE PSICOLOGÍA INFANTIL

Buenos Aires: Kapelusz
1974 277 p.

Costa, Joan; Moles, A.

IMAGEN DIDÁCTICA

Barcelona: CEAC
1991 272 p.

Decroly, O.

EL JUEGO EDUCATIVO

España: Morata
1998 3a. Ed. 183 p.

EL GRAN LIBRO DEL COLOR

Barcelona: Blume
1982 256 p.

EL METRO DE MÉXICO, PRIMERA MEMORIA

México: Imprenta Casas
1973 265 p.

Fiske, John

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA COMUNICACIÓN

Colombia: Norma
1984 146 p.

Forgus H., Ronald

PERCEPCIÓN

México: Trillas
1972 460 p.

Garau, Augusto

LAS ARMONÍAS DEL COLOR

Buenos Aires-México: Paidós
1992 2a. Ed. 99 p.

Goldstein, Bruce E.

SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN

México: Debate
1999 522 p.

Hetzer, Hildegard

EL JUEGO Y LOS JUGUETES

Buenos Aires: Kapelusz
1978 112 p.

Itten, Johannes

THE ART OF COLOR

New York: Reinhold
1984 155 p.

Jacob, Esther

APRENDER JUGANDO

México: CONAFE
1984 80 p.

Kent Jones, Richard
MÉTODOS DIDÁCTICOS AUDIOVISUALES

México: Pax - México
1983 2a. Ed. 283 p.

Kohler, Wolfgang
PSICOLOGÍA DE LA FORMA

Buenos Aires: Paidós
1973 132 p.

Larroyo, Francisco; et al
FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN

Buenos Aires: Eudeba - UNESCO
1981 413 p.

**MANUAL DE INDUCCIÓN AL SISTEMA DE TRANSPORTE
COLECTIVO METRO**

México INCADE STC
1993 64 p.

Means, Richard K.
METODOLOGÍA Y EDUCACIÓN

Buenos Aires: Paidós
1981 3a. Ed. 180 p.

Michelet, André
LOS ÚTILES DE LA INFANCIA

Barcelona: Herder
1977 506 p.

Nérci G., Imideo
HACIA UNA DIDÁCTICA GENERAL DINÁMICA

Buenos Aires: Kapelusz
1973 541 p.

Novelo, Geraldine
**INTRODUCCIÓN AL CRECIMIENTO Y DESARROLLO
DEL NIÑO**

México: Trillas
1990 353 p.

Ogalde Carceaga, Isabel
LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

México: Trillas
1999 120 p.

Ortega A., Rosario
JUGAR Y APRENDER

Sevilla: Díada Editorial
1999 90 p.

Ortiz Hernández, Georgina
EL SIGNIFICADO DE LOS COLORES

México: Trillas
1992 279 p.

Prieto Castillo, Daniel
DISEÑO Y COMUNICACIÓN

México: UAM
1994 149 p.

Rock, Irvin
LA PERCEPCIÓN

Barcelona: Labor
1985 243 p.

Rodríguez Morales, Luis
PARA UNA TEORÍA DEL DISEÑO

México: Tilde UAM - A
1989 100 p.

Sarramona, Jaime; Fdez., Adalberto
LA EDUCACIÓN

Barcelona: CEAC
1980 7a. Ed. 573 p.

Serrano, Luis G.
LAS SENSACIONES QUE PRODUCEN LOS COLORES

México: UNAM
1963 231 p.

Silva y Ortiz, María Teresa

**LA PERCEPCIÓN VISUAL EN LOS PRIMEROS AÑOS
DE APRENDIZAJE**

México: UNAM - Acatlán
1979 202 p.

Viglietti, M.

LA PSICOLOGÍA DE LA FORMA Y LA GESTALTTHEORIE

Barcelona: Don Bosco
1975 23 p.

Programa televisivo

"EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO"

MÉXICO NUEVO SIGLO
2001 Televisa S. A. de C. V

www.stc.gob.mx

APÉNDICE

^aempíricos:	Resultado inmediato de la experiencia y se funda principalmente en la observación de los hechos, en la mera práctica.
^bsistemática:	Ciencia de la clasificación.
^cfranelógrafo:	Material didáctico
^dproyectores:	Aparatos utilizados para la visibilidad de una o varias imágenes por medio de la luz sobre un cuerpo o una superficie plana.
^ediapositivas:	Fotografías positivas en cristal o en película.
^fdiorama:	Panorama que produce diferentes efectos escénicos dependiendo de su iluminación y ubicación de los elementos que lo conforman, permitiendo recrear temas como paisajes, historias, etc.
^gmetrología:	Ciencia que estudia las unidades y medidas de las magnitudes y define los métodos e instrumentos de medida.
^htipificar:	Agrupar elementos de acuerdo con las características en común que posee cada uno de ellos.
ⁱfidedigna:	Digna de fe y crédito.
^japrehensión:	Concepción de las cosas sin hacer juicio de ellas.
^kfonético:	Adjetivo relativo a los sonidos del lenguaje.
^lmorfosintáctico:	Adjetivo que describe las reglas de combinación de los morfemas para formar palabras y oraciones.
^msemántico:	Relativo al significado de las palabras.

ⁿ cognitivo:	Perteneiente al conocimiento.
^o vocativo:	Palabra que sirve para nombrar una persona o cosa personificada.
^p tácitamente:	Sin expresión pero que se supone.
^q iconicidad:	Grado de semejanza del signo con su referente.
^r psicofuncional:	Desarrollo mental adecuado a lo observado.
^s figuratividad:	Representación o figura de algo real.
^t lúdicas:	Relativas al juego.
^u epistemológica:	Adjetivo relativo a los principios materiales del conocimiento humano en relación con un objeto.
^v ulteriores:	Siguientes.
^w revocable:	Que se puede anular.
^x asequible:	Alcanzable o comprensible.
^y transducción:	Acción de recibir la energía eléctrica, mecánica, etc., y suministrar otra distinta con características dependientes de la inicial.
^z cenestesia:	Sensaciones que perciben los órganos internos
^{aa} vestibular:	Cavidad central del oído interno.
^{ab} incide:	Cae sobre algo.
^{ac} encéfalo:	Parte central del sistema nervioso ubicado en la cavidad craneal.

<i>ª</i> reminiscencia:	Recuerdo.
<i>ª</i> convexas:	Que tiene la superficie central más prominente que los extremos, con respecto al observador.
<i>r</i> primacia:	Superioridad.
<i>ª</i> invarianza:	Invariable.
<i>n</i> tungsteno:	Metal de color gris acero, muy duro y denso, difícil de fundir.
<i>r</i> estroboscópico:	Característica ilusoria del movimiento.
<i>r</i> autocinético:	Que realiza movimientos voluntarios.
<i>n</i> fotorreceptores:	Receptores de luz.
<i>r</i> hipotálamo:	Región del encéfalo en la base cerebral.
<i>m</i> pituitaria:	Glándula hipófisis, situada en la parte inferior del encéfalo.
<i>n</i> endocrino:	Glándula de secreción interna.
<i>ª</i> sublimación:	Engrandecer, ensalzar.
<i>p</i> desmesurado:	Excesivo.
<i>ª</i> multitudinario:	Que forma multitud.
<i>r</i> incidencia:	Unión o correspondencia.
<i>s</i> rodamiento:	Juego de rodillos que giran libremente.