



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FAC. PSICOL. DIV. EST. POSG.  
CENTRO DE DOCUMENTACION

PROPUESTA DE UN "PAQUETE" DE IMAGENES  
PARA EL DIAGNOSTICO DE LA ABSTRACCION  
INTELECTUAL

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRIA EN PSICOBIOLOGIA**

**P R E S E N T A :**

**FRANCISCA GABRIELA PADUA NUÑEZ**

DIRECTORA DE TESIS: DRA. GUILLERMINA YANKELEVICH NEDVEDOVICH

SINODALES: DRA. MARIA CORSI CABRERA

MTRO. ALFONSO SALGADO BENITEZ

DRA. DOLORES RODRIGUEZ ORTIZ

DRA. SELENE CANSINO ORTIZ



MEXICO, D. F.

1997



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.

Con todo mi amor a Lola y a Rodolfo, mis  
padres, porque detrás de mí siempre  
están ellos apoyándome.

A Paquita, mi abue, por su alegría y  
vitalidad contagiosas.

A mis hermanos: Perseo, Moni y Rodolfo,  
a mis compañeros de Laboratorio Karen y Pedro Pablo,  
y a mis amigas Ruth y Esther de quienes siempre aprendo algo.

## **Agradecimientos:**

Quiero expresar mi más sincero e infinito agradecimiento a mis sinodales: la Dra. Guillermina Yankelevich, la Dra. María Corsi, el Maestro Alfonso Salgado, la Dra. Dolores Rodríguez y la Dra. Selene Cansino, porque cada uno desde su particular punto de vista contribuyó al enriquecimiento de la presente tesis.

Un agradecimiento muy especial a la Dra. Guillermina Yankelevich, por las muchas horas de esmerada asesoría, que siempre de manera entusiasta me dedicó, para el entendimiento y desarrollo de este trabajo.

**A la Universidad Nacional Autónoma de México:**

**Por todo lo que me ha dado.**

## INDICE

### RESUMEN

<b>I. ANTECEDENTES</b>	1
SISTEMA VISUAL	1
ABSTRACCION INTELECTUAL	3
Abstracción Intelectual	3
Pruebas Utilizadas en Psicología	7
Lenguaje Verbal y Lenguaje de Imágenes	8
Analogía de las Imágenes con el Lenguaje Verbal	10
Procesos de Abstracción Intelectual a través del Lenguaje de las Imágenes	11
<b>II. PROBLEMA DE INVESTIGACION</b>	15
Justificación del problema	
Planteamiento del problema	15
Hipótesis	15
Variables	16
Objetivos	16
<b>III. METODO</b>	17
Muestras Poblacionales	17
Aplicación del Material con Imágenes	18
Lectura con Imágenes: Imágenes Ilusorias	18
Imágenes Ambiguas	18
Historieta	18
Chiste Gráfico	19
Escritura con Imágenes: Tangrama	19
Prueba de trabajo abstracto con el lenguaje verbal	20
Test de dominós	21

<b>IV. OBTENCION Y ANALISIS DE DATOS</b>	22
Evaluación	22
Análisis Estadístico: Estadística básica	24
Componentes principales	24
Prueba de Kruskal Wallis	24
<b>V. RESULTADOS</b>	25
<b>VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES.</b>	29
<b>APENDICE I : TEORIA DE LA INFORMACION</b>	40
<b>APENDICE II: ANALISIS COMPUTACIONAL</b>	44
<b>REFERENCIAS</b>	46

## RESUMEN

La abstracción intelectual es una elaboración mental de progresiva complejidad que lleva a cabo un sujeto, a medida que va independizando su representación interior (pensamiento, memoria) de lo observable en el ambiente. (Yankelevich, 1992). En psicología y en neuropsicología, existen diversas pruebas que evalúan los procesos intelectuales en sujetos normales y con daño cerebral.

En el presente estudio, se seleccionó un conjunto de imágenes, con base en previas investigaciones (Yankelevich, 1991), a fin de depurar un "paquete" que pueda proponerse como utilizable en el diagnóstico del nivel de abstracción en los individuos. El material utilizado, fue aplicado a diferentes muestras de una misma población (N = 76) constituida por los aspirantes a ingresar a una Licenciatura de la UNAM durante el intervalo de 1991 a 1995. Se analizaron tres tipos de tareas: I) "Lectura" de imágenes, II) "Escritura" con imágenes y, III) Prueba de trabajo abstracto con el lenguaje verbal. También se aplicó el test de dominós, a fin de comparar los resultados obtenidos del nuevo material propuesto con una prueba estandarizada, que comúnmente se utiliza para medir inteligencia.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante los siguientes análisis: estadística básica; de factores, y a través de la prueba de Kruskal Wallis, conduciendo a los siguientes resultados y conclusiones:

Las imágenes presentan componentes estructurales similares a los del lenguaje verbal, permitiéndonos hablar de un lenguaje de imágenes.

La lectura y la escritura con imágenes involucran procesos intelectuales estrechamente relacionados, pero que a su vez son diferentes, como en el caso del lenguaje verbal.

Los procesos abstractos con imágenes son diferentes de aquellos que demandan las tareas verbales.

El paquete de imágenes y la prueba del dominós no son comparables, ya que la ejecución con imágenes se ve afectada por el nivel sociocultural, el ambiente y la experiencia previa del sujeto, mientras que en la prueba del dominós dichos factores no influyen.

Es importante llevar a cabo la estandarización, confiabilidad y validez del material en imágenes.

## I. ANTECEDENTES

### SISTEMA VISUAL

La vista es el sistema sensorial que proporciona a las personas la mayor parte de su información sobre el medio ambiente. Toda actividad intelectual relativa a la abstracción visual descansa sobre un conjunto de funciones y estructura complejas de tipo sensorial. La retina, por ejemplo, tiene diversas capas a través de las cuales los estímulos visuales son procesados: la información del hemicampo visual izquierdo es procesada por el hemisferio derecho, y la del hemicampo visual derecho, es procesada por el hemisferio izquierdo, puesto que a nivel del quiasma los nervios ópticos se decusan y viajan al núcleo geniculado lateral (NGL) del tálamo, principal relevo de la información visual (Kelly, 1985; Allman, 1987). Posteriormente, dicha información es enviada al área 17 de Brodman (V1), localizada en el lóbulo occipital (fig.1). Algunas de las células de esta área, proyectan a áreas visuales superiores como el área 18 de Brodman (V2) y el lóbulo temporal medio, otras proyectan al NGL, estableciéndose así un sistema de retroalimentación sobre la información visual que llega a la corteza y al tálamo (Van Essen y Deyoe, 1995).

Del área 18, las neuronas proyectan a la corteza temporal media (área 19); a la corteza inferotemporal (áreas 20 y 21), responsable del análisis de la forma incluyendo el reconocimiento de caras; y a la corteza parietal posterior (área 7), responsable del análisis del movimiento y relaciones espaciales (Maunsell y Ferrara, 1995; Young, 1995).

El reconocimiento visual del objeto y la discriminación visual, se lleva a cabo por células de la corteza inferotemporal (áreas 20 y 21), a partir de la representación de la imagen realizada por las áreas 17 y 18 de Brodman (Von Der Heydt, 1995). Con base en los estudios con pacientes que presentan daño

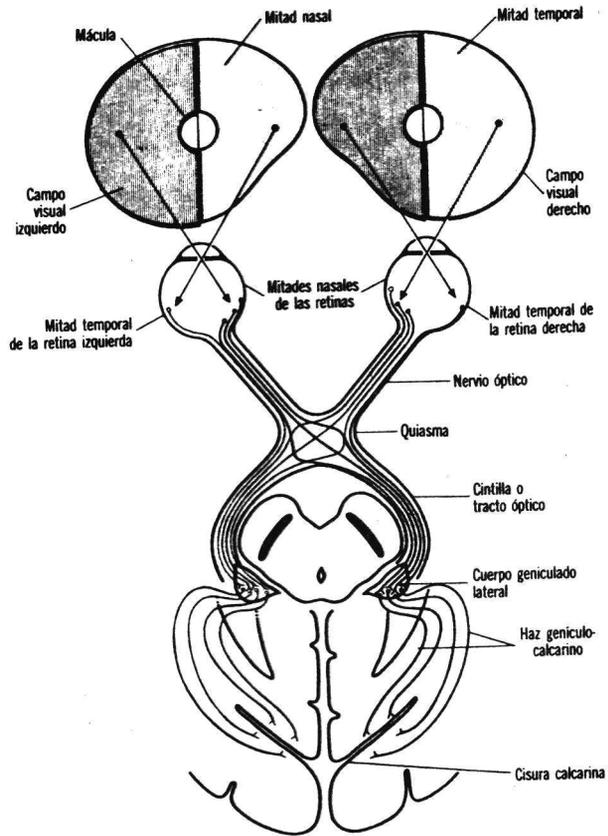


Fig. 1 Vía visual (tomado de López Antúnez, 1986).

cerebral se sabe que las áreas entre los polos occipitotemporales son esenciales para tal función, pues la lesión de alguna de ellas resulta en deficiencias del reconocimiento y discriminación visual del objeto (Young, 1995).

Pero ¿cómo es que el sistema visual lleva a cabo el reconocimiento de los objetos?. Existen tres aproximaciones citadas por Ullman (1995):

1) Formas Equivalentes:

Se refiere al reconocimiento de objetos por memoria asociativa. En esta conceptualización, el procesamiento y la codificación es mínima, pues se reduce a una simple comparación del objeto observado con objetos similares, previamente vistos.

2) Formas invariantes:

Se refiere al reconocimiento del objeto por identificación de las partes o elementos que lo constituyen.

3) Descomposición de la forma y descripción estructural:

El objeto es descompuesto en sus elementos básicos y la corteza visual extrae las características elementales: orientación, líneas, segmentos.

Parece ser que los procesos arriba mencionados, se llevan a cabo en etapas superiores del procesamiento visual, ya que debido a su complejidad difícilmente podemos encontrar subsistemas para el análisis de la forma, color y movimiento, en etapas sinápticas iniciales. Aún no se sabe, como los centros superiores de representación de la forma en la corteza inferotemporal usan las representaciones básicas de la imagen de las áreas V1 y V2.

Con respecto a la lateralización de las funciones, a partir también de los estudios con daño cerebral, se conoce la participación de cada uno de los

hemisferios. En general, las alteraciones de la percepción visual pueden deberse tanto a lesiones del HI como a lesiones del HD (áreas parieto-occipitales y parieto-temporales). Sin embargo, el reconocimiento espacial, el ensamble de formas geométricas, la construcción con bloques, y la elaboración de dibujos, que son tareas que no pueden codificarse verbalmente de manera directa, se ven profundamente afectadas por lesiones del HD (Brown y Kosslyn 1993).

## **ABSTRACCION INTELECTUAL**

La abstracción intelectual forma parte de los procesos cognoscitivos, los cuales son definidos como las actividades mentales involucradas en la adquisición, procesamiento, almacenamiento y utilización de la información, que reflejan la actividad intelectual en el humano. Una parte fundamental de los procesos cognoscitivos son los llamados mapas cognoscitivos, estos se definen como las representaciones internas o simbólicas del medio ambiente social o físico, así como las relaciones espaciales y de significado. Las teorías de mapeo cognoscitivo mencionan 4 elementos requeridos para llevar a cabo las funciones cognoscitivas (Chown y cols., 1995):

### **Identificación de la Marca:**

Las marcas son señales en el medio ambiente, a través de las cuales podemos identificar objetos que se distinguen del resto porque permiten planear diferentes rutas para alcanzar una meta determinada.

### **Selección de la vía:**

Se refiere a la elección de la ruta más idónea para llegar a la meta. En varias teorías de mapeo cognoscitivo, las vías son conceptualizadas como secuencias de señales. Cada marca en la vía será necesaria para seleccionar la siguiente marca en la secuencia.

### Selección de la Dirección:

Dentro de una ruta existen varias direcciones entre las cuales se elige aquella que garantice la ejecución de los procesos cognoscitivos. Sin la dirección la meta no puede ser vista. Al punto de inicio la selección de la dirección rara vez es suficiente para seguir en la ruta entera, a veces se requiere una serie de cambios en la dirección.

### Revisión del Ambiente Abstracto:

El ambiente abstracto también es una generalización del concepto de ruta. Proporciona una visión coherente de todo el medio ambiente.

En otros términos, la actividad intelectual requiere de la retención de un programa complejo, en el que el sujeto tiene que distinguir la información, compararla entre sí, formular una hipótesis acerca de lo que significa y contrastarla con el contenido real de la información, a partir de lo cual puede aceptarla o rechazarla y, resumir el análisis de la información. Se ha observado que pacientes con lesiones del lóbulo frontal, presentan alteraciones de la actividad intelectual, siendo incapaces de realizar las operaciones arriba mencionadas (Luria, 1984).

El término "pensamiento", es frecuentemente considerado como el equivalente máximo de los procesos cognoscitivos; siendo la pregunta que más ha interesado al respecto, el cómo funciona. Whittaker en 1968, sugirió que el pensamiento es una forma elevada de conducta cognoscitiva y una conquista alcanzada solamente en etapas relativamente avanzadas del desarrollo. A partir de entonces, el concepto se ha modificado muy poco, incrementándose tan solo los elementos destacados como conformadores del pensamiento. Algunos aspectos del pensamiento humano que deben tenerse en cuenta para su entendimiento son: la maduración y el desarrollo.

El avance en el entendimiento del pensamiento, surge cuando Vygotsky (1934), demuestra que esta constituido por estadios que son diferentes pero que se integran. También consideró al pensamiento como un proceso de análisis y generalización, que es la base del acto intelectual que depende de la estructura lógica del lenguaje y que el significado de las palabras, la base de las ideas, se desarrollan en la infancia.

Piaget (1982), sobresaliente en sus estudios con infantes resume algunas etapas o estadios del desarrollo intelectual, destacando como el de más elevado nivel, el referente a la abstracción que el niño hace de los elementos del mundo que lo rodea.

Los diferentes estadios que constituyen el proceso del pensamiento son: la capacidad de retener un problema, iniciándose después una serie de operaciones externas sucesivas que se extienden al lenguaje interno, para hacer la búsqueda necesaria de las condiciones básicas de la tarea. Posteriormente se condensan estas búsquedas externas y se transita a procesos internos específicos, a partir de los cuales es posible echar mano de los sistemas de códigos ya establecidos (lingüísticos y lógicos del pensamiento verbal, o numérico en la solución de problemas aritméticos), que se han aprendido a través de experiencias previas (Luria, 1984).

Dichos códigos son las bases operativas del acto mental y de la ejecución de las operaciones intelectuales, lo cual conduce al sujeto a la solución real del problema. Sin embargo el proceso del pensamiento además debe ser seguido por otra etapa: la de comparación de resultados obtenidos, con las condiciones originales de la tarea, lo cual permitirá aceptar la acción o iniciar nuevamente la búsqueda de la estrategia necesaria.

El considerar al pensamiento como una estructura lógica, constituida por estadios individuales ha dado lugar al análisis de los mecanismos cerebrales de este proceso.

En estudios iniciales, se observó que alteraciones del pensamiento o de la actividad abstracta pueden aparecer en pacientes con lesiones muy distintas del cerebro. Por ejemplo: lesiones de los lóbulos frontales pueden conducir a alteraciones en los procesos del pensamiento, distintas de las alteraciones de la memoria audiovisual, asociadas con lesiones de la región temporal izquierda, o en casos en los que una lesión de las zonas parieto-occipitales impide la unión de los elementos individuales de la información en esquemas simultáneos unificados (Goldstein, 1948).

En la abstracción intelectual, tanto la maduración como el desarrollo del pensamiento son aspectos que permiten definir las características de los grupos de estudio y que ofrecen apoyo fundamental al método de estudio en la psicología: las pruebas psicológicas.

El empleo del sistema de pruebas mentales en la Historia de la Psicología se remonta a los inicios de la corriente Funcionalista. Esta corriente epistemológica nace en Alemania y posteriormente se extiende hacia Norteamérica, donde es bien recibida por los psicólogos James, Dewey y Cattell, quienes estaban interesados en la profundización de los procesos conscientes. Así, la psicología Norteamericana, casi desde sus inicios, adopta la postura de una psicología funcional y aplicada. Surgen, a partir de este interés aplicativo, campos como el de la psicología infantil, el de la psicología educativa, el del desarrollo psicológico y el de las pruebas mentales, en los que el empleo del método introspectivo actúa como un pilar básico (Whittaker, 1968). Cada prueba creada fue probada con muestras grandes de poblaciones y, a partir de ello, se definieron los valores de normalidad para cada elemento que se intentaba

medir. Como resultado, fueron generadas muchas pruebas psicológicas para medir diferentes características en el individuo.

### Pruebas utilizadas en Psicología

Las pruebas psicológicas tienen un papel específico: la evaluación práctica del desempeño de un sujeto en un campo. Cada una de las pruebas tienen en sí mismas un objetivo de evaluación práctico (madurez viso-motora, orientación vocacional, inteligencia general, etc.), por lo que los psicólogos consideran que para efectos de diagnóstico éstas pueden reunirse en conjuntos llamados Baterías de Pruebas Psicológicas, que se utilizan con propósitos específicos.

Para aplicar una batería de pruebas psicológicas es necesario definir varios aspectos: aquellos en los que recae el interés de la medida; con que grado de profundidad se desea y, sobre todo, garantizar que la prueba posee propiedades científicas y técnicas fundamentales. Es importante recalcar que las pruebas en la labor del psicólogo funcionan como un apoyo a otras técnicas de evaluación y diagnóstico, como la entrevista psicológica, y no como un resultado definitivo e inalterable.

Las pruebas psicológicas, han sido clasificadas en: Baterías para el desarrollo escolar, baterías para el ámbito industrial (selección y orientación profesional), pruebas de desarrollo, test clínicos y de programas de enseñanza, desarrollo y recuperación (TEA, 1991), en las cuales se involucran diversos rubros cognoscitivo entre los que figura la abstracción intelectual.

Entre las pruebas más conocidas que se aplican en el ámbito psicológico y, que son de particular interés para el presente estudio, son aquellas que distinguen los niveles de abstracción intelectual:

De inteligencia: Pruebas individuales y colectivas que miden la inteligencia general (factor g) y desarrollo psicomotor, como la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos (WAIS), la Escala de Inteligencia Wechsler para Niños (WISC) y la Prueba de Dominós.

De aptitudes: Pruebas que valoran la habilidad de los sujetos para ciertas actividades, basándose en sus habilidades espaciales, en su capacidad de razonamiento abstracto y de abstracción visual. Algunas de las pruebas utilizadas para este fin son: el Test de Matrices Progresivas de Raven, la prueba de Aptitudes Mentales Diferenciadas y, también se cuenta con una Batería Diferencial, constituida por tareas como: reconocimiento de caras, percepción de diferencias, y cuadrado de letras.

De habilidades primarias: Pruebas que permiten evaluar las etapas iniciales del desarrollo del pensamiento, tales como: el Test de Formas Idénticas, el Test de Inteligencia General Factorial, la prueba de Rompecabezas Impresos, y la prueba de Situaciones I que comprende: tareas espacio-perceptivas y de desarrollo de superficies.

## LENGUAJE VERBAL Y LENGUAJE DE IMAGENES

El lenguaje es una de las funciones cognoscitivas más importantes en el humano. Los lenguajes naturales, los lenguajes artificiales y los medios de comunicación animal y humano se considera que poseen en común tres características: forma, contenido y uso. La forma se refiere al sistema de señales: sonidos, palabras, a la combinación de sonidos y palabras que se utilizan para comunicar un mensaje. El contenido se refiere al mensaje o a la idea que se desea transmitir. El uso, se refiere a como las personas o los animales utilizan el mensaje o responden a él en diferentes contextos. El uso, por tanto, incluye aspectos lingüísticos y no lingüísticos de la comunicación.

El lenguaje humano es creativo, estructurado, con significado, e interpersonal. El aspecto creativo se refiere a que no aprendemos el lenguaje simplemente memorizando fragmentos de oraciones, sino que creamos oraciones originales. El lenguaje es estructurado porque construimos oraciones gramáticamente, aun cuando no apliquemos las reglas a nivel consciente. El significado del lenguaje se da a partir de la estructura, ya que permite que las ideas sean representadas y expresadas claramente. Finalmente es interpersonal, porque permite interactuar a un humano con otro(s) (Mayeux y Kandel, 1985).

Recientemente, ha cobrado gran importancia el estudio de la estructura del lenguaje, concebida como instrumento esencial de generación y organización del conocimiento. Chomsky (1957), estudia el lenguaje y encuentra que, en él, es necesario distinguir la estructura de superficie (lo que se habla o se escribe), de la estructura profunda (una representación lógica de los significados), es decir, el lenguaje no sólo requiere de entender de inmediato oraciones completamente nuevas, sino también de la capacidad de darles una interpretación (Chomsky, 1981).

Cuando se emite una oración, la gramática le asigna una cierta descripción estructural que, especifica los elementos lingüísticos que la constituyen y sus relaciones estructurales. En algunos casos, la descripción indicará en particular que son oraciones perfectamente bien formadas. A este conjunto lo podemos llamar la lengua generada por la gramática. La gramática, entonces, es un dispositivo que especifica el conjunto infinito de oraciones bien formadas y le asigna a cada una de ellas una o más descripciones estructurales (gramática generativa).

La gramática generativa de una lengua, debería idealmente contener un componente sintáctico central y dos componentes interpretativos; uno fonológico y

otro semántico. El componente sintáctico, genera cadenas de elementos mínimos que funcionan sintácticamente y especifica las categorías funciones e interrelaciones estructurales del lenguaje. El componente fonológico, convierte la estructura sintáctica en una representación fonética. El componente semántico, asigna una interpretación a una estructura abstracta generada por el componente sintáctico. De modo que cada uno de los componentes interpretativos proyecta una estructura sintácticamente generada en una interpretación "concreta", en un caso fonética y en el otro semántica. La gramática como un todo puede considerarse como un dispositivo que aparea señales fonéticamente, representadas con interpretaciones semánticas, siendo el mediador de este apareamiento un sistema de estructuras abstractas generadas por el componente sintáctico. Por tanto, el componente sintáctico debe proporcionar, para cada interpretación de cada oración, una estructura profunda sintácticamente interpretable y, una estructura superficial fonéticamente interpretable (Chomsky, 1977).

#### Analogía de las Imágenes con el Lenguaje Verbal

Resumiendo lo anterior, podemos decir que el lenguaje es un proceso cognoscitivo formado por componentes sintácticos (estructura), semánticos (significado) y pragmáticos (abstracción del significado).

Partiendo de las ideas generales de la lingüística clásica y algunas relativas a las gramáticas transformacionales (Chomsky 1965; Fowler,1978), se ha sugerido un esquema de contenidos en la imagen, análogos y ubicables dentro de los conceptos generales de la lingüística: información estructural, información por comprensión e información por abstracción simbólica (que se refieren a la información decantada por el sujeto), por lo que en el caso de las imágenes se sugiere la denominación de "sintáctica, semántica y pragmática visuales" (Yankelevich, 1993b). La analogía puede ejemplificarse a través del chiste gráfico

(sin texto), en el que se ha intentado la valoración de la información lingüística en los términos generales arriba mencionados. La información estructural se refiere a los elementos (objetos) y la relación que guardan entre sí para constituir la escena representada en el chiste (sintáctica visual); de igual forma ocurre con las palabras en la constitución de la oración. La información conceptual, corresponde con la información o contenido de significado que el sujeto extrae por la apreciación visual de la escena y en consecuencia, se hace corresponder con la semántica visual. Finalmente la información abstracta (simbólica), se refiere a la interpretación propia que hace el sujeto, con respecto a su propio contexto de conocimiento. Esta última se hace correspondiente con lo que se ha denominado como pragmática visual.

## PROCESOS DE ABSTRACCION INTELECTUAL A TRAVES DEL LENGUAJE DE LAS IMAGENES

La observación diaria de objetos, acontecimientos e imágenes en el ambiente, nos ejercita en los progresivos niveles de complejidad en la abstracción, como: la identificación, la codificación, y la representación en la memoria de las percepciones visuales realizadas.

Así, definimos "abstracción intelectual", como una elaboración mental de progresiva complejidad que lleva a cabo un sujeto, a medida que va independizando su representación interior (pensamiento, memoria) de lo observable en el ambiente. La abstracción pura correspondería bajo esta definición, a la representación y a la realización de operaciones con símbolos ajenos a los de los códigos reconocidos en la naturaleza (Yankelevich, 1991; 1992).

Diversos factores son determinantes del nivel de abstracción que alcanza un sujeto, entre ellos, el tipo de imágenes que se encuentran presentes en el

ambiente en que se desenvuelve, y los ejercicios perceptivos que con ellas haya realizado en las etapas correspondientes al desarrollo.

En relación al ambiente, existen algunos reportes anteriores que muestran la existencia de diferencias en la abstracción determinadas por este factor. Segall (1963), por ejemplo, estudió 15 muestras de poblaciones pertenecientes a sociedades europeas y no europeas, a las que aplicó 39 ítems relativos a las ilusiones geométricas como la de Muller-Layer; la del paralelograma de Sander y la ilusión horizontal-vertical, para las cuales se solicitaba identificar la longitud aparente de las líneas que las constituyen (fig.2). El autor encontró que las muestras procedentes de sociedades no europeas en comparación con las de sociedades europeas, mostraron mayor dificultad para realizar las tareas con respecto a la ilusión de Muller-Layer y a la del paralelograma de Sander; mientras que identificaron fácilmente la ilusión horizontal-vertical. Con base en este estudio, Segall concluyó que las diferencias perceptuales intersociedad, pueden ser debidas a factores culturales y ecológicos del ambiente visual de los sujetos.

Yankelevich (1993a), llevó a cabo un estudio con muestras provenientes de una población rural y de una urbana. Enfrentó a los sujetos con un conjunto de fotografías contextuales del ambiente comunitario, recifradas en una computadora mediante códigos de transformación espacial (fig.3). Las imágenes transformadas resultaban novedosas para ambas muestras, ello permitió evaluar la capacidad de abstracción de los sujetos en condiciones comparables de familiaridad o no familiaridad con las imágenes.

Con respecto a los resultados obtenidos, observó que la muestra rural fue menos hábil en la tarea de abstracción, que la muestra de vida urbana; lo que interpreta como debido a que en condiciones de vida urbana, las imágenes que retan a la vista de los sujetos es de una variedad mayor.

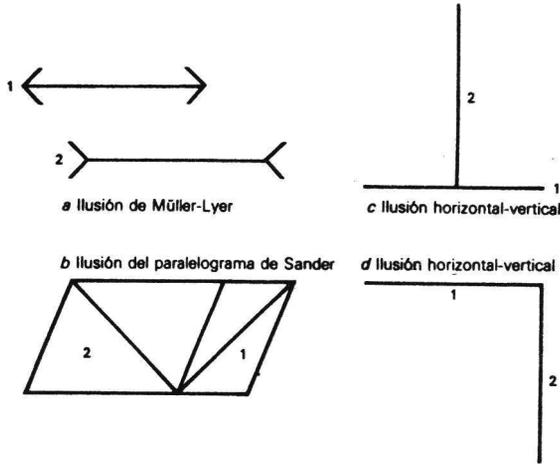


Fig.2 Ilusiones Geométricas utilizadas por Segall (1963). Para cada figura se preguntaba ¿qué línea es más larga?. Muchos ven las líneas designadas con el número 2 como más largas.

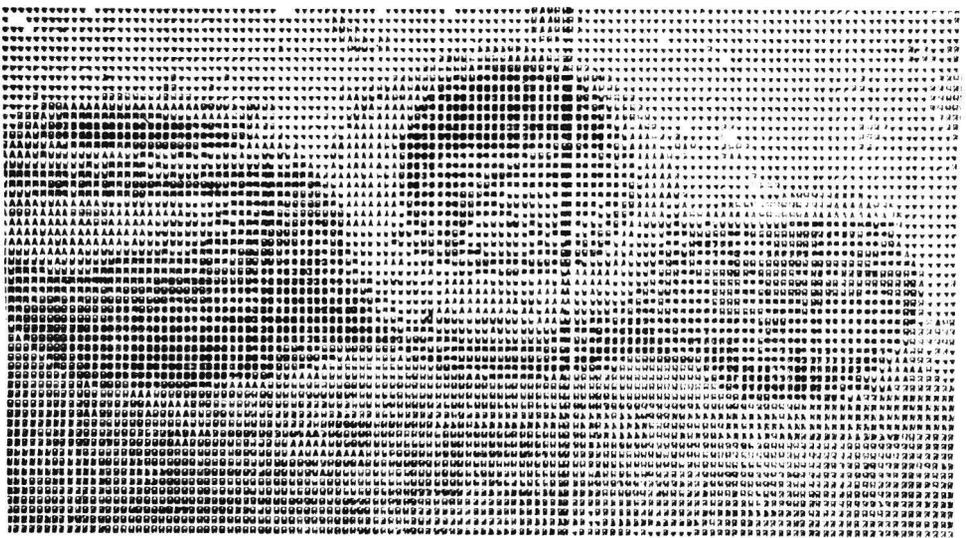


Fig.3 Fotografías contextuales recifradas por computadora, presentadas a poblaciones urbanas y rurales

La edad, resulta ser otro factor determinante del nivel de abstracción. La madurez de las estructuras nerviosas y las conexiones neurológicas van progresando a medida que el niño crece y ejercita la función visual y, de forma interactiva, se expone progresivamente a una gama más refinada de imágenes (Yankelevich y Noriega, 1993).

En una investigación con niños en edad temprana (alrededor de 4 ó más años), fue constatado que los pequeños, al observar un conjunto de imágenes ambiguas (fig.4), atienden preferentemente al detalle sin llegar al reconocimiento de la composición global, es decir, todavía no logran "leer" este tipo de imagen compuesta, como tampoco pueden, adecuadamente, leer un texto verbal o musical (Yankelevich, 1988).

Con base en este y otros estudios como el arriba descrito, los autores han podido establecer algunas relaciones entre la temporalidad de la maduración intelectual del niño, de acuerdo con las ideas constructivistas Piagetianas, a través del ejercicio sensoriomotor y las edades en las que ocurre el desarrollo en la abstracción a partir de imágenes. Así, han distinguido tres etapas diferentes en el desarrollo de la actividad de abstracción visual: abstracción de contenidos estructurales, hacia las primeras edades (entre 4 y 7 años); abstracción de los conceptos subyacentes (entre 7 y 10 años), y más adelante adquieren la capacidad de operar con estos conceptos en las edades más avanzadas de la niñez y la pubertad (de 10 años en adelante) (Yankelevich y Noriega, 1993).

Como resultado de lo anterior, construyeron una escala de medición ordinal de los niveles de abstracción con imágenes utilizadas y de las edades en las que se manifiesta la capacidad de abstraer los contenidos. El intervalo de dicha escala, fue establecido entre "cero" y "uno" de abstracción, definiéndose el cero, como el nivel de potencialidad innata de percibir los objetos y



Fig. 4 Imagen ambigua. Constituída por varios elementos que dan lugar a una composición global.

acontecimientos del ambiente natural y, el uno, al de abstracción que se logra a partir de imágenes abstractas totalmente independientes de su presencia natural; nivel que correspondería al de abstracción "pura" (totalmente simbólica) (fig.5).

De las investigaciones realizadas, se concluye que, dado que el lenguaje de las imágenes (leer y expresarse con ellas), es ejercitado y aprendido de manera informal (intuitiva), éste constituye un camino natural en el ejercicio y desarrollo de la actividad de abstracción (Gómez Amézquita, 1991), que, también puede utilizarse como un camino diagnóstico de la misma.

Con el objetivo de evaluar las posibilidades diagnósticas de las imágenes, el grupo de cognición que dirige la Dra. Yankelevich, ha realizado diversas investigaciones trabajando también con diferentes muestras poblacionales, tendientes a seleccionar y optimizar los materiales hasta lograr un diagnóstico consistente y que, además, contemple los diversos factores que la afectan sean, por ejemplo, la edad, el ambiente y el nivel sociocultural.

Como resultado de dichas investigaciones, Camacho y cols., (1993) seleccionaron un grupo de imágenes, que a continuación se mencionan, como las más idóneas para llevar a cabo un diagnóstico del nivel de abstracción: 1) imágenes ambiguas, 2) imágenes ilusorias, 3) chiste gráfico, 4) historieta ilustrada, y 5) el juego del tangrama. Estos materiales permitieron valorar la "cantidad de información" decantada por las muestras participantes en los siguientes aspectos: información estructural (correspondiente al contenido "sintáctico visual"), información por comprensión (correspondiente al contenido "semántico visual") e información por abstracción pura (correspondiente al contenido "pragmático visual").

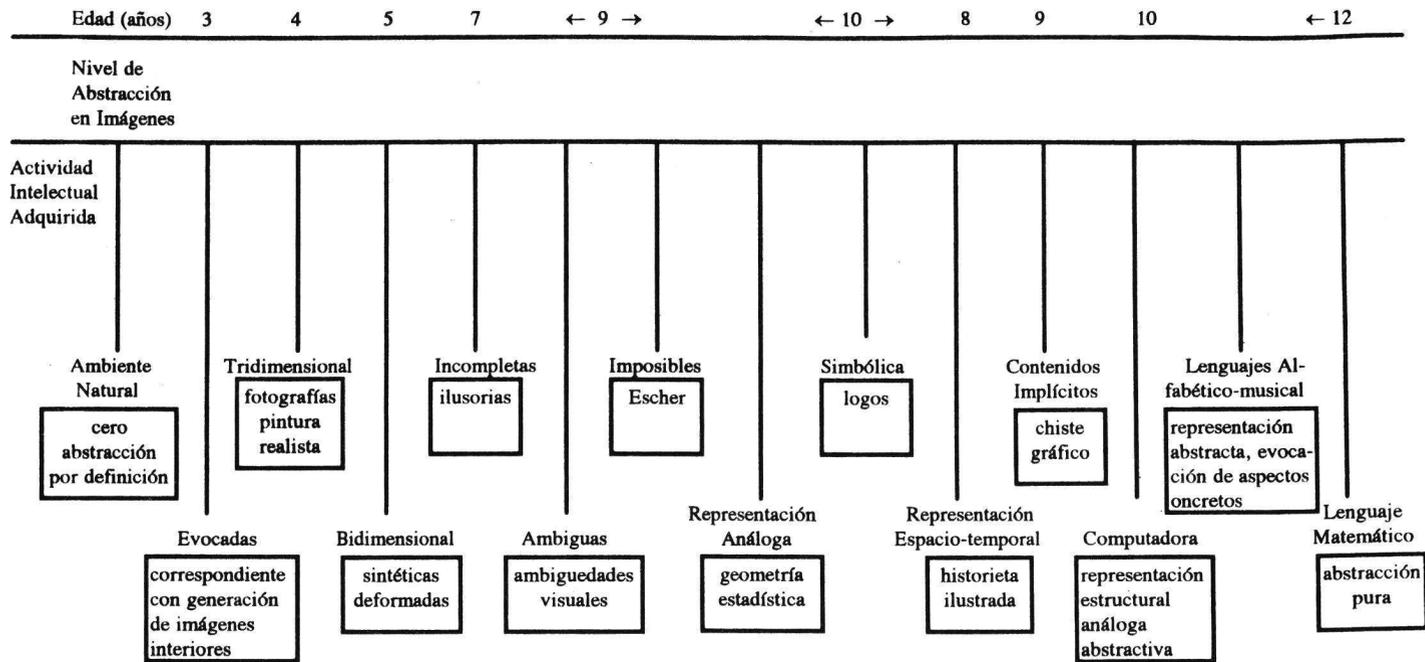


Fig. 5 Escala de complejidad abstractiva. Indica las edades en las que ocurre el desarrollo en la abstracción a partir de imágenes. Por ejemplo, los niños menores de 4 años no logran identificar las ambigüedades, mientras que a partir de los 9 años (aproximadamente), son capaces de abstraer contenidos implícitos en el chiste gráfico.

## II. PROBLEMA DE INVESTIGACION

### JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Con base en las ideas y conocimientos previamente descritos, se llevó a cabo el diseño de las investigaciones, que constituyen el motivo de la presente tesis. El propósito esencial de ellas ha sido el de explorar la factibilidad de que los 5 indicadores seleccionados (imágenes), más una prueba de trabajo abstracto mediante el lenguaje verbal (prueba verbal), puedan proponerse como un "paquete diagnóstico" de la abstracción intelectual.

Dicho paquete se comparará con la prueba del dominós que comúnmente se utiliza para medir la inteligencia.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La integración de los diferentes tipos de imágenes, puede proponerse como un paquete diagnóstico de la abstracción intelectual?

¿Este material propuesto puede ser comparable con el test de dominós que evalúa la capacidad intelectual?

### HIPOTESIS

Dado que cada tipo de imagen demanda y valora diferentes niveles de abstracción en los sujetos, su integración puede ser útil como un paquete diagnóstico que ofrezca una evaluación de dicha actividad.

Ya que en algunas imágenes se evalúan aspectos similares a la prueba del dominós, como son: capacidad de análisis y síntesis, así como relaciones espaciales, suponemos que ambas pruebas pueden ser comparables.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

### Variable Independiente:

Niveles de complejidad de la información en los distintos tipos de imágenes, medida en unidades de información (bitios) estructural y/o conceptual o, en algunos materiales, en una escala ordinal.

### Variable Dependiente:

Abstracción intelectual: elaboración mental de progresiva complejidad que lleva a cabo un sujeto medida a través del desempeño con el material en imágenes.

## OBJETIVOS

Observar la manifestación de los diferentes niveles de abstracción que evalúa cada tipo de imagen.

Aplicación del conjunto integrado de imágenes y de la prueba verbal, para comparar ambos procesos de abstracción: mediante imágenes y mediante el lenguaje verbal.

Investigar, mediante un análisis estadístico de factores, la posible estructura conceptual que subyace a los indicadores.

Proponer un "paquete diagnóstico" óptimo para la evaluación del nivel de abstracción intelectual a partir de imágenes.

Comparar mediante la prueba de Kruskal Wallis, los datos obtenidos a partir de la evaluación del paquete de imágenes con los datos del test de dominós, a fin de determinar si existen similitudes o diferencias entre ambas pruebas.

### III. METODO

Actualmente, contamos con 5 tipos de imágenes para la evaluación: imágenes ilusorias y ambiguas, de historieta, de chiste gráfico, y las imágenes del juego del tangrama. En el estudio se ha incluido, como referencia para el trabajo con las imágenes, una prueba de abstracción de resolución verbal, que nos permita inferir las analogías y diferencias entre los procesos de abstracción verbal y los de abstracción con imágenes.

Las pruebas con imágenes fueron aplicadas en secuencia, con una duración total de alrededor de 4 horas, en dos sesiones que se realizaron el mismo día. El paquete mencionado fue optimizado a través de las sucesivas aplicaciones a muestras poblacionales constituidas por los aspirantes a una licenciatura de la UNAM durante el intervalo de 1991-1995.

La prueba del dominós se aplicó en una sesión posterior cuya duración fue de 30 minutos.

La aplicación de las pruebas se llevó a cabo por tres experimentadores que recibieron entrenamiento previo.

#### MUESTRA POBLACIONAL

Las muestras estuvieron conformadas de la siguiente manera:

1991 el tamaño de la muestra (n) fue de 10 sujetos: 1 hombre y 9 mujeres

1992 n= 9: 6 hombres, 3 mujeres

1993 n= 22: 12 hombres, 10 mujeres

1994 n= 18: 9 hombres, 9 mujeres

1995 n= 17: 9 hombres, 8 mujeres

La muestra total estuvo constituida por 76 sujetos con edades comprendidas entre los 18 y los 22 años.

## APLICACION DEL MATERIAL EN IMAGENES

### I.-"Lectura" con Imágenes:

#### a) Imágenes ilusorias y ambiguas

Ambos tipos de imágenes miden la abstracción del sujeto a nivel estructural ("sintáctico"). Como imágenes ilusorias se denominan aquellas que presentan un bosquejo o contorno incompleto y que el sistema perceptivo, a través del entrenamiento, tiende a completar e identificar (fig. 6). El sistema visual cumple con esta función especialmente cuando se trata de figuras conocidas.

Las imágenes ambiguas se generan primordialmente a través de la relación perceptiva figura-fondo o, mediante la imbricación aparente de imágenes en diferentes planos de profundidad (fig.7).

La tarea de reconocimiento estructural se conformó con 5 imágenes ilusorias y 5 imágenes ambiguas. Estas se mostraron a la población mediante diapositivas que se proyectaban durante 15 segundos cada una. Se indicaba a los sujetos que las observaran durante todo el tiempo de exposición y posteriormente, anotaran en el cuestionario entregado, los objetos o escenas que logran identificar.

#### b) Historietas

Con la lectura de la historieta se pretende medir la abstracción realizada en los niveles tanto estructural como conceptual (es decir, "sintáctico" y "semántico"). Se trata de una estructura narrativa que, mediante una representación viñetizada, exclusivamente con imágenes, se relatan un conjunto de acontecimientos.

Se utilizaron dos tipos de historietas, una selección comercial carente de texto, y una selección geometrizada, de propia elaboración (fig. 8), en la que los objetos están simbolizados mediante polígonos de figuras geométricas



Fig.6. Figura Ilusoria. Imagen incompleta que el sistema perceptivo tiende a completar.



Fig. 7 Imagen ambigua. Este tipo de imagen se genera primordialmente a través de la relación perceptiva figura-fondo.

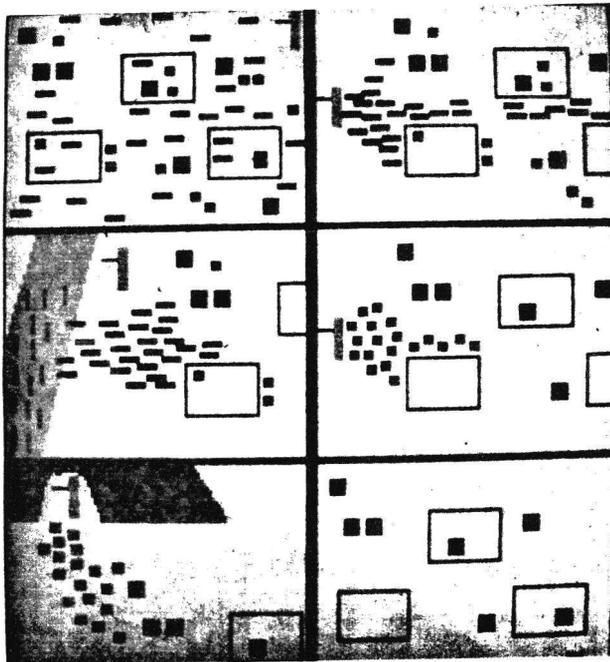


Fig. 8 Historieta geometrizada del cuento "El flautista de Hamelin". En esta representación, los objetos se encuentran representados mediante polígonos de figuras geométricas (cuadrados, triángulos y rectángulos).

(cuadrados, triángulos y rectángulos). En este último caso, la narración corresponde a la de diversos cuentos clásicos infantiles ampliamente conocidos (Quiroz y cols., 1986). Se proyectaba una historieta de cada tipo mediante la exposición de diapositivas durante 20 segundos. Para la historieta comercial, se solicitaba a los sujetos que asignaran un título que se adecuara a la narración en términos de la estructura y significados implícitos. En la geometrizada, se pedía únicamente la identificación del cuento, que en este caso, se trataba del Flautista de Hamelin.

### c) Chiste gráfico

Este material, considerado como la tarea de mayor nivel de complejidad de abstracción, pretende evaluar la función en los niveles: estructural, conceptual y simbólico (es decir, "sintáctico", "semántico" y "pragmático") (fig. 9). Se proyectaron 5 chistes, sin texto (tomados de Quino), durante 15 segundos, cada uno, para los que debían cumplirse las siguientes tareas: 1) descripción de la escena que contiene el chiste ("sintaxis visual"); 2) Comprensión, explicación de la metáfora implícita en la imagen ("semántica visual"), que era el motivo de la hilaridad (con la opción de reportar que no les causaba gracia); y 3) abstracción simbólica ("pragmática visual"), los sujetos debían adecuar un título al chiste gráfico (tal como se presentan frecuentemente en la prensa).

## II.-Escritura con imágenes:

### a) Prueba con tangramas

El juego del tangrama consiste de 7 piezas geométricas utilizadas a la manera de unidades alfabéticas, con las que pueden construirse una serie de figuras de objetos, animales y personas ("escritura" con imágenes) (fig.10).

En el estudio se presentaban 6 modelos de los contornos de los objetos cuya tangramación es de complejidad abstractiva creciente (medida en bits de información), que debían ser resueltos en un tiempo máximo de 15 minutos cada

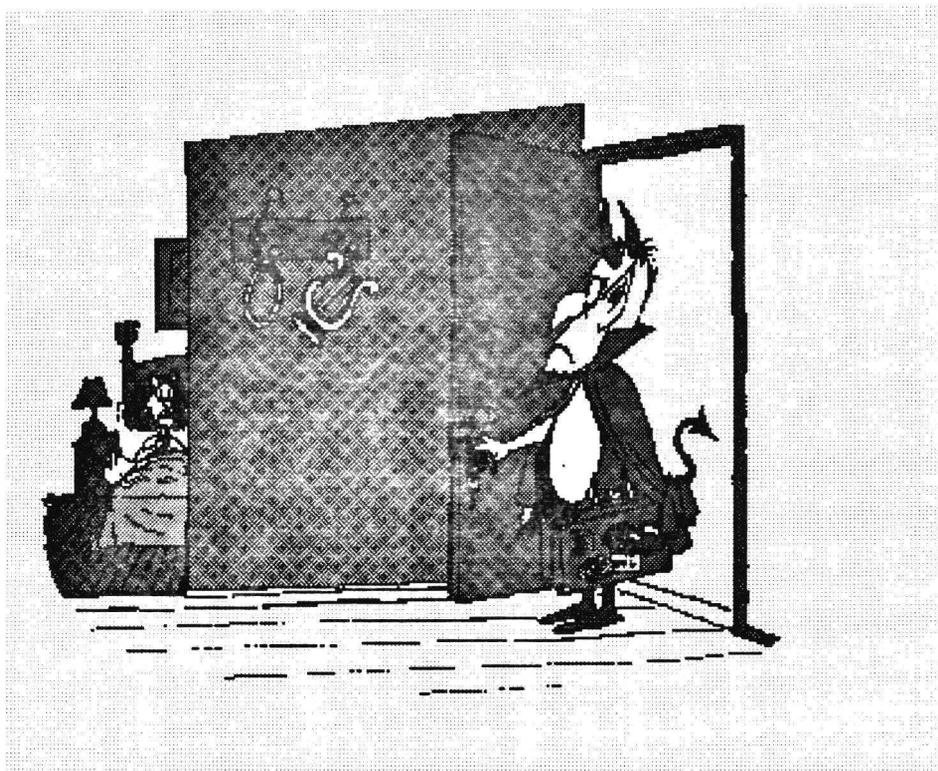


Fig. 9 Chiste gráfico. Representación metafórica que mide los tres niveles de abstracción: sintáctico, semántico y pragmático.

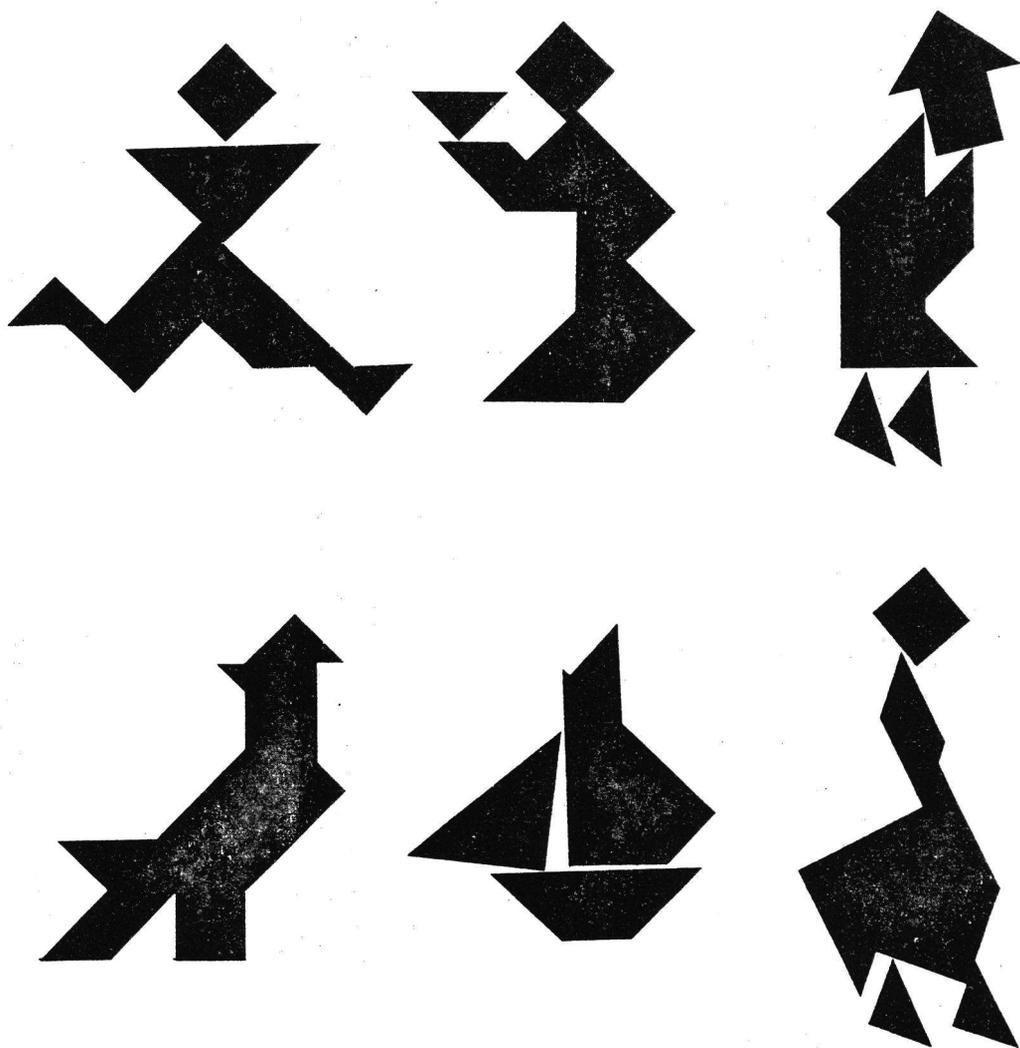


Fig. 10 El juego del tangrama. Consiste de 7 piezas geométricas utilizadas a la manera de unidades alfabéticas, con las que pueden construirse una serie de figuras de objetos, animales y personas ("escritura" con imágenes).

uno. Se proporcionaban las 7 piezas a cada sujeto quien debía reconstruir correctamente los objetos representados en los dibujos de contorno presentados.

### III. Prueba de trabajo abstracto con el lenguaje verbal

Con ella, se pretende evaluar el nivel de destreza en la abstracción, ocurrida a través del manejo del lenguaje verbal. Esta prueba fue utilizada en forma paralela con la de imágenes, para tener una referencia sobre la destreza alcanzada por el sujeto a través del camino lingüístico habitual de adiestramiento en la abstracción intelectual. En esta prueba, se proporcionaba a los sujetos una oración sencilla escrita sobre un pizarrón (fig. 11), previamente elaborada para que, a partir de ella reconstruyeran el total de los acontecimientos que explican la aceveración planteada. La tarea de reconstrucción se llevaba a cabo en grupo; mediante preguntas secuencialmente planteadas al coordinador, quien solo ofrecía 3 formas de respuesta: sí, no y, es irrelevante (para la reconstrucción de la

**"Si hubiera visto el aserrín no se hubiera suicidado"**

Fig. 11 Oración presentada para evaluar el desempeño de los sujetos en la actividad de abstracción, mediante el lenguaje verbal.

narración) (análogo al juego de las 20 preguntas). La duración de la prueba (generalmente hora y media), es en promedio el tiempo experimentalmente calculado en el que cada estudiante tiene la oportunidad de hacer entre 10 y 14 preguntas, y tratándose de no más de 15 estudiantes

De la variedad de imágenes antes mencionadas se presentaba una serie seleccionada con un orden de creciente abstracción, es decir, de la más sencilla a la más compleja. La complejidad de una imagen, había sido determinada anteriormente mediante un algoritmo que mide la cantidad de información (en bits) contenida en ella (Naranjo y Yankelevich, 1978). Dicho algoritmo fue construido a partir de los conceptos procedentes de la teoría de la información (concepto de "variedad") y de los de probabilidad "a priori" y probabilidad "condicionada" (ver apéndice I).

#### IV. Test de dominós para la medida de la capacidad intelectual

Es un test no verbal, construido para determinar la capacidad intelectual de una persona (Anstey, 1955).

Esta constituido por 48 reactivos presentados en orden creciente de complejidad. Cada reactivo consiste en una serie de fichas de dominó que presentan cierto número de puntos, a partir de las cuales el sujeto tiene que descubrir, el principio ordenador, con base en el cual el sujeto decide cuantos puntos le corresponden a cada mitad en blanco de la ficha que se presenta al final de la serie.

Para la ejecución de esta prueba, se le proporcionaban las instrucciones al sujeto, la prueba y la hoja de respuestas dándole un tiempo máximo de resolución de 30 minutos como lo indica la prueba.

## IV. OBTENCION Y ANALISIS DE DATOS

### EVALUACION

La proyección de transparencias se realiza para cada grupo conjuntamente, y las respuestas del cuestionario se califican de manera individual:

#### I.- "Lectura" de Imágenes:

##### a) Imágenes ilusorias y ambiguas

Se califican en términos de aciertos en la identificación otorgando un punto (equivalente a un bitio), por cada imagen identificada.

##### b) Historietas

En este caso también se otorga un acierto por cada historieta identificada.

##### c) Chiste gráfico

Este material se califica tomando en cuenta del total de los chistes presentados (5), en cuantos de ellos el sujeto realiza correctamente la descripción de la escena; en cuantos comprende el significado y en cuantos realiza la abstracción, inferida a través del título asignado al chiste (ver apéndice I).

#### II.- "Escritura" con imágenes

En las tareas de escritura con un "alfabeto de imágenes", la evaluación ocurre en términos del tiempo invertido y número de tangramas que lograban resolverse correctamente (ver apéndice I).

### III.- Prueba de trabajo abstracto con el lenguaje verbal

La prueba de trabajo abstracto mediante el lenguaje verbal, se evalúa a través de un diseño de puntajes ponderados a partir del tipo de pregunta realizada por los sujetos, considerada la dependencia secuencial entre las preguntas, a la manera de una "cadena de Markov" (dependencia secuencial de primero, segundo o enésimo orden), es decir, se otorga un puntaje a cada uno de los sujetos a partir de su forma de participación: secuencia grupal (un punto), autosecuencial (un punto), y si sus preguntas son coherentes respecto a las hechas previamente. A las preguntas originales se les asignan 2 puntos, observándose la pertinencia para la recuperación del contenido de los acontecimientos. La valoración se realiza simultáneamente por dos observadores, quienes anotan los datos para más adelante llevar a cabo la comparación de resultados.

### IV. Test de dominós para la medida de la capacidad intelectual

Se otorga un punto por cada respuesta correcta, posteriormente con base en el puntaje total y la edad se determina el nivel intelectual presentado por el sujeto. En este caso, para poder comparar el desempeño con ambas pruebas, imágenes y dominós, los resultados finales de este último se hicieron corresponder con una escala del 1 al 10.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Una vez reunidos los datos, fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

### **I. ESTADISTICA BASICA**

Este análisis permitió observar el comportamiento general de la muestra en la ejecución con el material en imágenes, y con la prueba del dominós.

### **II. ANALISIS DE FACTORES**

Se llevó a cabo el análisis multivariado de factores (componentes principales), para observar la relación existente entre las variables y su integración en una estructura de mayor generalización.

### **III. PRUEBA ESTADISTICA**

Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, para determinar si el paquete de imágenes y la prueba del dominós son comparables.

## V. RESULTADOS

A partir de los datos resultantes de la aplicación del paquete, y de la prueba psicométrica del dominós se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

### I. ESTADISTICA BASICA

La media ( $\bar{x}$ ) y la desviación estándar ( $ds$ ) se obtuvieron para cada tipo de imagen estudiada y para el dominós, como un indicador del desempeño de la muestra poblacional en general, con respecto a la resolución de cada tarea:

Para las ambigüedades, la calificación máxima es de 5 puntos. La media obtenida fue de 2.8 con una desviación estándar de 1.2, es decir, en promedio, de las cinco ambigüedades presentadas los sujetos ( $n = 76$ ) resolvieron tres ( $\bar{x} = 2.77$ ,  $ds = \pm 1.2$ ).

La calificación máxima para cada una de las tareas del chiste gráfico, también es 5. Los resultados indican que de los 5 chistes presentados, en promedio los sujetos ( $n = 76$ ) describen todos ( $\bar{x} = 4.7$ ;  $ds = \pm 0.67$ ), comprenden 4 ( $\bar{x} = 4.2$ ;  $ds = \pm 0.1$ ) y abstraen 2 ( $\bar{x} = 2.3$ ;  $ds = \pm 1.5$ ).

Con respecto a la historieta, se presentaron dos otorgando un punto por cada historieta identificada, así la calificación máxima para este material fue de 2. En promedio los sujetos ( $n = 49$ ), solo logran reconocer 1 ( $ds = \pm 0.65$ ).

En el tangrama, el tiempo máximo de resolución para los 6 modelos fue de 90 minutos. En promedio la muestra ( $n = 76$ ) realizó la tarea en 35 minutos ( $ds \pm 16'$ ), resolviendo correctamente 5 tangramas ( $ds \pm 1$ ).

Para la prueba verbal, se calificó el tipo de respuesta proporcionada por el sujeto pudiendo obtener un máximo de 13 puntos. En promedio los sujetos de la muestra estudiada (n = 76), obtuvieron un puntaje de 4.6, con una desviación estándar de  $\pm 3.0$ .

La calificación máxima que puede obtenerse en la prueba del dominós es de 10, la calificación promedio obtenida por la muestra (n = 76) fue de 7 con una desviación estándar de  $\pm 1.0$  (tabla1).

Tabla 1.

Comportamiento de la muestra poblacional con respecto a la ejecución de cada tarea. En relación al tangrama, se indica el promedio tanto del tiempo de resolución, como del número de tangramas resueltos correctamente (n = tamaño de la muestra; x = media; ds = desviación estándar).

No. IMAGENES (o Reactivos)	n	x	ds
(5) Ambiguas	76	2.8	1.2
(5) Descripción	76	4.7	0.67
(5) Comprensión	76	4.2	0.10
(5) Abstracción	76	2.3	1.5
(2) Historieta	49	1.0	0.65
(6) Tangrama	76	35'	16'
(6) No. Tangramas	76	5	1
(13) Prueba verbal	76	4.6	3
(10) Dominós	76	7	1

## II. ANALISIS DE FACTORES

Del análisis de factores, se utilizó el de componentes principales obteniéndose los siguientes resultados (apéndice 2):

En el primer factor se agrupan la comprensión (0.87), la descripción (0.80), y la abstracción del chiste gráfico (0.64) con carga positiva, y el tangrama (-0.56) con carga negativa. El porcentaje de varianza explicada por este factor es de 31%.

En el segundo factor se agrupan las imágenes ambiguas (0.71) con carga positiva y la prueba verbal con carga negativa (-0.81). La varianza explicada en este caso es de 18%.

El tercer factor, distingue con una ponderación alta y positiva a la prueba del dominós (0.88) y, con una ponderación menor y negativa al tangrama (-0.46). El porcentaje de varianza explicada por este factor es de 15%.

En el cuarto factor, se distingue con carga positiva la descripción del chiste (0.45), y con carga negativa las ambigüedades (-0.49) y, la abstracción del chiste gráfico (-0.46). El porcentaje de varianza explicada es de 12%.

En el quinto factor se distingue con carga negativa la abstracción del chiste gráfico (-0.59). El porcentaje de varianza explicada es de 10%.

El porcentaje total de varianza explicado por los 5 factores es de 86% (tabla 2).

Tabla 2.

Resultados obtenidos del análisis global de factores.  
Se consideran las variables con ponderación superior a 0.40 y los factores cuya explicación es al menos del 10%.

Factores	1	2	3	4	5
Variables	Comprensión (0.87) Descripción (0.80) Abstracción del chiste (0.64) Tangrama (-0.56)	Ambiguas (0.71)  Prueba Verbal (-0.81)	Dominós (0.88)  Tangrama(-0.46)	Descripción (0.45)  Ambiguas (-0.49) Abstracción del Chiste (-0.46)	Abstracción del chiste (-0.59)
Exp. 72%	31%	18%	15%	12%	10%

### III. PRUEBA ESTADISTICA

Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis para probar la hipótesis nula: no hay diferencias significativas entre la evaluación de la inteligencia obtenida por la prueba del dominós y la evaluación de la abstracción intelectual a través del paquete de imágenes. El resultado de la prueba fue de  $H = 7.4$ , con  $p > .01$   $p < .005$ . Dado que el nivel de confianza previamente establecido fue  $\alpha < .05$ , lo anterior nos permite rechazar la hipótesis nula y concluir que sí existe una diferencia significativa entre los valores obtenidos con el dominós y los obtenidos con el paquete de imágenes.

Otro análisis estadístico con la misma prueba se realizó, a partir de los datos obtenidos con el paquete de imágenes. Para este segundo análisis, se subdividieron los sujetos de acuerdo con los puntajes obtenidos en la prueba del dominós, en dos subgrupos: puntajes altos (A), y puntajes bajos (B), que fueron comparados con la prueba de Kruskal Wallis. Las calificaciones que los dos subgrupos así formados obtuvieron con el paquete de pruebas de abstracción, muestran que no hay diferencias en la ejecución del grupo A con respecto al grupo B, dado los valores de H y los niveles de confianza que se resumen en la tabla 3.

**Tabla 3.**

Comparación de la ejecución con imágenes del grupo A con respecto al grupo B.

IMAGENES	KRUSKAL W.	NIVELES DE CONFIANZA	GRUPOS
Ambiguas	H = 0.13	$p > .95$ $p < .10$	A = B
Descripción	H = 0.20	$p > .95$ $p < .10$	A = B
Comprensión	H = 2.36	$p > .95$ $p < .10$	A = B
Abstracción	H = 1.49	$p > .95$ $p < .10$	A = B
Prueba Verbal	H = 1.49	$p > .95$ $p < .10$	A = B
Tangrama	H = 0.58	$p > .95$ $p < .10$	A = B

## VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Como fue mencionado, la presente investigación se realizó con el propósito de adentrarse en el conocimiento de los diferentes niveles de abstracción que realizan los individuos, en el trabajo con el conjunto de imágenes, así como también, comparar los resultados obtenidos de este nuevo material propuesto, con una prueba que comúnmente se utiliza para medir inteligencia, el test de dominós.

Los resultados proporcionan una orientación sobre: el comportamiento general de la muestra en la realización de las pruebas; los posibles aspectos involucrados en la ejecución de las mismas, y por otro lado también revelan el hecho de que ambas pruebas utilizadas (imágenes y dominós), son diferentes.

Con respecto a la estadística básica, el análisis indica cuántas de las tareas presentadas fueron resueltas correctamente por los sujetos. Se observa que a medida que la tarea aumenta en complejidad es menos probable que sea resuelta, ello es ejemplificado claramente por las tareas del chiste gráfico.

Yankelevich, (1993a); y Naranjo y Yankelevich (1978), también han observado lo anterior en algunas investigaciones en las que se ha medido la relación que existe entre la complejidad de la información (medida en bits) presentada por el emisor y la información decantada por el receptor, concluyendo que a medida que la información es más compleja la labor de abstracción realizada por el receptor es menor.

Lo anterior indica que la contribución de información externa contenida en el estímulo y las expectativas generadas en la persona, resultado del conocimiento acumulado a través de la experiencia perceptiva, son informaciones inseparables que guardan una relación inversa entre la complejidad de la información y la capacidad de abstracción del sujeto.

El dominós demostró menor variabilidad en comparación con el paquete de imágenes y la prueba verbal, lo cual se esperaba siendo el dominós una prueba estandarizada, que presenta confiabilidad y validez (Anstey, 1955).

A continuación discutiremos los resultados del análisis de factores, describiendo primero las variables que sobresalen en cada factor y posteriormente, explicando la posible causa de su agrupación.

El análisis destaca en el primer factor, la agrupación de las tareas del chiste gráfico (con carga positiva) y del tangrama (con carga negativa), es decir, hay una distinción del chiste como la tarea más completa, en el sentido de que demanda los tres niveles de abstracción. Por otro lado, la distinción del tangrama, a través del signo, indica la diferencia entre las propias tareas de lectura y escritura con imágenes.

#### Chiste Gráfico:

Es uno de los materiales en imágenes, que al igual que la historieta y los cuadros temáticos, se han utilizado para analizar la actividad intelectual. Yankelevich (1993a), reporta un conjunto de estudios realizados para valorar la abstracción intelectual a partir de los aspectos conceptuales implícitos en la imagen. Los resultados indicaron que la información estructural y conceptual decantada por el receptor, fue en todos los casos función de la presentada por el emisor. La información pragmática, construida por el lector mediante su labor de abstracción, fue siempre menor en todos los grupos estudiados con referencia a su propio desempeño, en relación con la información sintáctica y semántica extraída.

La historieta también se ha utilizado para el diagnóstico y adiestramiento de la abstracción intelectual en los niños (Yankelevich y cols., 1995). El trabajo

con este material ha permitido observar que el niño logra identificar el cuento, a través de la abstracción de información relevante, que logra mediante diferentes estrategias.

Luria (1973), utilizó los cuadros temáticos, para analizar la actividad intelectual. Observó que pacientes con lesiones del lóbulo frontal son incapaces de comprender el significado del cuadro, ya que no pueden realizar las tareas requeridas como abstraer y comparar la información que les permitiría formular la hipótesis necesaria para entender el significado del material que se les presenta.

Diversas pruebas ya clásicas en psicología como la escala de inteligencia Wechsler (1955), tanto para niños (WISC) como para adultos (WAIS), incluyen, al igual que las aquí presentadas, algunas historietas que el sujeto tiene que observar y a partir de los eventos y acciones, ordenarlas, lo cual permite inferir el desempeño del sujeto, y valorar la percepción visual de relaciones espacio-temporales que lleva a cabo, su capacidad de síntesis de la información del material no verbal, así como su capacidad de planeación y anticipación ante dicho estímulo.

Lo anterior nos permite hablar de componentes sintácticos, semánticos y pragmáticos de la imagen, de manera análoga a los componentes del lenguaje verbal descritos por algunos autores (Chomsky, 1981). Por tanto podemos identificar los elementos estructurales de la imagen, comprender su significado y abstraer la información implícita en ella, y de igual manera que el lenguaje verbal es una manifestación de los procesos cognoscitivos e intelectuales, a través del lenguaje de imágenes también podemos inferir dichos procesos.

Tangrama:

Esta tarea nos puede permitir a través de su análisis hacer inferencias sobre los procesos intelectuales y del pensamiento que internamente está realizando el sujeto.

Otras pruebas que implican la solución de tareas de tipo construcción, análogas al tangrama, que se utilizan con esta finalidad desde etapas muy tempranas del estudio del pensamiento y de las actividades intelectuales, son los cubos de Koh y el cubo de Link.

Así como en el tangrama, en estas pruebas también se muestra un modelo y el sujeto tiene que construir uno igual con los cubos que se le proporcionan.

Las escalas de Inteligencia desarrolladas por Wechsler, ya antes mencionadas, también incluyen tareas con los cubos de Koh, y permiten evaluar la percepción visual y la percepción de la forma que realiza el sujeto examinado, su capacidad de análisis y síntesis, así como su integración visomotora.

Algunos autores (Arrington y De Renzi, 1964), han observado que la alteración de la síntesis espacial que se produce a causa de lesiones en las zonas parieto-occipitales interfieren en la ejecución de tales pruebas de actividad constructiva, ya que los pacientes no pueden encontrar las relaciones espaciales necesarias para colocar la pieza orientada de manera correcta.

A su vez, se ha mostrado que los pacientes con lesiones frontales tampoco pueden ejecutar este tipo de pruebas, pero por causas completamente diferentes, ya que aun cuando no tienen problema en identificar las relaciones espaciales, su actividad ejecutora está alterada; son incapaces de analizar el diagrama; no proceden por ensayo y error sino de manera impulsiva y además no evalúan sus errores (Tsvetkova, 1972).

La utilización de estas tareas en pacientes con lesiones en zonas parieto-occipitales y zonas parieto-temporo-occipitales del hemisferio derecho ha permitido observar la alteración de las capacidades arriba mencionadas y por

tanto la limitación de realizar este tipo de actividades visoconstructivas (McCarthy y Warrington, 1990).

Por otro lado, si retomamos la analogía con el lenguaje verbal, la tarea del tangrama podría considerarse como una labor relativa a la escritura con imágenes:

Al respecto, Gómez-Amézquita y cols. (en revisión), plantean que la capacitación de un niño en un lenguaje cualquiera, implica una doble tarea para el proceso de enseñanza-aprendizaje: la lectura y la escritura.

Plantean que la edad es un factor determinante para que se dé dicho aprendizaje tal como sucede en el lenguaje verbal.

Lo anterior indica que los procesos intelectuales involucrados en ambas actividades (lectura y escritura) aunque estrechamente relacionados, son diferentes tanto en el lenguaje verbal como en el lenguaje de imágenes:

La lectura es una habilidad compleja constituida por subcomponentes, de tal forma que la actividad de leer implica la capacidad del sujeto para analizar los atributos visuales de la palabra escrita, así como entender su significado (Marshall y Newcombe, 1973).

El aprendizaje en la escritura, no solo implica aprender a identificar las palabras, sino que es necesario adquirir el grado apropiado de control motor, reconocer la forma de las letras y ejecutar la escritura. Todos estos componentes deben integrarse para escribir correctamente una palabra (McCarthy y Warrington, 1990).

En el segundo factor, se observa la agrupación tanto de las imágenes ambiguas (con carga positiva) como de la prueba verbal (con carga negativa), lo cual indica por un lado, la diferencia entre los niveles de abstracción sintáctica (imágenes ambiguas) y pragmática o de tipo simbólica (prueba verbal) y, por otro

lado, indica que a pesar de que existen procesos intelectuales comunes a ambos lenguajes (verbal y de imágenes), los procesos de abstracción con imágenes son diferentes de los procesos de abstracción que demandan las tareas verbales.

### Imágenes Ambiguas

Este tipo de imagen, permite evaluar la capacidad del sujeto para abstraer los elementos estructurales del estímulo visual. Otro tipo de imagen utilizada con esta finalidad son las ilusorias.

Yarbus (1965) propuso un método objetivo, consistente en registrar los movimientos oculares durante la presentación de estímulos visuales. Ello proporciona una idea de las estrategias de exploración que el sujeto realiza para abstraer información del estímulo presentado.

En un estudio reciente Stark y Choi (en prensa), utilizaron el método de Yarbus arriba mencionado, obteniendo evidencia cuantitativa de registros experimentales de los movimientos oculares y del recorrido visual que realizaron los diferentes observadores, durante la presentación de una variedad de pinturas entre las cuales utilizaron figuras ilusorias y ambiguas. Los resultados confirman que el recorrido de la exploración visual no solo es idiosincrático en un sujeto, sino que está muy relacionado al lugar de la información importante en una pintura o escena particular.

De lo anterior podemos inferir que la estrategia que utilizan los sujetos, en las imágenes ambiguas, para identificar el pequeño predominio de una imagen sobre otra (figura-fondo), es el recorrido visual, permitiendo que realicen la identificación de los componentes estructurales de la imagen, lo cual a su vez nos permite hablar de los criterios sintácticos en este material (Donis 1992).

### Prueba Verbal

Esta prueba permite evaluar la capacidad del sujeto para abstraer información de tipo verbal en su nivel más alto (pragmático o de tipo simbólico). Este tipo de prueba, demanda del sujeto el llevar a cabo un análisis y una

generalización de la información que se recibe, formular decisiones y extraer conclusiones.

Otras pruebas utilizadas con este fin, se incluyen como subescalas en algunas pruebas psicológicas, tal es el caso del Test de Aptitudes Diferenciales (DAT) elaborado por Bennet y cols. (1959), en el que se incluye la prueba de razonamiento verbal, con la finalidad de medir la habilidad del sujeto para comprender conceptos expresados en palabras, así como para evaluar la capacidad de abstracción y razonamiento.

En la escala de inteligencia Wechsler, las subescalas de información, comprensión, similitudes y vocabulario se aplican con la misma finalidad.

Se ha observado, mediante pruebas que reflejan la capacidad de abstracción con material verbal, que pacientes con lesiones en la zona temporal izquierda, son incapaces de comprender el significado de una frase completa, aun cuando comprendan el significado de cada palabra (Luria, 1972).

Lo anterior indica, que la comprensión del lenguaje, requiere de una síntesis simultánea de sus elementos, es decir, el sujeto no sólo debe ser capaz de retener todos los elementos de la estructura del lenguaje narrativo (sintaxis), sino de examinarla simultáneamente (semántica), e integrarla en un esquema lógico que permita el análisis de sus elementos más significativos (pragmática). Este análisis, es indispensable para descodificar el significado de frases complejas o, más especialmente para la comprensión del significado general y, en particular, el doble sentido de una secuencia narrativa.

El tercer factor, distingue por un lado, al test del dominós y por otro, al tangrama, del cual ya hemos hablado.

Test de Dominós

El test de dominós, como fue mencionado anteriormente, es un test gráfico, no verbal, diseñado con el propósito de establecer la capacidad de una persona para aprender correctamente una serie de principios que debe entender y aplicar para la solución de nuevos problemas.

Otra prueba similar a ésta, que se utiliza también para medir inteligencia es el test de matrices progresivas de Raven (1956), a través del cual se exploran la capacidad de análisis y síntesis de la información visual.

Posiblemente, tanto el tangrama como el dominós aparecen en este factor, ambos materiales evalúan aspectos en común, tales como: percepción y discriminación visual; y capacidad de análisis y síntesis.

En el cuarto factor, se agrupan de manera positiva la tarea de descripción del chiste y las ambigüedades y de manera negativa la tarea de abstracción, también del chiste gráfico, indicando la diferencia entre el nivel sintáctico y el nivel pragmático o simbólico de la abstracción intelectual, anteriormente manifestada en el segundo factor .

#### Descripción del Chiste e Imágenes Ambiguas

Ambas tareas demandan al sujeto, únicamente la identificación de los elementos estructurales, que como ya se mencionó nos permite hablar de los criterios sintácticos de este material (Donis, 1992).

#### Abstracción del Chiste

La abstracción del chiste gráfico, no solo implica procesos de abstracción a nivel sintáctico (tarea de descripción), sino también a nivel semántico (tarea de comprensión), y a un nivel superior que es el pragmático o de tipo simbólico (tarea de asignación de un título), es decir, una vez que el sujeto realiza la identificación de los componentes estructurales de la escena, asigna un

significado a la imagen, de acuerdo al contexto en el que se encuentra, lo cual es análogo a los planteamientos de Chomsky (1977) para el lenguaje verbal, pudiendo hablar de una estructura profunda semánticamente interpretable.

La abstracción simbólica que se refleja en la asignación de un título al chiste, no solo requiere que el cerebro realice una identificación estructural del estímulo percibido, sino también de la comprensión del componente semántico.

Así el nivel pragmático de la abstracción se da cuando el lector de alguna manera descubre, a partir de su propia interpretación y dentro de su propio contexto de conocimiento, el significado del chiste. Lograrlo implica para el sujeto un complejo de actividades intelectuales como, incorporar al acervo de memoria los contenidos estructurales y conceptuales de la información, para posteriormente realizar la elaboración del conocimiento por comparación, asimilación y ubicación dentro del propio acervo preexistente y, finalmente, poder generar un producto que refleja toda la labor realizada.

Lo anterior indica que para la realización de las tareas con imágenes se requiere que el sujeto lleve a cabo diferentes niveles de abstracción, desde el nivel básico (sintáctico), hasta el nivel superior (pragmático) pasando por el nivel de comprensión (semántico) de la información del material visual presentado.

En el quinto factor, nuevamente la abstracción del chiste gráfico vuelve a distinguirse de manera negativa como en el cuarto factor arriba discutido.

Por otro lado, la prueba de Kruskal Wallis indicó que existe una diferencia significativa entre los valores obtenidos con el paquete de imágenes y los obtenidos con la prueba del dominós, es decir, que el trabajo con imágenes y el trabajo con la prueba del dominós son diferentes, de ahí que al comparar el desempeño en imágenes de los sujetos que obtuvieron calificaciones altas en la prueba del dominós (grupa A), con el de los sujetos que obtuvieron calificaciones

bajas (grupo B) no difiera. Es decir, el desempeño en la prueba del dominós es independiente de desempeño en imágenes.

En particular, nosotros esperábamos encontrar similitudes entre ambas pruebas ya que las capacidades medidas por el dominós también son evaluadas por algunas de las imágenes que integran el paquete, sin embargo no es así.

Las tareas requeridas para la ejecución del paquete de imágenes son: percepción visual, discriminación estructural (imágenes ambiguas), relaciones espacio-temporales (chiste gráfico e historieta), capacidad de análisis y síntesis, coordinación visomotora (tangrama), comprensión de la información visual, comprensión de la información verbal (prueba verbal).

Quizá las diferencias radiquen en que el rendimiento de este test no depende en grado considerable del ambiente, el nivel sociocultural o la experiencia del examinado (Anstey, 1955), mientras que para las imágenes dichos factores sí influyen (Segall, 1963; Yankelevich, 1993a; Yankelevich, 1993c).

El estudio sobre abstracción intelectual a partir de imágenes realizado con 5 grupos de estudiantes y mediante un análisis estadístico de factores y, de la prueba de Kruskal Wallis permite avanzar a las siguientes conclusiones:

1) A partir del empleo de algunos conceptos procedentes de la Teoría Lingüística General y de la Teoría Formal de las Gramáticas Generativas, se derivó conocimiento sobre el lenguaje de las imágenes. Permitiendo estructurar este último en forma análoga al lenguaje verbal en niveles: sintáctico, semántico y pragmático de información visual.

2) Los tres niveles de abstracción guardan una relación clara entre sí, siendo la labor de descripción de los contenidos correspondiente al cifrado de nivel sintáctico, el más sencillo y generalizado en la población. Le sigue en complejidad la tarea de comprensión, correspondiente al nivel semántico de

cifrado y, por último, la tarea más compleja; la abstracción simbólica, que corresponde al nivel pragmático de cifrado en el lenguaje. La ejecución satisfactoria para los distintos niveles, depende del adiestramiento y desempeño eficiente en el nivel previo de complejidad.

3) En el manejo del lenguaje de las imágenes, como en cualquier otro lenguaje, se requiere un doble proceso de enseñanza-aprendizaje: lectura y escritura.

4) El paquete de imágenes seleccionado para el diagnóstico y evaluación de la abstracción intelectual, mostró ser satisfactorio para la evaluación de dicha actividad en los tres niveles considerados: sintáctico, semántico y pragmático.

5) Es necesaria la aplicación de dicho paquete a una muestra mucho más grande para lograr su estandarización. También es importante realizar los procedimientos requeridos para demostrar la confiabilidad y validez del material.

6) El paquete de imágenes y la prueba del dominós no son comparables, pues, como ya vimos, los principios y los factores que los afectan son diferentes.

7) Se requiere en adelante proceder a la comparación del presente material con varias de las subescalas de la prueba de Inteligencia Wechsler, o bien, con otras pruebas.

8) Es relevante la obtención de un perfil de ejecución y su correspondiente correlato electroencefalográfico en sujetos normales y con daño cerebral.

## APENDICE I

### TEORIA DE LA INFORMACION

La teoría de la información, se ocupa de la información como una medida de la cantidad de conocimiento o de inteligencia que un mensaje puede contener, a través de su representación simbólica (Shannon y Weaver, 1949). El contenido de información, es una cantidad abstracta independiente de la naturaleza del evento en el cual se mide, y es función del posible número de acontecimientos, no de sus causas ni de sus consecuencias (Yankelevich, 1969).

El efecto del contenido de un mensaje, es el de cambiar la probabilidad de un acontecimiento para el que recibe el mensaje y la cantidad de información en él, se mide como:

$$I = \log_2 \frac{\text{Probabilidad del evento después de recibido el mensaje}}{\text{Probabilidad del evento antes de recibir el mensaje}}$$

Es posible medir la cantidad de información almacenada en un conjunto, como una medida de la dificultad con la que se identifica un elemento de dicho conjunto y por consiguiente, función de la diversidad de elementos en el mismo.

Las siguientes ecuaciones permiten valorar los contenidos de información en forma general:

$$I = \log N$$

$$I = -\log p_i$$

$$H = \sum p_i \log p_i$$

donde: I = Cantidad de información contenida en un conjunto de elementos.

N = Número de objetos totales

$p_i$  = Abundancia relativa de cada tipo de objetos con respecto a los demás.

H = Suma ponderada de la información por elemento debida a la variedad.

Con base en las ecuaciones anteriores, algunos autores (Naranjo y Yankelevich, 1978; Yankelevich, 1993a), han determinado la cantidad de información medida en bits, para el material en imágenes:

### IMAGENES AMBIGUAS E ILUSORIAS

La medida del contenido de información en estas imágenes, se obtiene directamente del concepto de variedad, arriba enunciado. Por ejemplo, consideremos un conjunto constituido por un solo elemento. En este caso, la información es cero, esto es, al estar formado de un solo elemento, para identificarlo no es necesario preguntar, si el elemento en cuestión es ese o algún otro. En el caso de un conjunto formado por dos elementos diferentes, se requiere de una pregunta para determinar de cual de los elementos se trata. Si los elementos del conjunto fueran 4, el número mínimo de preguntas independientes para identificar algunos de ellos, serían 2. Se puede observar que el número de preguntas independientes, aumenta en uno a medida que el conjunto duplica sus elementos. La expresión matemática de esta situación sería:

$$n = 2^I$$

$$I = \log_2 n$$

Donde  $n$ , es el número de elementos del conjunto, e  $I$  el número de preguntas independientes que se necesitan para identificar un elemento, que se define como el contenido de información del conjunto.

### HISTORIETA Y CHISTE GRAFICO

Se valora la cantidad de información contenida en una escena mediante:

$$H_{\text{fascículo}} = \left[ \sum_z \sum_x \sum_y \{ [p(y/x) \log p(y/x) p(x)] [p(z)] \right]$$

$H$  = suma ponderada de la información

Fascículo = relación entre celdillas en la viñeta

= relación entre viñetas en la página

= relaciones entre páginas en el fascículo

probabilidad a priori para objetos y acontecimientos

$p(x)$  = en las celdillas

$p(y)$  = en las viñetas

$p(z)$  = en las páginas

La ecuación determina la información promedio por elemento en una imagen, tomando en consideración las interrelaciones espaciotemporales. El contenido de información estructural al interior de una viñeta, fue calculado con esta ecuación para la dinámica de interdependencia entre los objetos y acontecimientos que, ocurren en una secuencia de celdillas generada por una retícula (10 x 10) superpuesta a cada viñeta (fig.12).

#### TANGRAMA

El contenido de información en un tangrama se determina utilizando la ecuación anterior solo que en este caso no hay fascículo y:

$p(x)$  = No. de convexidades

$p(y)$  = No. de piezas obvias (reconocibles por la mera inspección visual)

$p(z)$  = No. de piezas no eliminadas (por no ser obvias) divididas entre el no. de convexidades.

#### INFORMACION DECANTADA POR EL SUJETO

Esta se valora mediante un cuestionario, concibiéndose la relación de información de la siguiente manera:

**EMISOR**  
investigador

**CANAL**  
imágenes

**RECEPTOR**  
sujetos (respuesta al cuestionario)

La información decantada por el receptor se evalúa en función de la probabilidad que este tiene de acertar en su respuesta para cada tipo de imagen. Así por ejemplo: si se proyectan 5 imágenes ambiguas, la probabilidad de



Fig. 12 Retícula topológica empleada para el cálculo de la cantidad de información estructural, en este caso, del chiste gráfico.

reconocer y acertar en la respuesta, dada además el número de imágenes contenidas en cada ambigüedad determina la cantidad de información decantada por el receptor. Para 5 imágenes ambiguas con, supongamos 2, 3, y 4 objetos reconocibles en cada par de ellas, la cantidad máxima de información esperada será:

$$I_{\text{prom}} = -\Sigma [ \log_2 (2) + \log_2 (3) + \log_2 (4) ]$$

si el sujeto identifica una fracción de ellas, sea por ejemplo, una imagen de cada ambigüedad la cantidad de información decantada será:

$$I_{\text{prom}} = - \Sigma [ 1/2 \log (1/2) + 1/3 \log (1/3) + 1/4 \log (1/4) ]$$

Para el chiste gráfico la probabilidad se adjudica por número de chistes y por niveles de abstracción. Para 5 chistes, por ejemplo, dada la ecuación satisfactoria:

$$I_{\text{prom abstracción estructural}} = - [5/5 \log_2 (2/5) ] +$$

$$I_{\text{prom abstracción conceptual}} = - [3/5 \log_2 (3/5) ] +$$

$$I_{\text{prom abstracción simbólica}} = - [2/5 \log_2 (5/5) ]$$

para un acierto de 5 de 5 chistes al nivel estructural; 3 de 5 chistes al nivel conceptual y un acierto en la respuesta, para dos chistes al nivel simbólico. El total de información decantado en este caso para cada sujeto sería la sumatoria de los tres valores para los tres niveles.

## APENDICE II

### ESTADISTICA BASICA

THU 14/08/97 4:56:31 PM C:\SYSTATW5

TOTAL OBSERVATIONS: 76

	AMBIG	DESCRIP	COMP	ABS	HIST
N OF CASES	76	76	76	76	49
MINIMUM	0.000	2.000	1.000	0.000	0.000
MAXIMUM	5.000	5.000	5.000	5.000	2.000
MEAN	2.780	4.727	4.197	2.280	0.755
STANDARD DEV	1.174	0.669	0.980	1.457	0.648

	VERBAL	TANG	NOTANG	DOM
N OF CASES	76	76	76	76
MINIMUM	0.000	8.000	1.000	4.000
MAXIMUM	13.000	86.000	6.000	10.000
MEAN	4.629	35.015	5.197	7.121
STANDARD DEV	3.141	15.781	1.070	1.103

## ANALISIS DE FACTORES

SUN 17/08/97 3:52:32 PM C:\SYSTATW5\TODOSEST.SYS

### LATENT ROOTS (EIGENVALUES)

	1	2	3	4	5
	2.202	1.292	1.080	0.810	0.696
	6	7			
	0.623	0.298			

### COMPONENT LOADINGS

	1	2	3	4	5
AMBIG	0.172	0.712	0.247	-0.486	0.375
DESCRIP	0.796	0.103	0.034	0.450	0.121
COMP	0.866	0.099	-0.077	0.188	0.021
ABS	0.644	-0.004	-0.133	-0.462	-0.585
VERBAL	0.115	-0.811	0.088	-0.282	0.258
TANG	-0.564	0.323	-0.457	0.130	-0.179
DOM	-0.211	0.053	0.881	0.161	-0.315
	6	7			
AMBIG	0.157	0.039			
DESCRIP	0.133	0.347			
COMP	0.194	-0.402			
ABS	0.026	0.107			
VERBAL	0.417	0.037			
TANG	0.564	0.027			
DOM	0.223	-0.033			

### VARIANCE EXPLAINED BY COMPONENTS

	1	2	3	4	5
	2.202	1.292	1.080	0.810	0.696
	6	7			
	0.623	0.298			

### PERCENT OF TOTAL VARIANCE EXPLAINED

	1	2	3	4	5
	31.457	18.456	15.422	11.571	9.940
	6	7			
	8.896	4.260			

## REFERENCIAS

- Allman, J. (1987). Visual system, organization. En Adelman, G. (Ed) Encyclopedia of Neuroscience (pp. 1283-1287, Vol 2). Birkhauser Boston, INC. USA.
- Anstey, D. (1955). Test de dominós para la medida de la capacidad intelectual. México. Manual Moderno.
- Arrington, G. y De Renzi, E. (1964). Constructional apraxia and hemispheric locus of lesion. Cortex, 1, 170-197.
- Bennet, G. K., Seashore, H. G. y Wesman, A. G. (1959). Test de aptitudes diferenciales.
- Brown, H.D. y Kosslyn, S.M. (1993). Cerebral lateralization. Current Opinion in Neurobiology, 3, 183-186.
- Camacho, M., Solís, S. y Yankelevich, G. (1993). Imágenes y abstracción. Estudio con los alumnos del curso propedéutico de la licenciatura en Investigación Biomédica Básica. Trabajo presentado en el Congreso Conmemorativo del Jubileo del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. (Tomo 2).
- Chomsky, N. (1957). Syntactic structures. En Ardila, A. (1979). Psicofisiología de los procesos complejos (pp. 53-108). México, D.F. Trillas.
- Chomsky, N. (1965). Aspects of the theoretic of syntax. Cambridge, Mass: MIT Press. En Ardila, A. (1979). Psicofisiología de los procesos complejos (pp. 53-108). México, D.F. Trillas.
- Chomsky, N. (1977). Problemas actuales en teoría lingüística. (1a. ed. pp. 9-57). México, D.F. Siglo XXI.
- Chomsky, N., (1981). Reflexiones acerca del lenguaje (1a. ed. pp 1-37 y 71-117). México, D.F. Siglo XXI.
- Chown, E.; Kaplan, S. y Kortenkamp, D. (1995). Prototypes, location, and associative networks: Towards a unified theory of cognitive mapping. Cognitive Science, 19, 1-15.
- Donis, D.A. (1992). La sintaxis de la imagen. En Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Eds.) Técnicas para la difusión cultural (pp. 153-207). México, D.F. Difusión cultural.

- Fowler, R., (1978). Para comprender el lenguaje (1a. ed. pp. 155-195). México, D.F. Nueva Imagen.
- Goldstein, K. (1948). Language and language disorders, Grune and Stratton. En Luria, A.R. (1984).
- Gómez Amézquita, R.M. (1991). Adiestramiento en la abstracción mediante la escritura con imágenes. Tesis de licenciatura inédita, Fac. Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México, D.F.
- Gómez-Amézquita, R.M., Yankelevich, G. y Padua, G. (en revisión). Alfabetización en el lenguaje de las imágenes. Revista Mexicana de Psicología.
- Kelly, J.P. (1985). Anatomy of the central visual pathways. En Kandel, E.R. y Schwartz, J.H. (Eds.). Principles of Neural Science (pp. 356-365). Amsterdam Oxford. Elsevier, N.Y.
- Luria, A.R. (1972). Aphasia reconsidered. Cortex, 81 (1).
- Luria, A.R. (1973). Neuropsicología de la memoria. Moscú Pedagogika Publishing, House (ruso). En Luria, A.R. (1984).
- Luria, A.R. (1984). El cerebro en acción (3a. ed.). Barcelona. Fontanella.
- Marshall, J.C. y Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. Journal of Psycholinguistic Research, 2, 175-199.
- Maunsell, J.H.R. y Ferrara, V.P. (1995). Attentional mechanisms in visual cortex. En Gazzaniga, M.S. (Ed.). The Cognitive Neurosciences (pp. 451-461). London England. Chief Cambridge, Massachusetts.
- McCarty, R.A. y Warrington, E.K. (1990). Cognitive neuropsychology. A clinical introduction (1a. ed.). San Diego California. Academic Press, INC.
- Mayeux, R. y Kandel, E. R. (1985). Natural language, disorders of language, and other localizable disorders of cognitive functioning. En Kandel, E.R. y Schwartz, J.H. (Eds.). Principles of Neural Science (pp. 356-365). Amsterdam Oxford. Elsevier, N.Y.
- Naranjo, E. y Yankelevich, G. (1978). Valoración de la "información compartida" con una población rural. Demografía y Economía, 12, (2) 256-289.
- Piaget, J., (1982). La formación del símbolo en el niño (7a. ed.). México, D.F. Fondo de Cultura Económica.

Quiroz, G., Huerta, J.M., Y Durán, E. (1986). Abstracción de información explícita e implícita de los cuentos infantiles historietizados en computadora. Tesis de licenciatura inédita. Universidad de las Américas. Cholula, Puebla.

Raven, (1956). Test de matrices progresivas. México. Manual Moderno

Segall, M.H., (1963). Cultural differences in perceptions of geometric illusions. Science. 139, 769-771.

Shannon, C.E. y Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication (1a. ed.). University Illinois. Press.

Stark, W. y Choi, Y. (en prensa). Experimental metaphysics: The scanpath as an epistemological mechanism. Visual Attention and Cognition.

TEA, Sección de estudios (1991). Test y documentos psicológicos: Información técnica y criterios de utilización. Madrid, España.

Tsvetkova, L.S. (1972). Entrenamiento rehabilitativo en lesiones locales del cerebro. Pedagogyca, Publishing House Moscú (ruso). En Luria, A.R. (1984).

Ullman, S. (1995). The visual analysis of shape and form. En Gazzaniaga, M.S. (Ed.). The Cognitive Neurosciences (pp. 451-461). London England. Chief Cambridge, Massachusets.

Van Essen, D.C. y Deyoe, E.A. (1995). Concurrent processing in the primate visual cortex. En Gazzaniaga, M.S. (Ed.). The Cognitive Neurosciences (pp. 383-400). London England. Chief Cambridge, Massachusets.

Von Der Heydt, (1995). Form analysis in visual cortex. En Gazzaniaga, M.S. (Ed.). The Cognitive Neurosciences (pp. 383-400). London England. Chief Cambridge, Massachusets.

Vygotsky, L.S. (1934). Pensamiento y palabra. Sotsekgiz (ruso). En Luria, A.R. (1984).

Whittaker, J. (1968). Psicología (5a. ed.). México, D.F. Interamericana.

Wechsler, D. (1955). Escala de inteligencia Weschler para adultos. México. Manual Moderno.

Yankelevich, G. (1969). Aplicaciones de la Teoría de Información a la biología. Tesis doctoral inédita. Fac. Ciencias, UNAM, México, D.F.

- Yankelevich, G. (1988). Percepción y recuperación de imágenes. Ciencia. 39, 5-8.
- Yankelevich, G. (1991). Imágenes y abstracción. La historieta ilustrada, herramienta por excelencia para ejercitar la abstracción intelectual. Trabajo presentado en el Congreso Conmemorativo del Jubileo del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. (Tomo 1).
- Yankelevich, G. (1992). La abstracción: propiedad inherente a la naturaleza. En: Negrete, J. y González, E. (Eds.). De la filosofía a la inteligencia artificial (1a. ed. pp. 121-141). México, D.F. Editorial Noriega.
- Yankelevich, G. (1993a). Un cruceo a través de las imágenes en una nave cuantitativa. En Yankelevich, G. y Jiménez, R. (Eds.). Imágenes. De los primates a la inteligencia artificial (1a. ed. pp. 63-74). México, D.F. UNAM-IIS
- Yankelevich, G. (1993b). Crear para ver: Estudio intercientífico sobre la percepción, expresión y comunicación, mediante imágenes (1a. ed. pp. 16-53) México, D.F. UNAM.
- Yankelevich, G. (1993c). Creer para ver: Imagen e idea. Revista Ciencia y Desarrollo. 15 (110), 46-57.
- Yankelevich, G. y Noriega, J. (1993). Inteligencia natural - inteligencia artificial. Promoción mutua entre expertos. En Yankelevich, G. y Jiménez, R. (Eds.). Imágenes. De los primates a la inteligencia artificial (1a. ed. pp. 35-59). México, D.F. UNAM-IIS
- Yankelevich, G., Toussaint, K. y Quiroz, G. (1995). Adiestramiento en el pensamiento inductivo y deductivo. Revista en Línea. 1 (5) 3-13.
- Yarbus, A. (1965). Movimientos oculares y visión. Nauka (ruso). En Luria, A.R. (1984).
- Young, M.P., 1995. Open questions about the neural mechanisms of visual pattern recognition. En Gazzaniaga, M.S. (Ed.). The Cognitive Neurosciences (pp. 462-474). London England. Chief Cambridge, Massachusetts.