



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología

Procesos -  
1976-28

214  
PSI

UNA REVISION SOBRE  
IMAGENES MENTALES.

T E S I S

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

p r e s e n t a :

MIGUEL KAZEN SAAD

1976



U. R. E. D.  
OFNA. DE EXAMENES  
PROFESIONALES  
Y GRADOS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología



Z 5053.08

UNAM.28

1976

UNA REVISION SOBRE

IMAGENES MENTALES

M. 161744

tps. 30/6

Una parte esencial de la vida de  
HUMANIZANDO EN PSICOLOGIA  
P. L. E. R. A. N. D. O.  
NICOLET KAZAKI KAYD

1976

A mi madre, a la memoria de mi padre, a mis hermanos y sete.

Al Lic. Jesús Figueroa, quien me ofreció su amistad y despertó mi interés en la Psicología Cognoscitiva.

Al Dr. Gustavo Fernández, quien me dirigió este trabajo, y de quien he aprendido que existe algo más que los valores puramente académicos.

A Terito, Victor y Karin.

¿Porqué, entonces, teniendo tanto tiempo disponible, no volvemos un poco sobre nuestros pasos y los examinamos con calma y seriedad para descubrir qué son estas imágenes que hay en nosotros?

Platón

## INDICE

I.	<u>Introducción</u>	1
II.	<u>Historia</u>	
	1. Antecedentes históricos en el estudio de las imágenes mentales.	4
	a) Estructuralismo	4
	b) Escuela de Wurtzburgo	5
	c) Experimento de Perky	9
	d) Conductismo	11
III.	<u>Diferencias Individuales</u>	
	2. Pruebas subjetivas de imágenes mentales.	13
	a) Cuestionario de Galton	13
	b) Prueba de Betts	15
	c) Prueba de Gordon	17
	3. Imágenes como experiencia.	19
	a) Imágenes eidéticas	19
	b) Imágenes alucinatorias inducidas por drogas	24
	c) Ensoñación (day-dreaming)	28
IV.	<u>Función de las Imágenes</u>	
	4. Imágenes y memoria.	33
	a) Sistemas mnemónicos basados en imágenes	33
	b) Imágenes y aprendizaje verbal	40
	c) Reconocimiento de patrones visuales	46
	d) Imágenes y desarrollo cognoscitivo	50
V.	<u>Métodos de Investigación- Cronometría Mental</u>	
	5. Evidencia de imágenes mediante tiempo de reacción (TR)	54
	a) Acoplamiento visual (visual matching)	55
	b) Comparaciones psicofísicas internas	59
	c) Técnica del Loci y TR	61
	d) Rotación mental de imágenes	64
VI.	<u>Estructura de las Imágenes</u>	
	6. Imágenes y percepción.	68
	a) Fusión de imágenes y perceptos	69
	b) Interferencia selectiva	73
	c) Hipótesis del código dual	76
	d) Imágenes como fenómenos cuasi-perceptuales	81
VII.	<u>Conclusiones</u>	87
	Apéndice	89
	Referencias	93

## I. INTRODUCCION

El objetivo fundamental de esta tesis es la revisión del antiguo concepto de IMAGEN MENTAL, considerándolo un tema de estudio legítimo dentro de la Psicología Experimental Humana.

La imagen mental formó parte del sistema estructuralista de Wundt y Titchener: desde los inicios de la psicología experimental fue reconocida su importancia como constructo teórico. La vieja aproximación a estos fenómenos psicológicos - consistió en el establecimiento de tipologías tanto de imágenes como de imaginadores y en la diferenciación y clasificación de los eventos conscientes.

Con el advenimiento de la revolución Watsoniana, la mente y las imágenes se convirtieron en tema "tabú" entre los psicólogos experimentales, manteniéndose así durante largo tiempo (Holt, 1964). "Durante más o menos treinta áridos años, los psicólogos respetables consideraron casi indecente hablar - de procesos mentales. Cuando tenían que tratar con solución de problemas y otras actividades complejas se refugiaban en las - "respuestas verbales cubiertas", es decir, palabras que supuestamente se decía el sujeto a sí mismo, las cuales se conectaban por vínculos de asociación. El único tipo de memoria era verbal; el pensamiento no era sino "mediación verbal", y ambos eran simples ejemplos de procesos asociativos" (Neisser, 1972a, p. 628).

Sin embargo, en los últimos quince años ha resurgido

el interés entre los psicólogos experimentales por el tema y han abordado el tópico con diferentes metodologías y nuevas perspectivas teóricas. Evidencias de lo anterior lo son la aparición de una serie de libros en años recientes sobre imágenes mentales (Arnheim, 1969; Richardson, 1969; Segal, 1971; Paivio, 1971; Sheehan, 1972, entre otros), así como también el notable incremento de trabajos reportados en la revista "Psychological Abstracts" bajo el rótulo de "Imagery" año tras año.

Este trabajo está dividido en cinco partes: 1) Una revisión histórica de las imágenes mentales dentro de la psicología experimental, 2) El estudio de las imágenes desde el punto de vista de las diferencias individuales, el cual consta de dos partes; las imágenes como experiencia introspectiva y pruebas subjetivas de imágenes, que apelan principalmente a la vividez y controlabilidad de ellas, criterios una vez tomados como los más importantes para su clasificación, 3) la función de las imágenes, es decir, cuanto duran, a que sistemas competen, como se transforman con el desarrollo intelectual, como facilitan el aprendizaje verbal, que papel juegan en los sistemas mnemónicos, etc., 4) Métodos de investigación basados en tiempo de reacción, en esta sección se revisan estudios recientes, en los que se haya empleado esta metodología para inferir su presencia, y 5) Estructura de las imágenes. La opinión más generalizada acerca de ésta es que las imágenes son fenómenos muy parecidos a las percepciones que ocurren en ausencia del estímulo que originalmente produce la percepción. Sin embargo, hay diferentes interpretaciones al respecto que son revisadas en esta sección. Además, hay un capítulo donde se reseñan los comentarios personales y conclusiones de esta tesis.

Obviamente, la revisión de un tema tan amplio, como es el de las imágenes mentales no puede realizarse sin adolecer de faltas importantes; este trabajo intentó restringirse a la revisión de las imágenes visuales, por dos razones: son las más conocidas y populares, y son de las que mayor conocimiento experimental se tiene en la actualidad. Con lo anterior no se pretende, sin embargo, restarle importancia a los demás tipos de imágenes: auditivas, táctiles, kinestésicas, etc., simplemente señala los límites planteados en este trabajo.

## II. HISTORIA

### 1. ANTECEDENTES HISTORICOS EN EL ESTUDIO DE LAS IMAGENES MENTALES.

#### a) Estructuralismo.-

Wilhelm Wundt (1832-1920), quien es conocido como el padre de la psicología experimental, fue dualista y argüía la separación de cuerpo y mente. La psicología era para él la ciencia de la experiencia y el mundo mental era el mundo de la experiencia, del cual siempre nos damos cuenta o estamos enterados conscientemente. El objetivo de una psicología científica era, por tanto, entender la estructura y procesos de la mente.

Wundt encontró evidencia de algunos elementos mentales: 1) las sensaciones, que eran las formas últimas o elementales de la experiencia. Se generaban cuando un órgano sensorial era estimulado y el impulso aferente era llevado al cerebro, 2) las contrapartes mentales de las sensaciones, las imágenes, y 3) una clase de componentes afectivos llamados sentimientos.

Para Wundt no existía una diferencia fundamental entre las sensaciones y las imágenes, puesto que estas últimas, también se hallaban asociadas a una excitación local de la corteza.

El método de investigación fundamental de la escuela estructuralista, fundada por Wundt, fue la introspección, que literalmente significa "mirar hacia el interior", y que consiste en el reporte de sujetos altamente entrenados acerca de su experiencia consciente.

Algunos supuestos que fundamentan el uso de la introspección como método de investigación psicológica son los siguientes: 1) el lenguaje es un espejo fiel de la experiencia consciente, 2) la mente es esencialmente la misma en todos los individuos, 3) el hombre es un animal puramente racional, y 4) todos los procesos que constituyen la mente están al alcance de la auto-observación (resumido de Osgood, 1969, p. 854).

Sin embargo, el método introspectivo no cumplió con todos los supuestos arriba mencionados. Algunas críticas a éste son las siguientes: 1) los datos que la introspección proporciona son patentemente inverificables, 2) no están a disposición del método algunos datos claramente relevantes, vg. muchos de los acontecimientos que determinan el curso de la conducta o del pensamiento no son conscientes (es decir, verbalizables), 3) el lenguaje no es un espejo fiel del pensamiento; en algunas ocasiones, puede presentarse conducta simbólica sin lenguaje, y 4) solo pueden observarse los efectos del pensamiento, no el proceso mismo; el cerebro está notablemente desprovisto de receptores, - lo que se observa son los efectos del pensamiento, no el proceso mismo (resumido de Osgood, op. cit., p. 864).

Wundt pensaba que el método experimental, el cual había impulsado, no servía para estudiar los procesos mentales superiores; es decir, la memoria y el pensamiento, y los consideró en consecuencia, dentro del campo de estudio de la psicología social.

b) La Escuela de Wurtzburgo.-

Oswald Kuelpe (1862-1915), quien fue el originador de la escuela de Wurtzburgo, trabajó durante ocho años con Wundt - en Leipzig y llegó a ser el segundo asistente de éste.

Contradiciendo la opinión de Wundt con respecto a la memoria, Herman Ebbinghaus publicó un famoso libro (Ebbinghaus, 1885) donde reportó el resultado de seis años de trabajo experimental sobre la memoria, un proceso mental superior, utilizando principalmente las "sílabas sin sentido" (que él inventó) y descubriendo la famosa "función del olvido". Lo anterior influyó profundamente en Kuelpe, quien pensó que si Ebbinghaus pudo llevar a la memoria al laboratorio psicológico, él también podría estudiar el pensamiento en él.

La escuela de Wurtzburgo llegó a conocerse como la escuela del "pensamiento sin imágenes", debido a ciertas conclusiones con respecto al pensamiento a las que llegaron después - de años de investigar el tópico y que reseñaré más adelante.

La escuela de Wurtzburgo tuvo su inicio formal con un escrito de Mayer y Orth en 1901 sobre la naturaleza cualitativa de la asociación. El pensamiento parecía ser un curso de asociaciones; si lo era, el método introspectivo debería permitir, por tanto, una descripción del pensamiento. La idea era que si queríamos saber acerca del pensamiento, deberíamos dejar que la gente pensara y que posteriormente describiera sus pensamientos.

Allí, se utilizó la "introspección experimental sistemática", la cual consistía en la introspección con la ayuda de

entre otras cosas, el cronoscopio (cronómetro) de Hipp, que tenía una exactitud de milésimas de segundo. El término "sistemática" se refería al fraccionamiento de la introspección, ideado por Watt, en cuatro etapas: a) preparación, donde se leían las instrucciones al sujeto, p.e. "Yo le presentaré a ud. una palabra estímulo y usted deberá decirme el primer subordinado que se le ocurra", b) presentación, donde se le presentaba al sujeto la palabra estímulo, p.e. "Animal", c) busqueda de la respuesta, en esta etapa el sujeto trataba de buscar la solución al problema, y d) respuesta, p.e. "Caballo".

Por medio del fraccionamiento de la introspección en etapas, se encontró que las etapas a, b y d estaban llenas de contenidos conscientes, mientras que la tercera etapa, la de la busqueda de la respuesta, estaba totalmente vacía de todo contenido consciente, ya sea sensaciones, sentimientos o imágenes.

La conclusión anterior fue confirmada en varias investigaciones: En 1901, Marbe publicó un estudio experimental sobre el juicio (Por la palabra juicio entendemos, provisionalmente, un fenómeno de conciencia al que se le puede aplicar de manera adecuada el predicado de falso o verdadero. Humphrey, 1973, p. 48), en el que sus sujetos tuvieron que estimar cual era el objeto más pesado de dos que levantaban y encontró que a pesar de que hubo abundancia de contenidos conscientes, como sensaciones e imágenes en un curso temporal asociativo, la introspección no reveló "condición psicológica alguna del juicio"; es decir, el juicio se producía y era usualmente correcto, sin embargo, el sujeto no podía decir como llegaba éste a su mente.

Del experimento mencionado surgió la cuestión de si habría en la conciencia otros contenidos diferentes de las sensaciones e imágenes que contarán para el pensamiento. Orth, quien era sujeto de Marbe, ofreció una respuesta a esta pregunta, cuando al trabajar sobre sentimientos, llegó a la conclusión de que muchos contenidos de la mente podían ser llamados "actitudes conscientes" (Bewusstseinslagen): contenidos oscuros, intangibles, no analizables e indescribibles que no eran asociaciones ni imágenes; por ejemplo, experiencias de duda, certeza, afirmación o disentimiento. Por otro lado, Ach inventó el término "darse cuenta" o "awareness" (Bewusstheit), que significaba un intangible contenido consciente relacionado con la experiencia del conocimiento, que no era imagen ni sensación.

No existe una diferencia clara entre los conceptos de actitud consciente de Orth y el darse cuenta de Ach, aunque éste último identificó la actitud consciente como un darse cuenta de relación; haciendo entonces al término darse cuenta más amplio. Sin embargo, ambos fueron elementos sin imágenes en el pensamiento.

Posteriormente, Kuelpe realizó una investigación sobre la objetivización y subjetivización (imágenes) de las impresiones sensoriales (Kuelpe, 1902); en ese experimento, los sujetos eran instalados en un cuarto oscuro primero y después el experimentador les proyectaba un cuadrado iluminado en una de las paredes de cuando en cuando, el cual podía variar en tamaño, brillantez y localización. Cada una de las afirmaciones de los sujetos concernientes a cualquier evento visual que fuese notado por ellos fue tomada como un ensayo de "prueba"; así como tam--

bién sus estimaciones en relación a haber tenido experiencias - de tipo "objetivo" o "subjetivo" fueron registradas cuidadosamente. Kuelpe encontró que el sujeto fusionaba el estímulo físico con sus elaboraciones imaginadas y que el evento final era la experiencia de un todo completo e integrado; sin embargo, en encontró que los sujetos tendieron a dar más reportes de tipo "objetivo" que "subjetivo".

Las conclusiones de la escuela de Wurtzburgo con respecto al pensamiento fueron las siguientes: a) el pensamiento - es un proceso, b) motivado, c) inconsciente, y d) sin imágenes.

Los experimentos de la escuela de Wurtzburgo pusieron en duda la validez del método introspectivo para investigar los procesos mentales, ya que Titchener, por otro lado, en su labo ratorio de Estados Unidos encontró consistentemente cosas diferentes a las halladas en Wurtzburgo, probablemente por cierto - grado de prejuicio de los experimentadores con respecto a la va lidez de sus respectivas teorías.

c) Experimento de Perky.-

Perky, quien fue una estudiante del laboratorio de - Titchener, investigó experimentalmente la relación entre imáge nes y percepción.

El experimento clásico de Perky (1910) se basó en el ya mencionado trabajo de Kuelpe (1902). En ese estudio, Kuelpe notó que los sujetos se inclinaron a atribuir sus experiencias visuales a una fuente de estimulación externa, más que a sus -

propias imágenes, y sugirió que ésto podría ser debido a que ellos esperaban ver estímulos objetivos. El objetivo del experimento de Perky fue determinar si ocurriría un mayor número de reportes "subjetivos" cuando los sujetos esperaran "ver" exclusivamente imágenes.

El método de Perky consistió en solicitar a sus sujetos que se imaginaran determinados objetos (p.e. una manzana) mientras miraban un punto fijo en el centro de una pantalla. Detrás de la pantalla, había un aparato que proyectaba fotografías de las imágenes que eran pedidas al sujeto. Desde el momento que era solicitado de este último que imaginara un objeto, una transparencia del objeto era proyectada gradualmente desde un nivel subumbral hasta alcanzar una brillantez umbral, en la parte posterior de la pantalla, sin que el sujeto estuviera enterado de ello. Cuando al fin reportaba tener una imagen la proyección era retirada.

Perky encontró que los observadores daban mayor cantidad de reportes "subjetivos" que objetivos, es decir, tendían a atribuir la imagen más a su imaginación, que a su existencia objetiva. Prácticamente, todos sus sujetos fracasaron en reconocer que un estímulo externo estaba presente.

En la actualidad, ha habido un renacimiento del método usado por Perky en el estudio de la relación entre imágenes y percepción; Para una revisión de estos trabajos, vease Segal (1971).

El estudio de Perky fue un intento de objetivizar el

estudio experimental de las imágenes mentales, sin embargo, con el surgimiento del conductismo, descendió notablemente el interés de los psicólogos experimentales en el estudio de las imágenes mentales.

d) Conductismo.-

John B. Watson, al investigar el proceso del aprendizaje, incorporó la terminología reflexológica de Bechterev a un sistema psicológico basado exclusivamente en eventos observables.

Watson negó el valor científico de la introspección (Watson, 1919; 1924). En 1913 parecía existir gran inseguridad en el testimonio de los sujetos humanos en lo concerniente a sus imágenes y esto dio lugar a que Watson dudara incluso de la posibilidad de usar el concepto de imagen como dato de la psicología; se ha argüido, además, que él era incapaz de tener imágenes visuales, lo cual pudo haber sido un factor que contribuyera a la formación de esta opinión. Por otro lado, la concepción de conciencia, tal como Watson la entendía, parecía suponer un dualismo entre mente y cuerpo; por tal razón, decidió abandonar tanto el concepto de mente como el de conciencia e intentó reducir la psicología animal y humana al estudio de la conducta.

La idea de que la conducta superior consiste exclusivamente en un conjunto mayor de hábitos o reflejos condicionados; centró su atención en el aprendizaje; según él, lo que se tenía que estudiar eran las modificaciones de la conducta en función de las situaciones Estímulo- Respuesta y no en función

de supuestos concomitantes conscientes. Watson llegó incluso a desechar el concepto de pensamiento en su sentido clásico, hasta el grado de afirmar que consistía principalmente en habla - subvocal.

La influencia del conductismo fue depuradora de muchos conceptos mentalistas (p.e. "instinto") que dominaban a la psicología experimental cuando surgió éste; sin embargo, retrasó el estudio de algunos procesos psicológicos importantes, como el estudio de la atención, la memoria y las imágenes, durante cerca de 40 años en la psicología experimental norteamericana (Holt, 1964; Neisser, 1972a; Gilgen, 1970).

### III. DIFERENCIAS INDIVIDUALES

#### 2. PRUEBAS SUBJETIVAS DE IMAGENES MENTALES.

Una de las más importantes líneas de investigación - al tratar con las imágenes ha sido la utilización de pruebas - que dependen del reporte introspectivo del sujeto.

Entre los intereses principales de los estructuralistas se encontraban, como ya se mencionó anteriormente, las imágenes: fenómenos muy parecidos a las sensaciones y percepciones reales que ocurren en ausencia del estímulo adecuado. - - Ellos pensaban que si las imágenes eran como las sensaciones y percepciones, el reporte introspectivo podría proporcionar-- nos datos acerca de ellas. Así como las sensaciones difieren en su claridad, intensidad y duración, p.e. en condiciones de iluminación restringida, así también ocurriría con las imágenes. Estas últimas podían además aparecer y desaparecer a voluntad de la conciencia.

En las características anteriores se encontraron grandes diferencias individuales, por lo que desde un punto de vista introspectivo: "Parecía importante determinar 1) cuantas clases diferentes de imágenes había, 2) categorizar a la gente en términos de la frecuencia y nitidez de sus imágenes en diferentes modalidades sensoriales (visión, audición, etc.), y 3) descubrir las diferencias introspectivas entre imágenes y percepciones" (Neisser, 1972a).

a) Cuestionario de Galton.-

Sir Francis Galton (1822-1911), el creador de la psicología diferencial, en un famoso libro reportó sus investigaciones sobre las actividades psicológicas de los seres humanos, mencionando un estudio sobre imágenes (Galton, 1907, pp. - - 83-114).

Galton inventó el método de cuestionario con el objeto de investigar los procesos psicológicos y lo utilizó al estudiar la frecuencia y calidad de diferentes tipos de imágenes - (visuales, auditivas, kinestésicas, etc.) en la gente.

El elaboró un cuestionario que mandó a cien hombres, de los cuales cuando menos cincuenta eran científicos distinguidos o personas intelectualmente sobresalientes. En el cuestionario les pidió que recordaran la mesa donde desayunaron en la mañana de ese día, llevándolos a considerar cuidadosamente las imágenes que surgieran en su "ojo mental" al hacerlo, y también que respondieran una lista de preguntas sobre esas imágenes. - Les pidió que dijeran la nitidez y detalle con las cuales podían imaginar experiencias de audición, olor, sabor y tacto y también experiencias corporales como frío, hambre, somnolencia y fiebre; asimismo solicitó información suplementaria y comentarios generales sobre esas preguntas.

Cuando Galton recibió las respuestas a su cuestionario y las tabuló, el resultado más llamativo fue el enorme rango de respuestas diferentes entre un individuo y otro; en un extremo había individuos que reportaron imágenes tan claras y brillantes como cuando percibieron, mientras que en el otro extremo había personas que reportaron no tener imágenes en lo absolu

to. Estos últimos podían recordar la mesa en términos verbales, aún el color, pero no tuvieron imágenes de ella.

Por otro lado Galton encontró que los hombres de distinción intelectual que respondieron el cuestionario tuvieron imágenes más pobres que los niños y adultos comunes.

Galton fue uno de los tres originadores de la concepción de "tipos ideacionales", con Fechner en Alemania y Charcot en Francia. Los términos "visiles", "audiles" y "motiles" fueron acuñados para aquellas personas que tienen imágenes predominantemente visuales, auditivas o kinestésicas respectivamente.

b) Prueba de Betts.-

La mayoría de las pruebas de nitidez (vividness) de imágenes se han basado en el método del cuestionario ideado por Galton. La más importante prueba posterior a él ha sido la de nitidez de imágenes: el "Betts Questionnaire Upon Mental Imagery" (Betts, 1909); originalmente estuvo formada por 150 preguntas sobre diferentes modalidades sensoriales: 40 correspondieron a la modalidad visual, 20 a las modalidades auditiva, cutánea, kinestésica, gustativa y olfatoria; las diez restantes a la modalidad orgánica.

La respuesta se registraba de acuerdo a la calificación que los sujetos daban a las preguntas de la prueba en una escala de siete puntos, inventada también por Betts:

"La imagen evocada por esta prueba puede ser:

- Perfectamente clara y tan nítida como la experiencia real (1)  
Muy clara y comparable en su nitidez con la experiencia real (2)  
Moderadamente clara y nítida (3)  
No clara ni nítida, pero reconocible (4)  
Vaga y confusa (5)  
Tan vaga y confusa que es difícilmente discernible (6)  
No se presenta ninguna imagen; usted sólo sabe que está pensando en el objeto (7)"  
(reproducida por Richardson, 1969 pp. 148-149).

Sheehan (1967) acertó la prueba de Betts. El tomó - 120 de las 150 preguntas originales y la redujó a 35 preguntas en la prueba revisada, asignando cinco preguntas a cada una de las siete modalidades sensoriales mencionadas. Esta prueba modificada (que es llamada Betts (QMI), toma aproximadamente diez minutos en administrarse (vease el Apendice A). Las calificaciones totales de esta última correlacionaron altamente ( $r = .92$ ) - con las calificaciones totales de la prueba original (Sheehan, - 1967, p. 388), indicando que es prácticamente equivalente a la - prueba original.

Sheehan encontró que muy pocos de sus sujetos no tuvieron la habilidad de reportar que evocaban imágenes y además halló diferencias individuales considerables en cuanto al grado de claridad y nitidez reportada de las imágenes.

Los datos de Sheehan no apoyaron la noción de tipos - de imaginadores (visuales, auditivos, etc.) propuestos por Galton; es decir, la nitidez de las imágenes de los sujetos no fue exclusiva de modalidades particulares. Esta observación ya había sido mencionada por Betts (1909), Fernald (1912) y fue apo-

yada posteriormente por los datos de Richardson (1969). Lo anteriormente mencionado indica que tales tipos "puros" son muy raras excepciones y que hay un factor general de nitidez de imágenes, no importando la modalidad sensorial.

c) Prueba de Gordon.-

Rosemary Gordon, al investigar la dimensión simplicidad-complejidad de los estereotipos étnicos, elaboró una prueba de control de imágenes (Gordon, 1949). La prueba estuvo formada por 11 preguntas. Estas fueron leídas y la respuesta de los sujetos consistió en escribir "Sí" (si podían controlar su imagen) o "No" (si no podían hacerlo).

Gordon trabajó con 118 sujetos a quienes clasificó como "controlados" (aquellos que tuvieron todas sus imágenes controladas) o como "autónomos" (aquellos que tuvieron una o más imágenes sin control). En el análisis final de los resultados obtuvo 74 sujetos controlados y 40 autónomos, habiendo descartado a cuatro sujetos.

Richardson (1969) modificó ligeramente la prueba de Gordon aumentando la opción de "Inseguro" a las dos alternativas de respuesta (Si o No) que existían, además esta prueba modificada consta de doce preguntas. Para evaluar esta última prueba, se asigna un valor de dos puntos a cada respuesta "Sí", un valor de un punto a cada "Inseguro" y un valor de cero a las respuestas "No". Así que el rango de calificaciones posibles se extiende desde un mínimo de cero hasta un máximo de veinticuatro.

Las preguntas de la prueba modificada son las siguientes:

- (1) ¿Puedes ver un coche estacionado en la calle, enfrente de tu casa?
- (2) ¿Puedes ver su color?
- (3) ¿Lo puedes ver ahora en otro color?
- (4) ¿Puedes ver ahora el mismo coche volteado?
- (5) ¿Puedes ver ahora el mismo coche en su posición original?
- (6) ¿Puedes ver el coche corriendo a lo largo de la calle?
- (7) ¿Puedes verlo subir por un cerro muy empinado?
- (8) ¿Lo puedes ver llegar hasta la cima?
- (9) ¿Puedes verlo salirse de todo control y chocar contra una casa?
- (10) ¿Puedes ver el mismo coche llendo sobre una calle con una bella pareja adentro?
- (11) ¿Puedes verlo cruzar un puente y volcarse hacia un lado para caer en la corriente?
- (12) ¿Puedes ver al mismo carro todo viejo y destartalado en un cementerio de coches?

(tomado de Richardson, 1969, pp. 155-156).

### 3. IMAGENES COMO EXPERIENCIA.

#### a) Imágenes Eidéticas.-

"La imagen eidética es una imagen proyectada (generalmente visual) de tal nitidez, color, claridad y diferenciación - de forma que parece un percepto al sujeto totalmente despierto (quien generalmente es un niño)" (Holt, 1964, p. 255).

La palabra "eidético", que fue acuñada por Jaensch, - viene del griego eidos- lo que es visto y se refiere a un tipo de imágenes situadas entre las post-imágenes y las imágenes comunes de la memoria. Se diferencian de las post-imágenes principalmente porque duran más que ellas y porque no requieren del mantenimiento de la mirada fija para su formación; algunas veces se dice de los sujetos eidéticos que tienen "memoria fotográfica".

Erich R. Jaensch (1883-1940) estudió desde 1917 y durante aproximadamente diez años las imágenes eidéticas en su laboratorio de Marburg utilizando principalmente el método fenomenológico de investigación.

Jaensch delimitó el campo de las imágenes eidéticas afirmando su existencia independiente. Las distinguió de las post-imágenes en varias formas: por su mayor fidelidad, por su frecuente reproductividad después de un período de latencia y por su capacidad de regularse voluntariamente. Las diferenció de las imágenes de la memoria ordinarias por el hecho de que - el sujeto las visualiza realmente. Finalmente señaló que a -

pesar de que se parecen mucho a las alucinaciones, en las imágenes eidéticas el sujeto es consciente de que la imagen que percibe es de origen subjetivo y no la representación de un objeto presente. Además, para él, las imágenes eidéticas fueron la base de una complicada tipología psicológica (Jaensch, 1930).

De acuerdo a las investigaciones realizadas (ver Richardson, 1969, pp. 29-42) las características principales de las imágenes eidéticas son las siguientes:

a) Tienen gran claridad de detalle y son vistas literalmente, en el mismo sentido que los perceptos lo son.

b) Al participar en un experimento de imágenes eidéticas comúnmente se estimula al sujeto para que inspeccione la figura como si estuviera viendo un objeto nuevo que le presentaran; es decir, no debe tener la mirada fija.

c) Se localizan externamente, aún cuando los sujetos tengan los ojos cerrados. Las imágenes eidéticas jamás se localizan "dentro" de la cabeza.

d) Se presentan con los colores originales de la figura vista, no con sus complementarios. Incluso las post-imágenes de una pequeña mancha coloreada son positivas para los sujetos fuertemente eidéticos.

e) Si el estímulo original es tri-dimensional, en algunos sujetos eidéticos las imágenes aparecen en tres dimensiones también.

f) Las imágenes eidéticas persisten por períodos más largos que las post-imágenes (duran más o menos diez minutos) y pueden ser recuperadas por muchos eidéticos después de semanas (Doob, 1965) y en algunos casos años después (Luria, 1960); aunque no existen reportes sobre la exactitud de estas últimas imágenes.

g) Ocurren principalmente con estímulos complejos, - más que con sencillos. Por ejemplo, Purdy (1936) relata el caso de un sujeto eidético que tuvo dificultades para formar imágenes con estímulos sin sentido.

h) Como la mayoría de los procesos de la memoria, - las imágenes eidéticas están sujetas a los estados motivacionales y cambios en el contexto del estímulo, de tal forma que en algunos casos puede no ser formada ninguna imagen si el estímulo carece de interés para el sujeto eidético (Allport, 1924; - Purdy, 1936).

i) Se ha supuesto que ocurren principalmente en niños y no tanto en adultos, de acuerdo a las primeras investigaciones de V. Urbantschitsch en 1907 y al posterior trabajo de Otto Kroh sobre un estudio en una escuela primaria de Marburg.

Después del interés que despertó en Marburg el estudio de este tipo de imágenes hubo muy pocos reportes de este tema en la literatura especializada hasta el trabajo de Haber y Haber (1964). La realidad de las imágenes eidéticas había sido frecuentemente cuestionada, debido a las fallas metodológicas de los primeros estudios y a que no había una prueba ade

cuada para distinguir entre una memoria altamente desarrollada para figuras y una imagen proyectada.

En ese estudio, los esposos Haber se propusieron examinar si las imágenes eidéticas tenían base empírica, y si era así, examinar su naturaleza.

Desde las primeras investigaciones de Marburg ha sido común preparar a los sujetos presentando primero una prueba de post-imágenes y posteriormente la de imágenes eidéticas, de tal forma que los sujetos tuviesen una idea del tipo de imágenes "externas" (o proyectadas) que se requería de ellos. Debido a lo anterior, los señores Haber usaron cuatro cuadrados de colores para probar post-imágenes y cuatro figuras dibujadas - para la prueba de imágenes eidéticas; dando un total de ocho - estímulos.

Se registraron a su vez ocho calificaciones, que tomaron como criterio de decisión para afirmar si el sujeto era o no eidético; las calificaciones fueron de acuerdo a la presencía o no de coloración positiva reportada ante uno o más de - los ocho estímulos; la duración de las imágenes reportadas; la exactitud de los colores de los detalles de las figuras y la - exactitud de las respuestas dadas a preguntas específicas sobre las figuras.

Las sesiones se grabaron y hubieron dos jueces que - calificaron independientemente a cada sujeto, obteniéndose altos índices de confiabilidad. Se obtuvieron tres grupos: a) - sujetos con imágenes eidéticas, b) sujetos con imágenes, aunque

no eidéticas, y c) sujetos sin imágenes.

De los 151 sujetos que participaron finalmente en el experimento 67 sujetos (44.37%) no tuvieron imágenes en lo absoluto; 72 (47.68%) tuvieron imágenes no eidéticas y solo 12 sujetos (7.94%) mostraron diferencias cualitativas con todos los demás al respecto de las calificaciones arriba mencionadas, pudiendo ser clasificados como eidéticos.

El estudio de los esposos Haber (que posteriormente fue replicado por Leask, Haber y Haber, 1969) apoyó la creencia de que las imágenes eidéticas son cualitativamente distintas de las post-imágenes y las imágenes de memoria.

Una prueba aún más dramática de la existencia de imágenes eidéticas la proveyeron Stromeier y Psotka (1970) al presentar a sus sujetos dos estereogramas de puntos, que al ser presentados simultáneamente, uno a cada ojo forman una figura tridimensional la cual no puede ser adivinada viendo los estímulos separadamente (p.e. la letra "T"). Estos patrones de puntos generados por computadora y formados por 10 000 espacios que son llenados al azar por punto o claro, producen el efecto estereoscópico debido a la utilización de la clave de disparidad binocular (Julesz, 1964). Los estereogramas fueron presentados alternativamente a cada ojo, separando su presentación en el tiempo, con un lapso de hasta 24 horas de duración. Ellos encontraron que una mujer de 23 años, maestra de Harvard y talentosa artista podía realizar la tarea con gran facilidad; incluso después de haber pasado un día de haber visto uno de los

estereogramas con un ojo, si le era presentado el estereograma complementario en el otro, ella lograba ver el patrón en profundidad.

El resultado es sorprendente ya que los sujetos normales (no eidéticos) no pueden detectar los patrones cuando los dos estereogramas son separados por tan poco tiempo como 150 milisegundos (Eriksen & Collins, 1967).

El experimento anterior demuestra sin lugar a dudas la existencia de las imágenes eidéticas en al menos algunos sujetos.

La evidencia disponible indica que una forma de imágenes, parecidas a las percepciones existe en algunos niños, en pocos adolescentes y aún en menor número de adultos. Además, es más común entre niños con daño cerebral que entre otro tipo de niños retardados o normales (Siipola & Hayden, 1965). El punto de vista tradicional ha sido considerar a las imágenes eidéticas como una forma general de funcionamiento concreto; el cual, en el niño desarrollado normalmente dentro de la Cultura Occidental, desaparece en tanto aumenta la experiencia escolar y por consiguiente se incrementa el manejo de símbolos verbales. Si lo anterior es cierto, entonces las culturas más occidentalizadas deberían tener un menor porcentaje de personas eidéticas y viceversa; sin embargo, algunos estudios transculturales realizados en Africa no han apoyado esta hipótesis (p.e. Doob, 1966).

b) Imágenes Alucinatorias Inducidas por Drogas.-

Las imágenes alucinatorias inducidas por drogas han sido incluidas por Richardson, (1969, p.93) dentro del rótulo genérico de "Imágenes de la Imaginación", junto con otros seis tipos de imágenes: 1) hipnagógicas, 2) producidas por aislamiento perceptual, 3) producidas por estimulación fótica, 4) provocadas por estimulación rítmica o pausada, 5) producidas por privación de sueño, y 6) provocadas por meditación.

Las imágenes de la imaginación han sido distinguidas de las comunes debido a que presentan tres propiedades fenomenológicas características: a) son nuevas, es decir, jamás habían ocurrido antes en el sujeto, b) están vivamente coloreadas, -- cuando ocurren en la modalidad visual, y c) son sustanciales, -- es decir, son claras en detalle; además, involucran una "atención cuasi-hipnótica concentrada con inhibición de asociaciones" (Richardson, 1969, p. 94).

En esta revisión nos limitaremos exclusivamente a las imágenes inducidas por drogas, debido a que han sido las más estudiadas en los últimos años, de todas las arriba mencionadas.

En la forma de "teonanacatl" u "ololouqui" del cactus del peyote (*Lophophoria Williamsi*) los antiguos aztecas usaron la mezcalina en sus ceremonias religiosas como medio para inducir un estado místico de conciencia. Además de la mezcalina; -- la psilocibina y el ácido licérgico dietilamida (LSD) han venido a ser conocidas como las drogas alucinógenas más importantes.

Debe enfatizarse que el LSD produce los mismos efectos que la mezcalina y la psilocibina. El LSD se administra oralmen

te a dosis de 100 a 300 microgramos, la psilocibina requiere una dosis mayor (30000 a 60000 microgramos) y la mezcalina aún más grande (350000 a 600000 microgramos). Con estas dosis, los sujetos reportan generalmente que los efectos de las tres drogas son muy similares (Unger, 1963).

A pesar de que el LSD, la psilocibina y la mezcalina producen efectos subjetivos muy parecidos, es necesario hacer notar que el LSD y la mezcalina tienen efectos fisiológicos y psicológicos notables por un período de ocho a doce horas, mientras que la acción de la psilocibina dura solamente de tres a cuatro horas. Debido a que las semejanzas entre ellas son mucho mayores que las diferencias (McKellar, 1972, p. 51), haremos un resumen de los diferentes efectos del LSD (tomado de Barber, 1970) teniendo presente que también ocurren bajo la acción de las -- otras dos drogas:

1) Efectos somáticos del simpático. Ocurren en la primera hora de ingestión e incluyen reportes subjetivos de debilidad, mareo, inquietud, dificultades en la respiración y fenómenos objetivamente observables como dilatación pupilar y elevación en la temperatura corporal.

2) Cambios en la "imagen corporal". El sujeto reporta que el cuerpo (o partes de él, principalmente las extremidades) se perciben "extrañas", pesadas o ligeras. Cambios en tamaño, forma o proporciones relativas.

3) Adormilado, sentimientos de alejamiento de la situación. El sujeto reporta que las cosas son extrañas o distan

tes, y ellos sienten que observan el mundo como en un sueño.

4) Cambios en la percepción del tiempo. Casi siempre son reportados por los sujetos, quienes tienden a juzgar un período corto como largo.

5) Cambios en la sensibilidad táctil. Los sujetos frecuentemente reportan que sus dedos están entumecidos y que los objetos se sienten diferentes al ser tocados.

6) Cambios en la percepción visual. Estos efectos visuales incluyen cambios en la percepción del color, ilusiones, distorciones e imágenes vividas o alucinaciones.

7) Cambios en audición, olfacción y gusto. Los sujetos casi siempre reportan que la música u otros sonidos ha cambiado en calidad, que los olores son más pronunciados y que la comida sabe diferente (mejor o peor).

8) Sinestesia. Algunos sujetos reportan que una modalidad sensorial afecta a otra. Por ejemplo, las formas visuales que el sujeto percibe con los ojos cerrados se alteran cuando la música escuchada cambia en "tempo".

9) Cambios en estados de ánimo, emociones y cogniciones. La mayoría de los sujetos que ingieren la droga muestran cambios en reacciones emocionales y cognoscitivas. Algunos se vuelven eufóricos (y pueden llegar a tener gran alegría o "reacción psicodélica"), mientras que otros se vuelven ansiosos (y pueden llegar al pánico).

Con respecto a los aspectos visuales; cuando un individuo con los ojos cerrados ingiere una dosis suficiente de LSD, percibe formas vividamente coloreadas (generalmente geométricas) y al abrir finalmente los ojos, reporta un cambio en la percepción de los colores y en el tamaño y forma de los objetos, personas, así como también en su propio cuerpo. Hablando en forma general, el LSD (y las otras dos drogas) afecta las constancias perceptuales y tiende a producir distorsiones, ilusiones, imágenes vividas y alucinaciones.

Por otro lado, los fenómenos visuales producidos por la droga están estrechamente correlacionados con la dosis ingerida, es decir, el número e intensidad de los fenómenos visuales experimentados dependen directamente de la cantidad de droga aplicada. Sin embargo, las sugerencias (explícitas o implícitas) expectativas, actitudes, características de personalidad y otras variables diferentes a la droga son los factores críticos en los estados de ánimo, emociones y cogniciones del sujeto en la situación (Barber, 1970).

Hasta donde se sabe, los efectos en la percepción visual que origina el LSD son producidos por cambios fisiológicos dentro del sistema visual; es decir, alteraciones que ocurren en la pupila, los lentes, el fluido intraocular, la retina y otras estructuras que componen el sistema visual, como los núcleos geniculados laterales y la corteza occipital (Barber, 1972, p. 123).

c) Ensoñaciones (Day-dreaming).-

A la mayoría de nosotros nos ha ocurrido que en medio de una tarea cotidiana tenemos pequeñas fugas en la actividad - en curso manifestadas en algún tipo de fantasía extendida, monólogo interior, memoria vivida de alguna escena de la niñez, recolección de cierta parte de una pieza musical oída, imagen de una película vista o pasaje de un libro leído.

El estudio de estas ensoñaciones diurnas (day-dreaming) había sido relegado hasta hace poco tiempo (Singer, 1972); a pesar de que de acuerdo al reporte de cientos de sujetos ocurren muy frecuentemente en los adultos normales (Singer, 1966).

¿En que consisten estos eventos "espontáneos" independientes del estímulo? Para empezar, diremos que en ellos intervienen principalmente las imágenes, siguiendo un curso asociativo la mayoría de las veces.

La teoría más extendida había sido la de la Reducción del Impulso (Drive), la cual estipula que las ensoñaciones sirven para compensar la falta de algún reforzador importante o - cumplir deseos inconscientes no realizados. Freud (1911) fue - uno de los principales exponentes de esta teoría al diferenciar el "proceso primario" del "proceso secundario": El proceso primario (guiado por el principio del placer) no tiene capacidad de demora y sustituye la catexia dirigida hacia el cumplimiento - del deseo mediante reviviscencias alucinatorias del objeto gratificador (p.e. por medio de una imagen del pecho de la madre). Por otro lado, el proceso secundario (que está regido por el - principio de realidad) transforma esta demora involuntaria, ocasionada por circunstancias externas, en una demora controlada -

desde el interior, asegurando así que la descarga pueda posponerse hasta convertirse en realidad.

Esta idea puede verse reflejada en las populares nociones psicoanalíticas acerca de que el interés de los hombres por ver eventos deportivos agresivos, películas de vaqueros o de guerra, representa una descarga de las agresiones acumuladas y reprimidas de ellos, que de otra manera tendrían que ser expresadas en una forma destructiva.

Sin embargo, algunas veces las fantasías y ensoñaciones actúan de una manera opuesta. Por ejemplo, aunque los soldados encuartelados privados de comida reporten más fantasías acerca de la comida y las mujeres; la fantasía una vez presente, frecuentemente incrementa el deseo, no lo satisface.

Singer (1970) ha propuesto una teoría diferente a la de la reducción del impulso que intenta explicar las ensoñaciones y demás eventos cognoscitivos "independientes del estímulo" basada en la aproximación de procesamiento humano de información: Las ensoñaciones pueden ser usadas en forma diferente por los sujetos. Cuando procesamos información, asignamos prioridades para realizar su subsecuente reaparición y reprocesamiento (es decir, hacemos un "plan" en el sentido de Miller, Galanter & Pribram, 1960). Debido a que esta información es procesada más o menos continuamente, nosotros cambiamos nuestra atención focal (Neisser, 1967) de las tareas externas y atendemos a los estímulos internos. Si el material interno representa asuntos importantes no terminados, podemos estar inmersos en ellos a pesar de nuestras más deliberadas intenciones

("Efecto Zeigarnik"). El responder al material interno nos abre nuevas posibilidades, pudiendo alterar nuestro estado de ánimo por ejemplo, al producir afectos positivos, tales como interés o alegría, que repercuten en la tarea que estamos llevando a cabo.

Singer y sus asociados (Singer & Antrobus, 1963; Singer & Schonbar, 1961) han clasificado a los sujetos experimentales en dos categorías mediante estudios factoriales, de acuerdo a la incidencia de ensueños en ellos: 1) "Pensadores introvertidos" o "grandes ensoñadores" ("high day-dreamer"), aquellos que colocan en una relativamente alta prioridad atender al material que se encuentra en ese momento en la memoria a largo plazo y reconstruir éste en una serie de nuevas combinaciones, y 2) Por otro lado, los procesadores inmediatos ("short processors") (Broadbent, 1958), que son los que reaccionan principalmente en relación a los estímulos que los afectaron un momento antes.

Obviamente, puede ser hipotetizado que las personas que usen estos dos sistemas de aproximación a los ensueños, tendrán grandes diferencias en el estilo de respuesta y en el tiempo de reacción. Existe un estudio que confirma la hipótesis anterior (reportado en Singer, 1970, p. 145). A los sujetos se les permitió sentarse tranquilamente durante un período de una hora en condiciones de estimulación restringidas, o si preferían, podían auto-producir estimulación externa dedicándose a detectar señales auditivas presentadas intermitentemente. Posteriormente en una segunda sesión de una hora los sujetos procesaron señales o se sentaron tranquilamente, pero esta vez,

tuvieron que dar reportes verbales de sus contenidos mentales al final de períodos de 15 segundos escogidos al azar. Estos reportes se grabaron y analizaron por medio del número de palabras empleadas en hacerlos, variedad de contenido, grado de afecto positivo, etc. Los resultados indicaron claramente - que aquellos que eligieron sentarse durante más tiempo en completo silencio tendieron a producir mayor número de respues--tas imaginativas; es decir, más cantidad de material remoto - de la situación experimental, más fantasía y mayor afecto po--sitivo al ser comparados con los reportes de los otros suje--tos.

La importancia funcional de las ensoñaciones es tal que aún en situaciones extremadamente artificiales, como lo - son las tareas de "vigilancia", en las cuales los sujetos tienen instrucciones de presionar botones al detectar señales auditivas o visuales presentadas a velocidades tan rápidas como seis por segundo, se han obtenido reportes de una considera--ble cantidad de imágenes y ensoñaciones irrelevantes a la ta--rea, relatos de escenas sorprendentemente vividas, memorias - complejas y anticipaciones futuras (Singer, 1970, p. 135).

La conclusión de lo anteriormente mencionado es que el recurrir a la fantasía puede cambiar el estado de ánimo de las personas, puede ofrecer nuevas perspectivas a la situación inmediata y puede, para cierta gente, ofrecer un área confor--table en la cual situarse cuando los estímulos externos produ--cen aburrimiento o son muy amenazantes.

#### IV. FUNCION DE LAS IMAGENES

##### 4. IMAGENES Y MEMORIA.

###### a) Sistemas mnemónicos basados en imágenes.-

Desde tiempo inmemorial los hombres han buscado diferentes encantamientos, rituales, trucos, artificios y métodos para mejorar sus memorias. Algunos sistemas han sido elaborados y frecuentemente se han utilizado como trucos mnemónicos - que se venden en cursos de memoria comerciales; que son anunciados en revistas populares. Debido a lo anterior, algunos estudiosos de la memoria han sido reacios a su análisis, sin embargo, bien vale la pena revisar lo que se conoce experimentalmente acerca de ellos.

El método mnemónico más antiguo que se conoce es el método del "loci" y ha sido atribuido su descubrimiento a un poeta griego llamado Simonides de Ceos por el año 500 A.C. (Ciceron, De Oratore). Cicerón relata la siguiente historia al respecto (la cual, sin embargo, es falsa): Simonides fue encomendado a componer un poema lírico enalteciendo a un noble en un banquete ofrecido a este último y al cual estaban invitados multitud de huéspedes. Al estar recitando el poema fue llamado afuera un momento por un mensajero de los dioses Castor y Pollux, a quienes había elogiado en su obra, mientras estaba ausente, el tejado del salón se quebró y cayó, matando a todos los festejantes. Tan afectados quedaron los cuerpos de las gentes que perecieron que sus parientes fueron incapaces de reconocerlos. Sin embargo, Simonides comenzó a identificar y nombrar a cada uno de ellos, de acuerdo al lugar en el cual se localizaban cuando - -

ocurrió el accidente.

Esta hazaña de memoria asombró hasta al propio poeta, quien en ese momento se auto-propuso seguir la siguiente regla: Usar un arreglo ordenado de lugares (loci) dentro de los cuales uno podría colocar imágenes de cosas o gente que quisiera recordar.

Las únicas fuentes de referencia acerca del método de loci son indirectas: el anónimo Rhetorica ad Herennium; el - - Institutiones Oratoriae de Quintiliano y el escrito de Cicerón ya mencionado y se utilizó principalmente para ayudar a los oradores a recordar discursos (Yates, 1966).

Al usar la técnica del loci el primer paso consistía en imprimir en la memoria una serie de lugares conocidos, p. e. un edificio a ser recordado el cual debería incluir el recibidor, la sala, recámaras, estancias, sin omitir estatuas y ornamentos con los cuales se decoran los cuartos. Después se requería colocar las imágenes del discurso que iba a ser pronunciado en cada uno de los lugares escogidos. Hecho esto, para recordar la información el orador debería recorrer en orden cada uno de los lugares del edificio y recuperar la imagen correspondiente.

"Resumiendo, la prescripción para memorizar una serie de reactivos(items) es: a) primero memorizar una lista de "instantáneas de memoria" (memory snapshots) de lugares arreglados - en un orden familiar; b) construir una imagen vívida representando, simbolizando o sugiriendo cada reactivo de información a ser

recordado; c) tomar los reactivos en la secuencia en que deberán aprenderse y asociarlos, uno por uno con sus correspondientes lugares en memoria... Los mismos loci son usados una y otra vez al memorizar cualesquier nuevo conjunto de reactivos" - - - (Bower, 1970, p. 497).

P.e. Suponiendo que elijamos un loci como nuestra casa: Pasillo de entrada, sala, comedor, cocina, baño, garage, y que queremos recordar la lista de comestibles siguiente: Huevos, leche, café, plátanos, pescado, jitomates y sandías. Lo que debemos hacer es formar imágenes vívidas relacionando cada uno de los comestibles con su locus correspondiente, a saber; huevos quebrados sobre el pasillo; un garrafón de 30 litros de leche al centro de la sala, pencas de plátanos colgando de la lámpara del comedor, una cafetera de 20 litros hirviendo en la cocina, pescados nadando en el lavabo lleno de agua, el carro del garage manchado de jitomates y una enorme sandía partida entrando por la puerta, pesándose sobre el pasillo.

Cuando queramos recordar la lista al llegar a la tienda lo que tendremos que hacer será recordar en orden cada uno de los sitios de la casa bien aprendidos y recuperar las imágenes allí puestas.

Como se podrá haber notado un mismo locus (el pasillo de entrada) puede servir para almacenar mas de un reactivo (huevos y sandía).

¿ Realmente ayuda el método del loci a mejorar nuestra memoria? ¿Hay evidencia científica al respecto?

Un experimento psicológico típico que intente verificar lo anterior podría comparar el recuerdo de sujetos que usen el método del loci con el de otros sujetos que aprendan por métodos usuales (p.e. por rutina) una serie de reactivos no relacionados, objetos, personas, eventos o palabras. Cuando se ha hecho ésto: "Los resultados son frecuentemente impresionantes y drámaticos, los sujetos que usan el método del loci llegan a recordar de 2 a 7 veces más que los sujetos del grupo control" - (Bower, op. cit., p. 499).

Un experimento realizado (Ross & Lawrence, 1968) demuestra claramente lo anterior. Los investigadores presentaron a sus sujetos muchas listas para que las aprendieran, cada una de 40 estímulos (reactivos) de largo, en un ensayo, usando como loci 40 lugares de alrededor del campus del colegio. Después - que se presentó cada lista de 40 estímulos (nombres) una vez a una velocidad de 13 segundos por estímulo, cada sujeto tuvo que recordar la lista. Además se les pidió que regresaran al siguiente día para recordar la lista inicial de nombres y aprender una nueva lista de 40 estímulos.

Los resultados fueron impresionantes: El recuerdo inmediato después de estudiar la lista fue de 38 estímulos en promedio sobre 40 en orden serial correcto; al día siguiente fue de 34 estímulos en orden correcto el promedio, de los 40 presentados el día anterior.

Bower (1970, pp. 550-552) ha dividido el método clásico de loci en los siguientes componentes (se incluyen entre paréntesis algunos comentarios sobre ellos):

1) Debe haber una lista de loci (cues) conocida. (Pueden ser lugares u objetos reales, o palabras mostradas por el - experimentador).

2) Los loci deben ser imágenes de memoria de lugares geográficos. (La presentación de estímulos externos por parte - del experimentador, puede substituir los loci elaborados por el sujeto. Además los loci no tienen que ser figuras de lugares - geográficos, pueden ser cualquier objeto o contexto visualiza-- ble).

3) Los loci y los reactivos (items) a aprenderse deberán asociarse en el momento en que se presente la lista de reactivos. (Esto es de gran importancia para que ocurra el efecto - mnemónico).

4) Las asociaciones deberán realizarse en parejas de uno (locus) a uno (reactivo). (En algunas ocasiones, sin embargo, uno de los loci puede servir para recordar varias listas de reactivos).

5) Las asociaciones tendrán que efectuarse imaginativamente específicamente mediante el uso de imágenes visuales. - (El elaborar imágenes interactuando parece ser crítico para que funcione el método (Neisser y Kerr, 1973)).

6) La imagen construida deberá ser inusual, rara e impresionante. (Sobre ésto no hay evidencia positiva; los sujetos que forman imágenes raras en sus asociaciones, no tienen una ejecución mejor que los que usan imágenes sencillas y comunes).

7) Cuando el sujeto tiene dos o más ensayos de estudio con el mismo conjunto de reactivos, deberá repetir cada estímulo en el mismo locus.

8) En el momento del recuerdo, la persona debe asegurar mediante señales que recordará la lista de reactivos.

9) Los loci utilizados en el recuerdo deberán ser similares a aquellos que el sujeto usó mientras estudió la lista.

Se ha señalado por otra parte, que la técnica del loci está integrada por dos elementos principales: a) Cada reactivo individual es imaginado en un contexto particular (el locus), y b) La serie es recordada en orden, debido a la secuencia establecida del loci (Neisser, 1975). Estos elementos pueden ser separados:

a) La secuencia ordenada puede ser establecida por -- cualquier otro medio. Por ejemplo, mediante el "sistema de claves numéricas" (numeric pegword system), el cual está compuesto por imágenes de objetos concretos no relacionados entre sí, pero asociados con cada uno de los números cardinales. Las claves - pueden ser de diferente longitud; 20, 30 ó 40 imágenes de objetos. Un caso típico de éstos son las rimas: "uno es hombruno", "dos es tos", "tres es ciprés", etc. (ver Miller, Galanter, y -- Pribram, 1960, cap. 10: "one is a bun" "two is a shoe", "three - is a tree", etc.).

Al presentarse el primer estímulo el sujeto deberá visualizar un objeto que interactúe en alguna forma con "hombruno",

el segundo estímulo deberá asociarse con alguien que tenga "tos", el tercero tendrá que relacionarse con un "ciprés", etc.

Cuando se quiera recuperar un reactivo aprendido basta rá con pensar en un número específico, obtener la imagen del objeto mediante la rima y buscar la imagen que haya sido asociada a la del objeto.

Este sistema como se puede ver, preserva principalmente el orden aunque no sitúa las imágenes dentro de un contexto o locus determinado.

b) La importancia del contexto puede apreciarse con el famoso sujeto mnemonista de Luria. Este investigador ruso lo es tudió periódicamente durante varios años (Luria, 1968). El suje to, llamado S. por él, podía recordar volúmenes de información - de todas clases sin esfuerzo, pudiendo retener esta información durante años. S. se apoyó grandemente en una serie de asociacio nes idiosincráticas elaboradas por él mismo y en su frecuente - uso de imágenes visuales como medios mnemónicos. Además S. era un sujeto fuertemente eidético y tenía una potente sinestesia - (ver capítulo anterior). De tal forma que para él cada estímulo que se le presentaba correspondía a una vivencia (contexto) espe cífica, formada por imágenes visuales sofisticadas y asociacio nes sinestésicas idiosincráticas que involucraban más de un sentido, aunque también se ha mencionado que descubrió el método de loci por sí mismo (Bower, 1970, pp. 498-499) el cual utilizaba - frecuentemente.

b) Imágenes y Aprendizaje Verbal.-

Ha sido demostrado experimentalmente que las imágenes (imagery) son positivamente efectivas en el aprendizaje verbal, facilitándolo en los paradigmas de aprendizaje de pares asociados (PA), de recuerdo libre, de aprendizaje serial, de aprendizaje de discriminación, y en la tarea de memoria a corto plazo de Brown-Peterson (ver Bower, 1972, Paivio, 1969, Paivio & Rowe, 1970 y Paivio & Smythe, 1971).

En el contexto del aprendizaje verbal, es posible alterar el contenido imaginal de los estímulos presentados, variando tanto el tipo de estímulos como las instrucciones que se le dan a los sujetos. Ejemplificando lo anterior, hay seis paradigmas comúnmente usados en los estudios de aprendizaje de PA que sirven para evaluar el papel que juegan las imágenes en éste. Tomemos una situación estandar de PA con nombres comunes concretos, tanto en la parte de los estímulos (E) como en la de las respuestas (R) (Simon, 1972, p. 184):

"1. Instrucciones estandar de aprendizaje de rutina de PA.

E:      BALLENA                      R:      PURO

(Se llamará a esta condición verbal-estandar)

2. Estímulos y respuestas presentados en el contexto de frases u oraciones con significado.

UNA BALLENA FUMANDO UN PURO

(Condición verbal-relacionada)

3. Estímulos y respuestas presentados en el contexto de frases sin sentido.

UNA BALLENA TROTANDO SOBRE UN PURO  
(Condición verbal-sin-sentido).

4. Estímulos y respuestas presentados en forma estandar, pero con instrucciones al sujeto de unir ambas partes del par formando una imagen de ellas.

(Condición instrucción-de-imágenes).

5. Estímulos y respuestas presentados no en forma de palabras, sino en forma de figuras (pictures) separadas: por ejemplo, una figura de una ballena junto a un dibujo de un puro.

(Condición pictórica-estandar).

6. Estímulos y respuestas presentados como una sola figura relacionando las dos partes: por ejemplo, el dibujo de una ballena fumándose un puro.

(Condición pictórica-relacionada)".

Los procedimientos experimentales mencionados han sido usados por una gran cantidad de autores al investigar la importancia de las imágenes en el aprendizaje verbal. Por ejemplo, Epstein, Rock y Zuckerman (1960) reportaron una serie de estudios usando un rango de condiciones similares al presentado arriba, encontrando diferentes velocidades de aprendizaje en cada una de ellas. Otros autores (citados en Bower, 1972) son: - - Rohwer (1966, 1967), Bobrow & Bower (1969), Yuille & Paivio - - (1968), Bugelski, Kidd & Segman (1968), etc.

Los principales resultados del empleo de estos procedimientos son (de acuerdo con Simon, 1972, pp. 184-185):

El aprendizaje ocurre más o menos a la misma velocidad en las condiciones verbal-estandar (1) y verbal-sin-sentido (3), siendo más lento en estas condiciones que en las cuatro restantes.

La velocidad del aprendizaje es aproximadamente igual en las condiciones pictórica-estandar (5) e instrucción-de-imágenes (4), siendo aproximadamente el doble de rápida que en las condiciones 1 y 3 ya mencionadas.

El aprendizaje ocurre un poco más rápidamente en la condición verbal-relacionada (2), y mucho más rápidamente en el paradigma experimental pictórico-relacionado (6), en el cual el aprendizaje se establece aproximadamente tres veces más aprisa que en las condiciones 4 y 5.

Aún en las condiciones 1 y 3, el aprenderse estos reactivos se da de dos a tres veces más rápidamente que el aprendizaje de PA usando sílabas sin sentido "consonante-vocal-consonante" (CVC) poco significativas y no familiares.

Por otro lado, ha sido extensamente demostrado que los reactivos concretos (p.e. mesa o papaya) son aprendidos mucho mejor que los abstractos (p.e. teoría o justicia), aún cuando el sujeto los lea en el contexto de una oración o sea instruido para elaborar y enunciar un predicado lingüístico que relacione cada uno de los reactivos presentados (para una revisión, vease Pavio, 1969).

Como se puede ver, hay tres factores obvios que influyen en el aprendizaje de PA (y en general, en el aprendizaje verbal): a) el grado de organización en que se presenten los reactivos; b) la familiaridad de ellos; y c) el grado de concreción o "picturabilidad", lo cual está estrechamente relacionado con la formación de imágenes al realizar la tarea de aprendizaje.

¿Como pueden ser interpretados los resultados experimentales encontrados en el aprendizaje verbal?

La tendencia inicial ha sido explicar estos efectos desde una posición estrictamente verbal, debido a la influencia conductista que ha estado en boga desde Watson. De acuerdo con este punto de vista, el descubrir (o almacenar) relaciones lingüísticas entre estímulos y respuestas se supone que es el proceso operacional básico en memoria y que las instrucciones para formar "imágenes mentales", actúan solo secundariamente y siempre a través de esta mediación verbal (p.e. Glanzer y Clark, 1962).

Esta hipótesis ha sido criticada acremente por algunos autores (Bower, 1970, 1972; Paivio & Yuille, 1969; Atwood, 1969). Para fundamentar sus críticas, Paivio y sus colaboradores han investigado en detalle la variación controlada de los atributos de las palabras en el aprendizaje de PA (Paivio, 1969).

Debido a que la vividez de las imágenes producidas por una palabra determinada parecía ser un índice de la fuerza de asociación entre la palabra y algún mediador "imaginal", Paivio, Yuille y Madigan (1968) recolectaron las calificaciones (ratings)

de grupos de sujetos sobre el valor de evocación de imágenes - (imagery) (I), la concreción--abstracción (C) y el significado (meaningfulness) (m) de una serie de 925 nombres. I fue definido en términos de la capacidad de la palabra para elicitar imágenes no verbales, C fue definida en relación a que tan directamente una palabra hacia referencia a la experiencia sensorial, mientras que m fue definido en base al número promedio de asociaciones escritas en 30 segundos. C e I fueron calificados en escalas de 7 puntos. Además se efectuaron inter-correlaciones entre estas variables. La correlación entre C e I fue tan alta en este estudio que pasó a considerarse como una variable única que influye en el aprendizaje verbal.

De acuerdo con lo esperado, se ha encontrado que la latencia para producir imágenes es más corta para las palabras que obtuvieron un alto valor de I que para las demás en la lista (Paivio, 1966).

Una hallazgo importante de los estudios de Paivio y asociados ha sido que el valor de evocación de imágenes: I o de concreción: C, del término estímulo en el aprendizaje de PA es un factor importantísimo en la velocidad del aprendizaje, aún cuando se presente junto con términos respuesta carentes de significado. Cuando se varían simultáneamente los valores de I, tanto en el estímulo, como en la respuesta, el valor de I correlaciona positivamente con el aprendizaje en ambos casos, pero mucho más en el lado del estímulo.

El otro atributo calificado por lo sujetos en el estudio de Paivio et al(1968): m, podría ser la variable realmente

importante que contara para los resultados, ya que se encontró una correlación de .72 entre los valores de I y m de las palabras en el citado trabajo. Lo anterior hace plausible que las correlaciones entre I vs. aprendizaje de PA sean debidas realmente a las variaciones de m.

En una serie de experimentos (Paivio & Olver, 1964; Paivio, 1967; Paivio & Yuille, 1967; Paivio, Yuille & Smythe, 1966) ha sido investigada la evidencia empírica de esta hipótesis. Los valores de I y m de las palabras empleadas al utilizar el paradigma de aprendizaje de PA han sido variados independientemente sobre escalas de rangos equivalentes en ambos lados de los pares (estímulo y respuesta). Las conclusiones fueron que m tuvo poco o ningún efecto sobre el aprendizaje, cada vez que el valor de I fue controlado. Aún más, en ciertos casos - ha sido hallada, una ligera correlación negativa entre el valor de m y la velocidad de aprendizaje.

Paivio (1968) ha buscado otros atributos de las palabras que correlacionen con el valor de I y pudieran ser la causa de la correlación entre el aprendizaje verbal y el valor de I. Cada quien tiene su variable favorita que proponer: Frecuencia en la lista elaborada por Thorndike-Lorge, familiaridad, variedad asociativa, calificaciones del diferencial semántico, etc. Sin embargo, todas ellas han correlacionado solo ligeramente con el aprendizaje, sobre todo cuando se controla el valor de I. Parece ser por tanto, que el valor de evocación de imágenes: I de las palabras es el atributo más potente para el aprendizaje verbal hasta ahora descubierto.

Una interpretación teórica alternativa a la explicación exclusivamente verbal de los resultados experimentales en contrados en el aprendizaje verbal, será revisada en la sección 6C de esta tesis, bajo el rótulo de "Hipótesis del Código Dual" (Bower, 1972; Paivio, 1969, 1971, 1975b).

c) Reconocimiento de Patrones Visuales.-

Desde hace muchos años ha sido comprobada la capacidad limitada de procesamiento de información verbal de los humanos, la cual es de  $7 \pm 2$  unidades (Miller, 1956). Sobre esto, Nickerson (1965) ha dicho lo siguiente: "... se ha demostrado repetidamente que el adulto promedio puede recordar en orden y sin error sólo cerca de 6 a 8 estímulos verbales, ordenados al azar, después de haberlos visto u oído en una sola ocasión. Es poca la diferencia si los estímulos son palabras familiares, sílabas sin sentido, letras o dígitos decimales o binarios". Por otro lado, ha sido señalado que la memoria para figuras (pictures) es muy superior a la memoria para palabras (Paivio, Rogers & Smythe, 1968).

¿Que tan grande es la memoria para figuras? ¿Que clase de mecanismos involucra?

Shepard (1967), extendiendo un estudio similar de Nickerson (1965) sobre la memoria de reconocimiento visual, presentó a sus sujetos 612 diapositivas de paisajes y escenas comunes, durante 6 segundos en un solo ensayo y después les solicitó que reconocieran las figuras vistas presentándoles una muestra al azar de ellas en una situación de elección forzada

de dos alternativas (el otro miembro de cada par de la muestra utilizada fue sacado de la misma población a la que pertenecían los estímulos experimentales, pero fue nuevo, no visto antes, - para el sujeto). Shepard encontró un sorprendente porcentaje - de reconocimiento; los sujetos eligieron acertadamente el estímulo "viejo", del par de prueba en el 98% de los casos.

Buscando los límites de la memoria de reconocimiento para figuras, Standing, Conezio y Haber (1970) presentaron a - sus sujetos una secuencia de 2560 fotografías, durante 5 ó 10 - segundos cada una, en un solo ensayo de aprendizaje. El procedimiento de prueba fue similar al empleado por Shepard (1967). La ejecución excedió el 90%, indicando una retención de aproximadamente 2000 estímulos, aún cuando hubo intervalos hasta de - tres días entre la presentación y el reconocimiento. Variaciones al experimento mostraron que el tiempo de presentación podría ser reducido hasta un segundo por figura sin alterar el reconocimiento significativamente. Se alteró además, la orientación de los estímulos presentados en el momento de la prueba -- sin modificar la ejecución de los sujetos sustancialmente.

Han sido reportados una serie de trabajos experimentales sobre la memoria de reconocimiento pictórica (Nickerson, - 1968; Haber, 1970; Shaffer y Shiffrin, 1972; Daniel y Ellis, - 1972) y en todos ellos se ha encontrado virtualmente el mismo - grado de reconocimiento.

Un artículo particularmente interesante sobre este tópico fue escrito por Standing (1973). Este autor probó la capacidad de la memoria de reconocimiento visual, presentando en -

uno de los cuatro experimentos que reporta hasta 10,000 diapositivas a sus sujetos. El aprendizaje fue de un ensayo y se midió la ejecución mediante una tarea de reconocimiento de elección - forzada con dos o más alternativas de respuesta, además se midió el recuerdo y el tiempo de reacción en la situación de prueba. - Los estímulos fueron presentados durante 5 segundos cada uno. El lapso entre el aprendizaje y el reconocimiento de las figuras - fue de 1 a 5 días, ya que las sesiones de aprendizaje se prolongaron fatigosamente durante 5 días.

Los resultados mostraron un alto porcentaje de reconocimiento conforme a lo hallado en estudios anteriores (p. e. - - Standing et al., 1970). Además se encontró que la capacidad de memoria, como una función del material presentado (en este trabajo: pictórico, verbal y sin sentido) sigue una ley general de la potencia (power law) con un exponente característico para cada - tarea.

En este estudio, Standing comparó también la memoria - de reconocimiento para figuras y para material verbal, encontrando que existen semejanzas cualitativas entre ambas (p.e. el declinamiento, en términos de estímulos correctamente seleccionados ocurre a un mismo paso conforme incrementa el número de alternativas de la prueba de reconocimiento). Sin embargo, la memoria para figuras es cuantitativamente superior a la verbal.

La diferencia arriba señalada no puede ser atribuida - al uso de un conjunto particular de estímulos, debido a que ha sido encontrado lo mismo en muchos estudios más: cualquier conjunto de figuras (pictures), arbitrariamente escogido por el -

experimentador, es aprendido mejor que un conjunto de estímulos verbales, aunque éste no pueda decir por adelantado si escogió las mejores o peores figuras.

Resumiendo: ha sido afirmado por diferentes autores - que la memoria de reconocimiento visual es prácticamente ilimitada si ésta es medida en las condiciones apropiadas (Standing et al., 1970; Haber, 1970, p. 3; Standing, 1973, p. 207).

¿En que consiste esta asombrosa cualidad de la memoria para reconocimiento de figuras? ¿Puede ser explicada en su totalidad desde un punto de vista estrictamente verbal?

Esta última hipótesis ha sido mantenida por algunos - autores. Por ejemplo, Daniel y Ellis (1972) hicieron un experimento en el que postularon que un tipo de "etiquetación" verbal serviría como proceso codificador de imágenes. Sin embargo, encontraron que la etiquetación verbal solo era útil para distinguir características relevantes de los estímulos (p.e. "pasto - amarillo") que se presentaron a los sujetos, más no para el reconocimiento de ellos.

¿Será posible que podamos "etiquetar" 10,000 diapositivas durante el momento en que nos son presentadas (una sola vez, durante 5 segundos) y de uno a cinco días después, en el momento del reconocimiento, recuperar la etiqueta verbal que asignamos a cada una de ellas, con el fin de seleccionar la correcta? Creo que la respuesta es no. La opinión más generalizada es considerar que debe existir algún tipo de representación pictórica (imágenes) no verbal, que explique el gran reconocimiento observado en los experimentos mencionados.

d) Imágenes y Desarrollo Cognoscitivo.-

¿Como se desarrollan los sistemas cognoscitivos desde la infancia? ¿Que papel juegan las imágenes en este desarrollo? Estas preguntas han inquietado a los teóricos del desarrollo - desde hace tiempo.

Con respecto a las imágenes, Jean Piaget (esta parte ha sido elaborada de acuerdo a Battro, 1969, pp. 299 - 309) las ha conceptualizado como formas de "imitación interiorizada".

Piaget opina que existen tres campos de investigación sobre las imágenes mentales: a) el estudio de la imagen como símbolo; b) los experimentos de neurofisiología referentes al componente motor de las imágenes; y c) las observaciones genéticas de la evolución del pensamiento infantil.

La imitación sensoriomotriz se da desde los tres meses de edad del niño, pero sólo hasta los trece o catorce meses es posible postular la existencia de imágenes. Las primeras expresiones de imágenes infantiles serían: 1) las imitaciones diferidas (en ausencia del modelo); 2) las conductas descritas en la evolución de la busqueda del objeto desaparecido, y (con la reserva de mayor investigación) 3) las evocaciones representativas. Por ejemplo, cuando el niño antes de abrir una caja de cerillos, abre y cierra su boca como si coordinara internamente la conducta que se propone realizar.

Piaget distingue entre imágenes mentales reproductoras: sujeto no evoca más que objetos conocidos mediante imitación in-

teriorizada e imágenes anticipadoras, que pueden ser a su vez: a) estáticas, b) cinéticas, c) con movimiento, y d) transformativas. Además existe una diferencia esencial entre la reproducción estática o cinética y la anticipación de una transformación.

Battro (1969) opina que Piaget se mueve entre dos puntos extremos con respecto a las imágenes: 1) la imagen es la imitación de un objeto, y b) la imagen es una imitación simbólica de la "actividad sobre los objetos", lo cual tiene que ver con la distinción que hace Piaget entre las imágenes de nivel pre-operatorio y las de nivel operatorio.

Jerome Bruner, otro psicólogo del desarrollo habla de actividades internas que involucran la manipulación de imágenes enactivas (o motoras), "icónicas" (o perceptuales), y simbólicas (o lingüísticas) (Bruner, 1964). El cree además que muchas de las propiedades de las imágenes "perceptuales" y lingüísticas surgen de y son atribuibles a los códigos enactivos.

En correspondencia con lo anterior, ha estudiado las operaciones que realizan los bebés cuando toman objetos en sus manos (Bruner, 1968). El propone una relación fundamental entre a) las operaciones motoras de agarrar un objeto y actuar sobre lo tomado, b) la experiencia perceptual de un fondo del cual surge una figura, y c) la idea lingüística de oraciones que abarcan un tópico y un comentario sobre ese tópico; es decir, la misma relación puede ser exhibida dentro de los tres diferentes tipos de códigos (enactivo, icónico y simbólico).

Con respecto a las relaciones que existen entre las imágenes y los sistemas verbales, se ha hipotetizado (Bruner, Olver y Greenfield, 1966) que los niños muy pequeños se apoyan principalmente en imágenes sensoriales (y posiblemente motoras o enactivas) para representarse el mundo, pero este método es posteriormente superado conforme el niño desarrolla su competencia lingüística. De acuerdo con esta hipótesis, se llega a preferir la codificación lingüística debido a que libra a la persona de las impresiones sensoriales y concretas de la experiencia, estableciendo reagrupamientos más abstractos, conceptos y relaciones que se usarán en la comunicación social.

Sobre esta base, entonces, el curso del desarrollo en muchos casos lleva a la gradual decadencia de los procesos que utilizan imágenes visuales, que mueren por rechazo y desuso. Las impresiones sensoriales no son recordadas en su completa riqueza y vividez, sino que vienen a ser conceptualizadas en forma estereotipada.

Sin embargo, cuando queremos mejorar significativamente nuestra memoria, debemos utilizar imágenes, no símbolos verbales únicamente. Bower (1970, p. 510) lo señala claramente en el siguiente párrafo: "A la luz de la investigación experimental realizada, a saber, que las imágenes visuales mejoran la memoria, nosotros podemos lamentar el poco énfasis cultural y el declinamiento de las imágenes visuales y solicitar investigación sobre el desarrollo de habilidades imaginativas en adultos. Para finalizar con una nota práctica, nuestra prescripción al adulto que vaya a involucrarse en una tarea nueva de aprendizaje, es que vuelva a ser un niño, que abra los manantiales de sus talentos imaginativos suprimidos que han estado encerrados bajo años de desarrollo lingüístico!"

imaginativos suprimidos que han estado enterrados bajo años de desarrollo lingüístico".

V. MÉTODOS DE INVESTIGACION- CRONOMETRIA MENTAL

5. EVIDENCIA DE IMAGENES MEDIANTE TIEMPO DE REACCION (TR).

Uno de los experimentos clásicos del laboratorio psicológico es el que concierne a la velocidad con la cual una respuesta es dada a un estímulo, o como es conocido técnicamente: al tiempo de reacción (TR), el cual se define como el período - comprendido desde la presentación de un estímulo hasta el inicio de la respuesta.

Desde el siglo pasado se creyó que el estudio del TR podía resultar en una clase de "cronometría mental" y que con la ayuda de esta técnica podría ser posible medir la duración - de algunos procesos mentales, como la discriminación y la selección (Donders, 1868).

Durante mucho tiempo se abandonó esta metodología debido a que parecía que no cumplía con el objetivo originalmente planteado; sin embargo, Saul Sternberg (1966; 1969) inició el - resurgimiento de esta técnica al emplearla en sus investigaciones sobre "Busqueda en Memoria" (memory scanning) (para una revisión al día de este tema, ver Sternberg, 1975).

La metodología de TR esta siendo cada vez más utilizada en el estudio de los procesos psicológicos humanos. Un ejemplo de esto es que en un libro reciente sobre psicología experimental humana se dedica un capítulo completo al TR (Calfee, - - 1975, cap. 12).

También se ha hecho uso del TR en algunas investigaciones sobre imágenes mentales. Los siguientes apartados de este capítulo son evidencias de ello.

a) Acoplamiento Visual (Visual Matching).-

Recientemente, han sido realizados una serie de estudios empleando la metodología de TR, sobre el "Acoplamiento de Patrones Visuales" (visual matching). Estas investigaciones han sido llevadas a cabo principalmente por Michael Posner y sus asociados (para una revisión ver Posner, 1969; Posner, Boies, Eichelman & Taylor, 1969).

El procedimiento general es el siguiente: A un sujeto se le muestra un par de estímulos y se le pide que presione una tecla de telégrafo tan rápidamente como pueda si estos son "iguales" y otra tecla si son "diferentes". Algunas veces la presentación es sucesiva; es decir, se le presenta al sujeto un estímulo y -después de un intervalo- el siguiente, el cual es igual o diferente al primero. En otras ocasiones se presentan simultáneamente los dos estímulos. El experimentador registra la latencia de respuesta desde la presentación del estímulo hasta que el sujeto oprime una de las dos teclas, en cada uno de los ensayos.

Posner & Mitchell (1967) realizaron un experimento en el cual los estímulos fueron las letras del alfabeto y la definición de "igual" fue "ambas vocales" o "ambas consonantes". Se encontró que si las letras presentadas eran idénticas en forma física (p.e. AA), el TR era más rápido que si solamente tenían

el nombre en común, es decir, similitud semántica (p.e. Aa); - el cual, a su vez, fue más rápido que cuando los estímulos so lo pertenecían a la misma clase (p.e. Ae).

Otros autores han encontrado exactamente lo mismo. - Por ejemplo, Shaeffer & Beller (1970) corrieron un experimento en el cual los estímulos fueron palabras y se requirió a los - sujetos que presionaran la tecla "igual" cuando las palabras - fueran "objetos vivientes" u "objetos no vivientes".

Una idea de la magnitud de los TRs puede ser adquiri da al examinar la siguiente figura, la cual resume los resulta dos de tareas en las que ha sido pedido a los sujetos que cla sifiquen pares de estímulos como ambas vocales o consonantes y ambos animales o no animales (Adaptado de Posner & Mitchell, - 1967; y Posner, Lewis & Conrad, 1972; y tomado de Posner, 1973, p. 98):

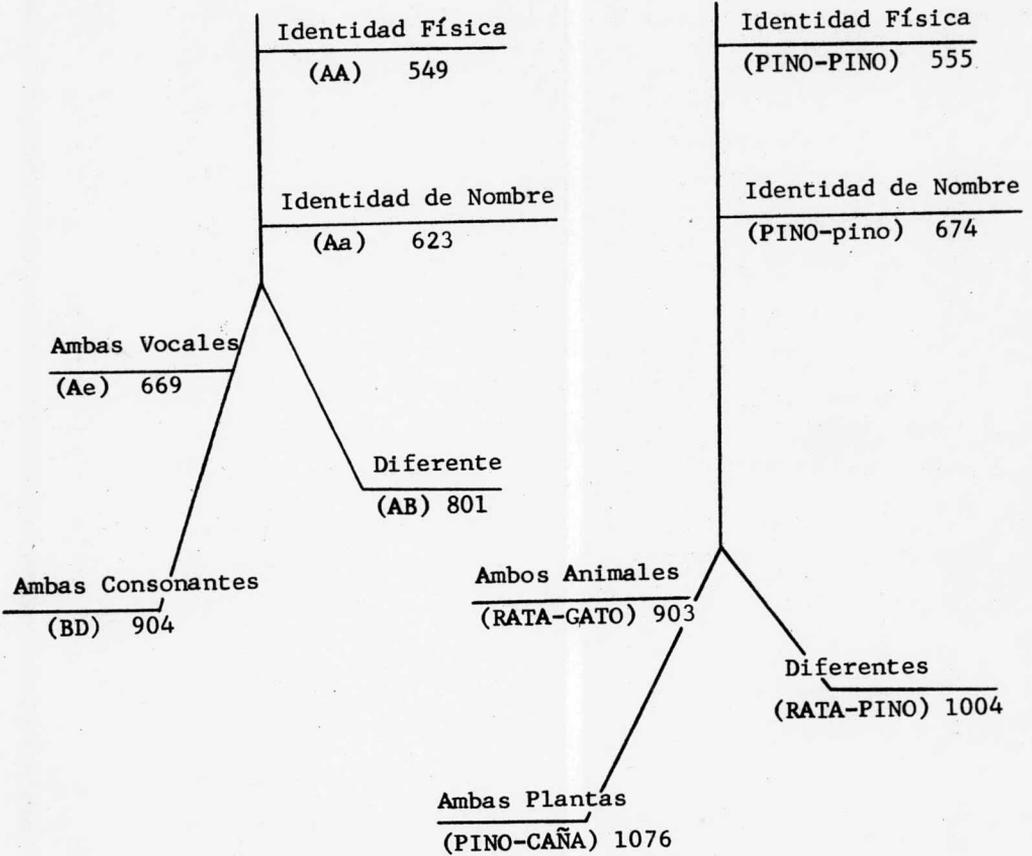
Los TRS están en milisegundos.

a. Acoplamiento de Letras

Vocal-Consonante

b. Acoplamiento de Palabras

Cosas Vivientes



Se ha visto además que no solo es el tiempo de acoplamiento físico de las letras aproximadamente 80 milisegundos más rápido que el de las letras que tienen solamente los nombres en común, sino que los acoplamientos físicos son afectados por la semejanza física de las letras (Chase y Posner, 1965).

¿Pueden realizarse operaciones mentales complicadas con el código visual de las letras? Parece ser que sí. Se ha encontrado que el responder a ciertos pares de letras (p.e. Cc) se lleva una latencia menor que a otros (p.e. Aa). El tiempo para responder al par Cc, el cual tiene identidad de nombre es solamente de aproximadamente 20 milisegundos más largo que el que ocupan sus controles de identidad física (CC y cc). ¿Porqué debería ser el par Cc más rápido que el par Aa? Si el acoplamiento se basara exclusivamente en un código semántico, entonces habría poca razón para sugerir que la letra "C" pudiera ser obtenida más rápidamente que la letra "A". Parece ser que requiere un proceso visual adicional al acoplar dos letras que difieren en tamaño (Posner, 1973, p. 99).

En otro estudio (Buggie, 1970) se ha hallado algo semejante. El experimentador presentó a sus sujetos pares de letras que diferían en orientación (p.e. AV). Los tiempos para hacer acoplamientos físicos y de nombre se incrementaron grandemente con esta operación, pero los primeros fueron los más afectados; es decir, cuando se requirió que los sujetos respondieran sobre la base de la correspondencia física de los estímulos hubo una tendencia a que tomaran más tiempo en decir "diferentes" que en los casos en que el par tenía el mismo nombre (p.e. Va). Esto no ocurrió, sin embargo, cuando ambas letras estaban en la posición normal (Aa).

Las diferencias en TR encontradas en estos experimentos indican que el sujeto utiliza principalmente códigos visuales para llevarlos a cabo (Posner, 1969; 1973). La otra alternativa sería suponer que los sujetos se representan los estímulos y los analizan exclusivamente por medio de un código verbal; pero si esto es cierto, no podría explicarse porque los acoplamientos físicos son realizados por los sujetos más rápidamente que los acoplamientos por nombre.

b) Comparaciones Psicofísicas Internas.-

La gente parece comparar objetos usando la información almacenada en memoria, así como también por inspección perceptual directa.

Este proceso ha sido investigado recientemente usando la metodología de TR, y se han obtenido algunos datos interesantes desde el punto de vista de las relaciones que existen entre las imágenes y la percepción.

Moyer (1973) realizó un experimento en el cual solicitó a sus sujetos efectuar juicios del tipo "Cual es /X/, /A/, o /B/, donde /A/ y /B/ son nombres concretos y /X/ es la forma comparativa de un adjetivo" (p. 180).

El substituyó /X/ por /más grande/ y los nombres concretos /A/ y /B/ por nombres de animales para producir este tipo de preguntas: ¿Cual es más grande, una mosca o una abeja? - Los estímulos consistieron en pares de nombres de animales escritos sobre tarjetas blancas y la tarea de los sujetos fue - -

oprimir la tecla (izquierda o derecha) que correspondiera al lado donde estaba escrito el nombre del animal más grande. Los nombres de los animales estuvieron formados por 3, 4 ó 5 letras y fueron distribuidos azarosamente en pares. Se registró el TR desde que se presentó el estímulo hasta que el sujeto dió su respuesta.

Moyer encontró que el tiempo necesario para comparar el tamaño de los animales en memoria, era una función líneal inversa del logaritmo de la diferencia estimada del tamaño del animal. En otras palabras, el TR disminuyó a medida que aumentó la diferencia de tamaño de los animales, de acuerdo a una función logarítmica.

Por ejemplo:

MOSCA	ABEJA	(TR largo)
MOSCA	PERRO	(TR medio)
MOSCA	LEONA	(TR corto)

El punto importante sobre este hallazgo es que este mismo tipo de relación es obtenido cuando la gente compara perceptualmente estímulos que difieren en alguna propiedad física (Johnson, 1939).

Moyer, al interpretar estos resultados sugirió que el juicio involucrado es realizado mediante una comparación de imágenes de los estímulos a lo largo de una dimensión; es decir, dijo que los resultados podían ser explicados postulando que los sujetos primero convierten los nombres de los animales

a representaciones analógicas que preservan el tamaño del animal (imágenes), y después comparan estos análogos haciendo un "juicio psicofísico interno". Pequeñas diferencias de tamaño entre los animales son representadas supuestamente como pequeñas diferencias entre los análogos internos (p.e. entre las imágenes de una mosca y una abeja), y por tanto se encuentra un mayor TR y mayor número de errores en la realización de este tipo de juicios, que cuando las diferencias de tamaño entre los animales son más obvias (p.e. entre las imágenes de una mosca y una leona).

Un modelo similar al mencionado ha sido propuesto por Moyer y Landauer (1967) para explicar los datos obtenidos en una tarea en la que requirieron de sus sujetos que eligieran el número más grande de dos dígitos que les presentaban.

Por supuesto, es posible pedir que los sujetos lleven a cabo otro tipo de juicios diferentes al de tamaño solicitado a ellos en el estudio revisado, para verificar la hipótesis de Moyer, por ejemplo, dados dos objetos, determinar cual es el más pesado. Actualmente se están realizando este tipo de investigaciones en la Universidad de Illinois en Champaign-Urbana, las cuales prometen revelar datos importantes con respecto a esta hipótesis.

c) Técnica del Loci y TR.-

Recientemente Lea (1975) realizó un estudio en el que presentó a sus sujetos una tarea semejante al método del Loci, la cual requirió del procesamiento de localizaciones espaciales

y asociaciones de imágenes. El autor utilizó la técnica del TR para medir la velocidad de los procesos mentales involucrados - en su realización.

Las investigaciones anteriores sobre el método mnemónico del Loci (sección 4a.) habían usado los paradigmas estándar de los estudios de imágenes en el contexto del aprendizaje verbal (ver sección 4b de esta tesis). Lo novedoso de este estudio es la utilización del TR como variable dependiente, en vez de - medidas gruesas de la ejecución de los sujetos, como el porcentaje de recuerdo correcto, las cuales no nos permiten conocer - en detalle los mecanismos involucrados en la formación de imágenes.

En la variante del método del Loci que empleó Lea sus sujetos primero asociaron una lista de estímulos con un conjunto de Loci bien conocidos por ellos. Posteriormente, durante - el recuerdo, les pidió que empezando desde un locus designado - recorrieran un número específico de Loci (1, 2 ó 3) y respondie ran ya sea con el locus o con el estímulo asociado a él.

El autor hipotetizó que la tarea involucraba tres pro cesos diferentes: 1) HALLAR (FIND); dado el nombre del locus - inicial, el sujeto tiene que activar la representación de este locus antes de comenzar la búsqueda; 2) MOVER (MOVE); el sujeto debe moverse mentalmente de un locus al siguiente, manteniendo un registro del número de Loci recorridos; y 3) RECUPERAR - - (RETRIEVE); la asociación locus-estímulo (imagen) debe ser deco dificada y el nombre del estímulo recuperado.

Se supuso además que estos procesos inferidos estaban organizados serialmente (deberían ocurrir ordenadamente, primero uno y luego el siguiente en la serie) y que eran aditivos - (cada uno debería añadir un componente al TR total).

Hubo tres experimentos: en el experimento 1, el conjunto de Loci fue el campus de la Carnegie-Mellon University; - los sujetos asociaron estímulos comunes con alto valor evocador de imágenes con cada uno de los edificios del campus. En los - experimentos 2 y 3, un medio artificial de Loci se creó para te - ner un control de las distancias y localizaciones de los Loci - (Lea, 1975, p. 100).

Uno de los puntos enfatizados por el autor es que con - sideró que los sujetos ejecutan esta tarea mediante el uso de - algún tipo de representación visual-espacial del Loci y de los estímulos. Si la representación preserva los atributos del mun - do real, uno podría esperar que tales factores como la distan- - cia física pudieran afectar el procesamiento, con el consiguien - te aumento en la latencia de respuesta conforme se incrementara la distancia entre locus y locus.

Los resultados fueron los siguientes: El TR fue líneal como una función del número de Loci recorridos, indicando clara - mente que la búsqueda fue realizada secuencialmente, locus tras locus a una velocidad fija. En otras palabras, se halló eviden - cia para la hipótesis de que MOVER es un proceso iterativo. El análisis de los TRs indicó que les tomó a los sujetos aproxima - damente 600 milisegundos la iteración para los Loci bien aprendidos, como el campus; mientras que les tomó cerca de 1000 mili - segundos la iteración del otro conjunto de Loci.

Un análisis de este estudio, si lo comparamos con lo discutido en la sección 4a de esta tesis; puede ser llevado a cabo, considerando que el proceso de MOVER (el cual ocurre secuencialmente) es semejante al elemento de orden mencionado (Neisser, 1975). Por otro lado, el proceso de RECUPERAR podría ser semejante al otro elemento, lo que indicaría que podría ser afectado principalmente por cambios en el contexto en el cual se les pide a los sujetos que formen sus imágenes. El otro proceso: HALLAR, "parece ser similar al efectuado en la tarea investigada por Sternberg (1969), en la cual los sujetos buscan por la posición de un estímulo presentado (probe) en una lista de dígitos" (Lea, 1975, p. 96).

En conclusión, el trabajo revisado corroboró la factibilidad de adoptar el análisis cronométrico al estudio de los procesos que intervienen en la formación y utilización de las imágenes mentales.

#### d) Rotación Mental de Imágenes.-

En análisis cronométrico ha sido exitosamente usado por Roger Shepard y sus asociados, para inferir la presencia de imágenes mentales en los sujetos (Cooper & Shepard, 1973; Shepard & Metzler, 1971).

Ellos han realizado una serie de estudios sobre la "rotación mental" de patrones bi y tri-dimensionales complejos. El procedimiento experimental consiste en presentar a sus sujetos un par de figuras geométricas complejas en forma simultánea. La figura de la derecha puede ser semejante a la de la

También se ha hecho uso del TR en algunas investigaciones sobre imágenes mentales. Los siguientes apartados de este capítulo son evidencias de ello.

a) Acoplamiento Visual (Visual Matching).-

Recientemente, han sido realizados una serie de estudios empleando la metodología de TR, sobre el "Acoplamiento de Patrones Visuales" (visual matching). Estas investigaciones han sido llevadas a cabo principalmente por Michael Posner y sus asociados (para una revisión ver Posner, 1969; Posner, Boies, Eichelman & Taylor, 1969).

El procedimiento general es el siguiente: A un sujeto se le muestra un par de estímulos y se le pide que presione una tecla de telégrafo tan rápidamente como pueda si estos son "iguales" y otra tecla si son "diferentes". Algunas veces la presentación es sucesiva; es decir, se le presenta al sujeto un estímulo y -después de un intervalo- el siguiente, el cual es igual o diferente al primero. En otras ocasiones se presentan simultáneamente los dos estímulos. El experimentador registra la latencia de respuesta desde la presentación del estímulo hasta que el sujeto oprime una de las dos teclas, en cada uno de los ensayos.

Posner & Mitchell (1967) realizaron un experimento en el cual los estímulos fueron las letras del alfabeto y la definición de "igual" fue "ambas vocales" o "ambas consonantes". Se encontró que si las letras presentadas eran idénticas en forma física (p.e. AA), el TR era más rápido que si solamente tenían

el nombre en común, es decir, similitud semántica (p.e. Aa); - el cual, a su vez, fue más rápido que cuando los estímulos so lo pertenecían a la misma clase (p.e. Ae).

Otros autores han encontrado exactamente lo mismo. - Por ejemplo, Shaeffer & Beller (1970) corrieron un experimento en el cual los estímulos fueron palabras y se requirió a los - sujetos que presionaran la tecla "igual" cuando las palabras - fueran "objetos vivientes" u "objetos no vivientes".

Una idea de la magnitud de los TRs puede ser adquirida al examinar la siguiente figura, la cual resume los resultados de tareas en las que ha sido pedido a los sujetos que clasifiquen pares de estímulos como ambas vocales o consonantes y ambos animales o no animales (Adaptado de Posner & Mitchell, - 1967; y Posner, Lewis & Conrad, 1972; y tomado de Posner, 1973, p. 98):

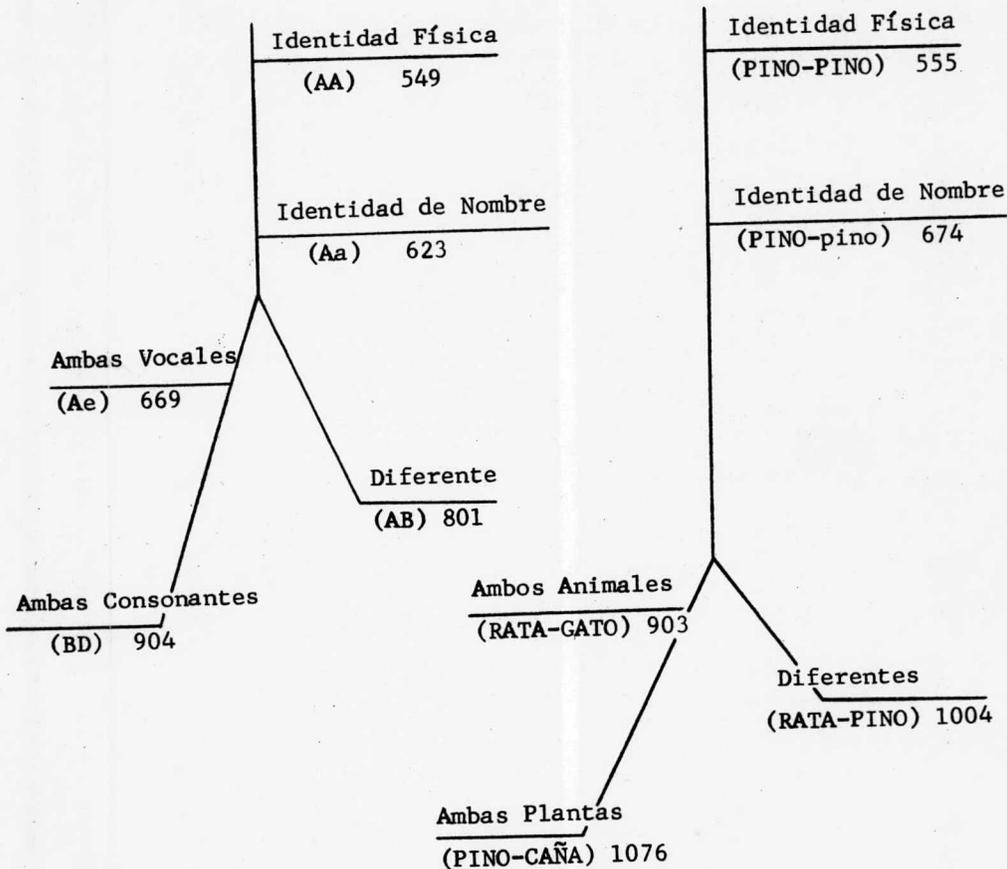
Los TRS están en milisegundos.

a. Acoplamiento de Letras

Vocal-Consonante

b. Acoplamiento de Palabras

Cosas Vivientes



Se ha visto además que no solo es el tiempo de acoplamiento físico de las letras aproximadamente 80 milisegundos más rápido que el de las letras que tienen solamente los nombres en común, sino que los acoplamientos físicos son afectados por la semejanza física de las letras (Chase y Posner, 1965).

¿Pueden realizarse operaciones mentales complicadas con el código visual de las letras? Parece ser que sí. Se ha encontrado que el responder a ciertos pares de letras (p.e. Cc) se lleva una latencia menor que a otros (p.e. Aa). El tiempo para responder al par Cc, el cual tiene identidad de nombre es solamente de aproximadamente 20 milisegundos más largo que el que ocupan sus controles de identidad física (CC y cc). ¿Porqué debería ser el par Cc más rápido que el par Aa? Si el acoplamiento se basara exclusivamente en un código semántico, entonces habría poca razón para sugerir que la letra "C" pudiera ser obtenida más rápidamente que la letra "A". Parece ser que requiere un proceso visual adicional al acoplar dos letras que difieren en tamaño (Posner, 1973, p. 99).

En otro estudio (Buggie, 1970) se ha hallado algo semejante. El experimentador presentó a sus sujetos pares de letras que diferían en orientación (p.e. AV). Los tiempos para hacer acoplamientos físicos y de nombre se incrementaron grandemente con esta operación, pero los primeros fueron los más afectados; es decir, cuando se requirió que los sujetos respondieran sobre la base de la correspondencia física de los estímulos hubo una tendencia a que tomaran más tiempo en decir "diferentes" que en los casos en que el par tenía el mismo nombre (p.e. Va). Esto no ocurrió, sin embargo, cuando ambas letras estaban en la posición normal (Aa).

Las diferencias en TR encontradas en estos experimentos indican que el sujeto utiliza principalmente códigos visuales para llevarlos a cabo (Posner, 1969; 1973). La otra alternativa sería suponer que los sujetos se representan los estímulos y los analizan exclusivamente por medio de un código verbal; pero si esto es cierto, no podría explicarse porque los acoplamientos físicos son realizados por los sujetos más rápidamente que los acoplamientos por nombre.

b) Comparaciones Psicofísicas Internas.-

La gente parece comparar objetos usando la información almacenada en memoria, así como también por inspección perceptual directa.

Este proceso ha sido investigado recientemente usando la metodología de TR, y se han obtenido algunos datos interesantes desde el punto de vista de las relaciones que existen entre las imágenes y la percepción.

Moyer (1973) realizó un experimento en el cual solicitó a sus sujetos efectuar juicios del tipo "Cual es /X/, /A/, o /B/, donde /A/ y /B/ son nombres concretos y /X/ es la forma comparativa de un adjetivo" (p. 180).

El sustituyó /X/ por /más grande/ y los nombres concretos /A/ y /B/ por nombres de animales para producir este tipo de preguntas: ¿Cual es más grande, una mosca o una abeja? - Los estímulos consistieron en pares de nombres de animales es-

oprimir la tecla (izquierda o derecha) que correspondiera al lado donde estaba escrito el nombre del animal más grande. Los nombres de los animales estuvieron formados por 3, 4 ó 5 letras y fueron distribuidos azarosamente en pares. Se registró el TR desde que se presentó el estímulo hasta que el sujeto dió su respuesta.

Moyer encontró que el tiempo necesario para comparar el tamaño de los animales en memoria, era una función líneal inversa del logaritmo de la diferencia estimada del tamaño del animal. En otras palabras, el TR disminuyó a medida que aumentó la diferencia de tamaño de los animales, de acuerdo a una función logarítmica.

Por ejemplo:

MOSCA	ABEJA	(TR largo)
MOSCA	PERRO	(TR medio)
MOSCA	LEONA	(TR corto)

El punto importante sobre este hallazgo es que este mismo tipo de relación es obtenido cuando la gente compara perceptualmente estímulos que difieren en alguna propiedad física (Johnson, 1939).

Moyer, al interpretar estos resultados sugirió que el juicio involucrado es realizado mediante una comparación de imágenes de los estímulos a lo largo de una dimensión; es decir, dijo que los resultados podían ser explicados postulando que los sujetos primero convierten los nombres de los animales

a representaciones analógicas que preservan el tamaño del animal (imágenes), y después comparan estos análogos haciendo un "juicio psicofísico interno". Pequeñas diferencias de tamaño entre los animales son representadas supuestamente como pequeñas diferencias entre los análogos internos (p.e. entre las imágenes de una mosca y una abeja), y por tanto se encuentra un mayor TR y mayor número de errores en la realización de este tipo de juicios, que cuando las diferencias de tamaño entre los animales son más obvias (p.e. entre las imágenes de una mosca y una leona).

Un modelo similar al mencionado ha sido propuesto por Moyer y Landauer (1967) para explicar los datos obtenidos en una tarea en la que requirieron de sus sujetos que eligieran el número más grande de dos dígitos que les presentaban.

Por supuesto, es posible pedir que los sujetos lleven a cabo otro tipo de juicios diferentes al de tamaño solicitado a ellos en el estudio revisado, para verificar la hipótesis de Moyer, por ejemplo, dados dos objetos, determinar cual es el más pesado. Actualmente se están realizando este tipo de investigaciones en la Universidad de Illinois en Champaign-Urbana, las cuales prometen revelar datos importantes con respecto a esta hipótesis.

c) Técnica del Loci y TR.-

Recientemente Lea (1975) realizó un estudio en el que presentó a sus sujetos una tarea semejante al método del Loci, la cual requirió del procesamiento de localizaciones espaciales

y asociaciones de imágenes. El autor utilizó la técnica del TR para medir la velocidad de los procesos mentales involucrados en su realización.

Las investigaciones anteriores sobre el método mnemónico del Loci (sección 4a.) habían usado los paradigmas estándar de los estudios de imágenes en el contexto del aprendizaje verbal (ver sección 4b de esta tesis). Lo novedoso de este estudio es la utilización del TR como variable dependiente, en vez de medidas gruesas de la ejecución de los sujetos, como el porcentaje de recuerdo correcto, las cuales no nos permiten conocer en detalle los mecanismos involucrados en la formación de imágenes.

En la variante del método del Loci que empleó Lea sus sujetos primero asociaron una lista de estímulos con un conjunto de Loci bien conocidos por ellos. Posteriormente, durante el recuerdo, les pidió que empezando desde un locus designado recorrieran un número específico de Loci (1, 2 ó 3) y respondieran ya sea con el locus o con el estímulo asociado a él.

El autor hipotetizó que la tarea involucraba tres procesos diferentes: 1) HALLAR (FIND); dado el nombre del locus inicial, el sujeto tiene que activar la representación de este locus antes de comenzar la búsqueda; 2) MOVER (MOVE); el sujeto debe moverse mentalmente de un locus al siguiente, manteniendo un registro del número de Loci recorridos; y 3) RECUPERAR (RETRIEVE); la asociación locus-estímulo (imagen) debe ser decodificada y el nombre del estímulo recuperado.

Se supuso además que estos procesos inferidos estaban organizados serialmente (deberían ocurrir ordenadamente, primero uno y luego el siguiente en la serie) y que eran aditivos - (cada uno debería añadir un componente al TR total).

Hubo tres experimentos: en el experimento 1, el conjunto de Loci fue el campus de la Carnegie-Mellon University; - los sujetos asociaron estímulos comunes con alto valor evocador de imágenes con cada uno de los edificios del campus. En los - experimentos 2 y 3, un medio artificial de Loci se creó para tener un control de las distancias y localizaciones de los Loci - (Lea, 1975, p. 100).

Uno de los puntos enfatizados por el autor es que con sideró que los sujetos ejecutan esta tarea mediante el uso de - algún tipo de representación visual-espacial del Loci y de los estímulos. Si la representación preserva los atributos del mun do real, uno podría esperar que tales factores como la distan- - cia física pudieran afectar el procesamiento, con el consiguien - te aumento en la latencia de respuesta conforme se incrementara la distancia entre locus y locus.

Los resultados fueron los siguientes: El TR fue líneal como una función del número de Loci recorridos, indicando clara - mente que la búsqueda fue realizada secuencialmente, locus tras locus a una velocidad fija. En otras palabras, se halló eviden cia para la hipótesis de que MOVER es un proceso iterativo. El análisis de los TRs indicó que les tomó a los sujetos aproxima - damente 600 milisegundos la iteración para los Loci bien aprendidos, como el campus; mientras que les tomó cerca de 1000 mili - segundos la iteración del otro conjunto de Loci.

Un análisis de este estudio, si lo comparamos con lo discutido en la sección 4a de esta tesis; puede ser llevado a cabo, considerando que el proceso de MOVER (el cual ocurre secuencialmente) es semejante al elemento de orden mencionado (Neisser, 1975). Por otro lado, el proceso de RECUPERAR podría ser semejante al otro elemento, lo que indicaría que podría ser afectado principalmente por cambios en el contexto en el cual se les pide a los sujetos que formen sus imágenes. El otro proceso: HALLAR, "parece ser similar al efectuado en la tarea investigada por Sternberg (1969), en la cual los sujetos buscan por la posición de un estímulo presentado (probe) en una lista de dígitos" (Lea, 1975, p. 96).

En conclusión, el trabajo revisado corroboró la factibilidad de adoptar el análisis cronométrico al estudio de los procesos que intervienen en la formación y utilización de las imágenes mentales.

#### d) Rotación Mental de Imágenes.-

En análisis cronométrico ha sido exitosamente usado por Roger Shepard y sus asociados, para inferir la presencia de imágenes mentales en los sujetos (Cooper & Shepard, 1973; Shepard & Metzler, 1971).

Ellos han realizado una serie de estudios sobre la "rotación mental" de patrones bi y tri-dimensionales complejos. El procedimiento experimental consiste en presentar a sus sujetos un par de figuras geométricas complejas en forma simultánea. La figura de la derecha puede ser semejante a la de la

izquierda si se rota sobre su eje una cantidad determinada de grados (de 0 a 360), o puede ser diferente de aquella. Los sujetos deben oprimir una tecla de telégrafo diferente en cada caso.

En un estudio inicial, Shepard y Metzler (1971) les presentaron a cada uno de los 8 sujetos que participaron en el experimento 1600 pares de dibujos geométricos en perspectiva. Para cada par, el sujeto tuvo que oprimir la tecla derecha, tan pronto determinara que las dos figuras presentadas eran congruentes con respecto a su forma tridimensional, o debió presionar la tecla izquierda si estas eran diferentes.

De acuerdo a una secuencia al azar, en la mitad de los pares (los pares "igual") los dos objetos podían ser rotados hasta hacerse congruentes, y en la otra mitad (los pares "diferentes") los dos objetos difirieron en rotación y no pudieron ser hechos congruentes uno con el otro.

Los sujetos fueron instruidos a responder tan rápidamente como pudieran mientras mantuvieran al mínimo los errores. Y así lo hicieron: en promedio, solo 3.2% de las respuestas de los sujetos fueron incorrectas; es decir, el análisis de los TRs incluyó el 96.8% de todas las respuestas de los sujetos.

La principal variable de este experimento fue la cantidad de rotación necesaria para hacer las figuras congruentes. Cuando los TRs de los sujetos fueron graficados contra esta variable, el resultado fue un incremento líneal de ambas; es de-

cir, el tiempo para responder fue una función lineal de la cantidad de rotación mental requerida para comparar las dos figuras, a una velocidad aproximada de 50 grados por segundo. Además, no importó que la rotación fuese hecha sobre figuras dibujadas en un plano o en profundidad, la velocidad de rotación mental fue igual.

Shepard interpretó lo anterior en el sentido de que el sujeto estuvo rotando una imagen mental a una velocidad constante. Por otro lado, esto fue exactamente lo que los sujetos reportaron introspectivamente que hicieron.

En un experimento más reciente sobre este tema reportado por Cooper y Shepard (1973), los sujetos tuvieron que jugar si una letra del alfabeto tenía la forma normal o la que se puede obtener de su imagen en un espejo. Los sujetos supieron por adelantado que sería por ejemplo una "P", y solamente necesitaban decidir si era normal (P) o estaba al revés (q). Además, las Ps fueron presentadas en todas las orientaciones posibles, tales como (∞) o (∩).

Los sujetos reportaron que ellos realizaron esta tarea rotando mentalmente la letra presentada hasta ponerla en la posición normal antes de dar su respuesta. En este experimento también se encontró una relación lineal entre el grado de rotación requerido para colocar la figura en su posición normal y el TR, habiendo una gran regularidad en los TRs de todos los sujetos.

En otro interesante experimento reportado por Cooper

y Shepard (1973), los investigadores intentaron hallar evidencia experimental de que el proceso de "rotación mental" era esencialmente continuo. Ellos entrenaron a sus sujetos a rotar una "P" imaginaria a una velocidad constante, de tal forma que el experimentador sabía en cada momento como estaba orientada la "imagen mental" del sujeto. Además, se le presentaron a este último "Ps" normales o al revés en diferentes orientaciones.

El resultado más impresionante de este estudio fue que las respuestas más rápidas, es decir, los TRs más bajos ocurrieron cuando la figura real fue mostrada exactamente en la misma orientación que la imagen que el sujeto estaba rotando en ese momento.

En conclusión, los estudios anteriores demuestran claramente que los sujetos pueden ejecutar manipulaciones muy complejas con las representaciones visuales o imágenes de los estímulos, y que el tiempo que se ocupa en tales manipulaciones es una función ordenada de los requerimientos de la tarea.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS IMAGENES

### 6. IMAGENES Y PERCEPCION.

En años recientes ha habido un incremento en el uso de diferentes pruebas conductuales para investigar la estructura de las imágenes. Parece ser importante: a) investigar el grado de relación que existe entre las diferentes tareas que supuestamente requieren de imágenes en su realización y b) que tan estrechamente se relacionan las imágenes y la percepción.

Konorski (1967) al referirse a los puntos arriba planteados afirma que los mismos procesos mentales que actúan al percibir originalmente la información sirven también como fundamento de las imágenes.

Snyder (1972) intentó responder las dos cuestiones inicialmente formuladas mediante un estudio sobre diferencias individuales en imágenes. El requirió de sus sujetos tres tipos diferentes de actividades: 1) auto-reportes de la vividez de sus imágenes por medio de escalas; 2) la solución de problemas espaciales manipulando bloques de madera; y 3) el rotar patrones de figuras geométricas complejas para determinar si eran o no semejantes en profundidad (Shepard & Metzler, 1971). Los resultados indicaron que había pequeñas pero significativas correlaciones entre estas tres tareas: los sujetos que se auto-evaluaron como "buenos" en manipular sus imágenes, también resolvieron los problemas de bloques más rápidamente y mostraron pendientes menos pronunciadas relacionando el TR y

los grados de rotación de las figuras, en la tarea de Shepard.

Interpretando lo anterior, Snyder concluyó que la correlación observada entre la tarea de rotación mental y los auto-reportes de imágenes significaba que la habilidad para formar imágenes estaba estrechamente relacionada con la habilidad de ver; es decir, con la velocidad con la cual uno puede comparar la información que se le presenta y la almacenada en memoria.

Posner (1969) ha señalado también que la habilidad - para igualar dos estímulos visuales como idénticos cuando ellos difieren en tamaño, rotación u orientación, es semejante a la involucrada en el reconocimiento de patrones, en donde el sujeto tiene que acoplar el estímulo que le presentan con su representación en memoria.

En este capítulo se revisarán diversas investigaciones experimentales que han buscado evidencia empírica sobre la hipótesis que afirma la equivalencia estructural entre las imágenes y la percepción; así como también, algunas de las teorías que existen sobre la naturaleza básica de las imágenes mentales.

#### a) Fusión de Imágenes y Perceptos.-

Desde el estudio original de Perky (1910) sobre la - relación entre las imágenes y la percepción (ver sección 1c de esta tesis), se habían realizado muy pocos estudios empleando su metodología. Sin embargo, recientemente Sydney Segal y sus colaboradores (Segal, 1971; Segal & Fusella, 1970; Segal & - -

Gordon, 1969) han vuelto a investigar el tema empleando variantes del procedimiento usado por Perky, y han interpretado sus resultados desde el punto de vista de la Teoría de Detección de Señales (Swets, 1964).

El "efecto de Perky" había sido considerado como una curiosidad desde que fue demostrado por ella en 1910, a saber: las imágenes y los estímulos físicos eran indistinguibles porque a) los sujetos en la tarea no reportaron haber percibido nada; y b) la imagen reportada por ellos se parecía a la que había presentado el experimentador (se había "fusionado" con ella).

Diciendo lo anterior en palabras más modernas: "Los dos efectos demostrados en el experimento de Perky pueden ser reformulados como sigue: a) la imagen puede enmascarar la percepción de un estímulo supraliminal ordinario; y b) la imagen descrita por los sujetos puede contener detalles del estímulo no reportado" (Segal & Gordon, 1969, p. 791).

En un experimento diseñado para verificar la confiabilidad del "efecto de Perky", Segal & Gordon (1969) controlaron todos los artefactos experimentales señalados por los críticos de éste y emplearon las técnicas de detección de señales más precisas para registrar las respuestas de los sujetos. Ellos encontraron que la percepción de un estímulo vago o ambiguo puede ser bloqueada por una imagen que ocurra al mismo tiempo en el sujeto.

Lo anterior confirmó la parte (a) del efecto de Perky.

A primera vista, parece ser un resultado de distracción simple por parte del sujeto; sin embargo, el uso de las medidas de detección de señales permitió a los autores distinguir entre la "sensibilidad" o "discriminabilidad" pura:  $d'$  al estímulo (o señal), de otros factores como la atención, la distracción, las expectativas del sujeto, la razón de pago, etc. (El valor de  $d'$ , o de la razón señal-a-ruido, representa la diferencia que existe entre las curvas normalizadas para la recepción de la señal y para la recepción del ruido; en otras palabras, a mayor valor de  $d'$ , corresponderá una mayor claridad en la recepción de la señal).

Los resultados hallados en este experimento llevaron a Segal y Gordon a hipotetizar lo siguiente: "las imágenes representan una fuente de ruido interno, la cual altera la razón "señal-a-ruido"; es decir, las imágenes incrementan la actividad neuronal y son una fuente de ruido, la cual debe ser sumada junto con el "ruido" neuronal espontáneo del sistema, así como también, con el ruido específico que lleva el procesar la señal" (p. 797).

La interferencia entre percibir un estímulo y tener imágenes en la misma modalidad sensorial ha sido también demostrada por Segal y Fusella (1969). En una tarea de detección e identificación, les presentaron a sus sujetos señales visuales o auditivas cercanas al umbral (o ninguna señal) y ellos tuvieron que reportar cual de todos estos eventos había ocurrido. En diferentes series de ensayos de detección, los sujetos fueron instruidos a generar una imagen visual (p.e. un árbol) o una imagen auditiva (p.e. el timbre de un teléfono) y los expe

rimentadores continuaron con el ensayo de detección solo hasta que los sujetos tuvieron la imagen solicitada claramente. Una serie de detección control fue corrida sin ser acompañada de imágenes. Los experimentadores midieron la sensibilidad de los sujetos en términos del parámetro  $d'$ .

Segal y Fusella hallaron que aunque los dos tipos de imágenes redujeron el valor de  $d'$ , la reducción fue cerca de dos veces más grande cuando la señal fue presentada en la modalidad en la que la persona tenía concurrentemente sus imágenes. El valor promedio de  $d'$  tomando juntas las señales auditivas y visuales fue para el grupo control (no imágenes) de 2.70. Bajó hasta 2.18 este valor cuando se tenían imágenes al mismo tiempo en la modalidad sensorial opuesta a la de la señal (señal visual-imagen auditiva o señal auditiva-imagen visual) y cayó hasta 1.74 el valor de  $d'$  cuando las imágenes ocurrieron en la misma modalidad sensorial en la que se presentó la señal (señal visual-imagen visual o señal auditiva-imagen auditiva).

Ellos también hallaron un efecto significativo de la familiaridad de las imágenes: Las imágenes de objetos o eventos no familiares produjeron mayores reducciones en la sensibilidad ( $d'$ ) que las imágenes comunes y usuales.

Resumiendo.- El "efecto de Perky" puede ser visto como una decisión sensorial, basada en las probabilidades inherentes a la tarea. Implementando esta conceptualización mediante las técnicas y estadística de la Teoría de Detección de Señales el hallazgo de Perky fue confirmado: Al pedirles a los sujetos que detectaran señales visuales mientras describían imágenes de

objetos comunes, el valor de  $d'$  o de la razón señal-a-ruido fue siempre más bajo que en las tareas de detección en las que el sujeto no empleó imágenes (Segal y Fusella, 1969; Segal y Gordon, 1969).

Parece ser, en conclusión, que el uso de imágenes interfiere directamente con la recepción de la señal, el ruido de fondo o ambos; lo cual confirma que las imágenes utilizan elementos mentales en común con la percepción.

b) Interferencia Selectiva.-

Algunos experimentos que han demostrado la interferencia que existe entre las imágenes de una modalidad sensorial específica y la información perceptual que recibe el sujeto, han sido realizados por Lee Brooks (1968; 1967).

El método empleado por Brooks (1968) enfatiza el procesamiento conflictivo que puede ocurrir si la modalidad sensorial de la que se requiere recordar información es la misma modalidad en la cual el sujeto tiene que reportar los juicios que le son solicitados.

Brooks pidió a sus sujetos que se imaginaran una letra (la F) en forma de bloque cuadrado: . Una vez que ellos se formaron la imagen de la letra tuvieron que recorrerla completamente atendiendo a cada uno de los ángulos de ella, empezando desde el ángulo inferior izquierdo (donde se encuentra la flecha), y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj.

lizar:

1) Decir "si" cuando pasaran por un ángulo de los extremos inferior o superior de la letra, y decir "no" cuando el ángulo al que atendieran fuera de la parte media de la letra. - En el caso de la letra F, la secuencia correcta, de acuerdo a - estos criterios, fue: si, si, si, no, no, no, no, no, no y si.

2) En esta condición los criterios de respuesta fueron iguales, pero la tarea fue principalmente visual, ya que - los sujetos tuvieron que subrayar una serie de "sies" y "noes" escritos en una hoja, cada par "si"- "no" correspondiendo a un ángulo; también aquí comenzaron desde el ángulo indicado por - la flecha. Para la letra F, la secuencia correcta fue:

### Angulos

- |     |           |           |           |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| 1.  |           | <u>si</u> | no        |
| 2.  |           | <u>si</u> | no        |
| 3.  | <u>si</u> |           | no        |
| 4.  | si        |           | <u>no</u> |
| 5.  |           | si        | <u>no</u> |
| 6.  | si        |           | <u>no</u> |
| 7.  |           | si        | <u>no</u> |
| 8.  | si        |           | <u>no</u> |
| 9.  |           | si        | <u>no</u> |
| 10. | <u>si</u> |           | no        |

3) En la última condición los sujetos tuvieron que - dar un "tap" con el dedo índice derecho cuando el ángulo corres

pondiese a un "si" (conforme a los criterios descritos en la tarea 1) y un "tap" con el dedo índice izquierdo cuando el ángulo atendido fuese clasificado como "no". Esta tarea fue considerada por Brooks como control de las dos primeras.

El autor encontró que la condición más difícil fue - aquella en la que los sujetos tuvieron que subrayar en una hoja las respuestas de "si" y "no" (tardaron más en responder); no - así cuando dieron sus respuestas verbalmente o las indicaron - con golpes de sus dedos índices.

¿Estos resultados significan que el responder por medio de la modalidad visualmente guiada es una tarea inherentemente más lenta que el dar las respuestas oralmente?

No necesariamente, ya que Brooks también presentó a sus sujetos oraciones de este tipo: "Un pájaro en la mano no es tá en la pradera" ("A bird in the hand is not in the bush"), y les pidió que categorizaran las palabras de la oración como - "nombres" o "no nombres". La oración tuvo que ser imaginada - por los sujetos tal como lo fue la letra F, respondiendo con - un "si" cuando atendieran a un nombre y "no" en todas las palabras restantes. En este caso, también se utilizaron las tres tareas arriba mencionadas para evaluar la ejecución de los sujetos.

Los resultados fueron muy interesantes, ya que aquí la tarea más afectada de todas fue aquella que requirió del reporte oral de los sujetos; no así en las que tuvieron que señalar sus respuestas en una hoja o golpear con sus dedos índices en una mesa.

Lo anterior demostró que la interferencia entre imaginar y percibir es selectiva, es decir, específica de la modalidad sensorial en la que se esté procesando la información. En otras palabras, la información visual que se percibe interfiere con las imágenes visuales, mientras que el reporte verbal interfiere con las imágenes auditivas o verbales (esta conclusión es semejante a la establecida por Segal y Gordon, 1969 y Segal y - Fusella, 1969; 1970).

En otro trabajo, Brooks (1967) mostró que la lectura visual interfería con una tarea que requería de imágenes visuales para ser llevada a cabo, más no con otra tarea en la cual - no se necesitaba de este tipo de imágenes.

Al interpretar los resultados de sus experimentos, - Brooks ha supuesto que las oraciones habladas y los diagramas - espaciales son procesados en memoria por dos sistemas separados: imágenes visuales vs. del habla (visual and speech imagery). Esta hipótesis sobre la naturaleza de los procesos mentales está estrechamente relacionada con la que se revisará en el siguiente apartado de este capítulo.

### c) Hipótesis del Código Dual.-

Conforme a lo asentado en la sección 4b de esta tesis, en este apartado se revisará una aproximación teórica alternativa a la explicación puramente verbal, que cuente para la rela-ción que existe entre las imágenes y el aprendizaje verbal y la memoria. El principal autor que se mencionará es Allan Paivio, quien desde 1969, cuando formuló esta teoría, se ha dedicado a

investigar sus implicaciones experimentales en una gran cantidad de trabajos (1969; 1971; 1972; 1974; 1975a; 1975b; 1975c).

Primero se establecerán las suposiciones más importantes de la "Hipótesis del Código Dual" y posteriormente las implicaciones de ella:

1) La suposición más general es que la información verbal y la no verbal son procesadas en sistemas simbólicos distintos, pero interconectados. Es decir, los dos sistemas son independientes, pero al mismo tiempo es necesario asumir que están parcialmente interconectados y que la actividad en un sistema puede iniciar la actividad en el otro.

2) La segunda, es que la naturaleza de la información simbólica difiere cuantitativamente en los dos sistemas. Específicamente, un sistema está especializado para representarse la información de objetos y eventos no verbales en forma directa, analógica. Se hará referencia a éste como sistema de imágenes (imagery system). El otro, está especializado para tratar con unidades lingüísticas y generar el habla, así que se le llamará sistema verbal.

Las diferencias entre ambos sistemas se extienden a la organización de la información en cada uno de ellos. El sistema de imágenes organiza las imágenes elementales dentro de estructuras de alto-orden, de tal forma que el resultado informacional de éste tiene un carácter sincrónico o espacial; mientras que el sistema verbal organiza las unidades lingüísticas en estructuras secuenciales de alto-orden.

3) Por último, más que ser representaciones estáticas, ambos sistemas son capaces de funcionar en una forma flexible y dinámica para organizar, manipular o transformar la información cognoscitiva. Cuando esto ocurre, las imágenes visuales dinámicas involucran transformaciones de tales atributos espaciales y visuales como tamaño, localización y orientación de los objetos imaginados; en tanto que las transformaciones verbales involucran rearrreglos de palabras y otras unidades lingüísticas.

Las implicaciones psicológicas de tales suposiciones son las siguientes:

1) No existe la implicación necesaria de que el proceso efectivo sea consciente. Las imágenes y los procesos verbales son definidos en términos de sus propiedades funcionales y las imágenes que la gente experimenta o la conducta de lenguaje que realiza son solamente expresiones conscientes de la actividad de los sistemas involucrados.

2) El contenido en información de un sistema no es necesariamente dependiente de o predecible del otro. Es decir, nuestro conocimiento del mundo incluye información que jamás ha sido expresada verbalmente a nosotros o por nosotros, tal como la apariencia de mi casa, y muchas otras cosas que son difíciles o imposibles de describir, incluyendo algo tan simple como la apariencia de un teléfono. Asimismo, mucho de nuestro conocimiento verbal no tiene contraparte no verbal.

3) Cada sistema puede ser activo sin el otro, o ambos pueden estar en actividad concurrentemente, pero sin embargo, -

ellos pueden o no procesar la misma información conceptual. Por ejemplo, yo tengo la impresión de que yo puedo continuar hablando, mientras que al mismo tiempo me imagino la sala de mi casa en alguna forma. Esto se aplica principalmente a los sistemas verbal y de imágenes. Dos lenguajes diferentes no son independientes en el mismo sentido: Una persona que conozca inglés y español no podrá hablar los dos idiomas al mismo tiempo.

4) La suposición recíproca de que los dos sistemas están interconectados se requiere para entender que la información verbal puede ser transformada en visual o viceversa. Es decir, los objetos pueden ser nombrados y los nombres producir imágenes, o tales cambios pueden ocurrir entre imágenes y palabras a un nivel completamente implícito sin ser expresados en respuestas abiertas.

La idea de que las interconexiones son solamente parciales significa que hay un acceso limitado entre los sistemas. Un sistema puede producir actividad en el otro exclusivamente en los puntos donde se establezcan interconexiones.

5) Las suposiciones paralelas de independencia e interconexiones tienen implicaciones específicas particularmente en el procesamiento de figuras (pictures) comparadas con las descripciones, y en el lenguaje concreto comparado con el abstracto. Las figuras o escenas presumiblemente activan representaciones en el sistema de imágenes más o menos directamente, mientras que las descripciones solo indirectamente- por otro lado, las palabras o descripciones inician actividad en el sistema verbal en forma aproximadamente directa y elicitán imágenes solo indirectamente.

Con respecto a la concreción lingüística, la suposición es que las conexiones de las representaciones verbales y de imágenes son relativamente directas en el caso de los nombres concretos y por lo común solo indirectas en el caso de nombres abstractos y otro tipo de palabras diferentes de los nombres. Una palabra abstracta como "religión" por ejemplo, puede producir imágenes si activa primero algún asociado verbal concreto como "iglesia". En forma semejante, los términos generales como "animal" pueden producir imágenes sólo si primero se traducen a un término específico como "perro". Por otro lado, se piensa que una palabra o frase puede evocar diferentes imágenes, o un objeto o evento diferentes descripciones verbales, dependiendo de las experiencias de aprendizaje personales y el contexto en el cual ocurren las respuestas referenciales. En otras palabras, algunas imágenes son más probables que otras dado un estímulo verbal, tal como las respuestas verbales pueden variar sistemáticamente con su probabilidad asociativa.

Como se podrá haber notado al leer la descripción de la hipótesis del código dual (dos sistemas simbólicos: a) de imágenes, y b) verbal) la influencia que tiene la tradición asociativa de los estudios del aprendizaje verbal sobre ésta es muy grande: las imágenes y las palabras son consideradas por esta teoría como procesos mediatorios que intervienen en el aprendizaje y la relación fundamental entre ellas es asociativa. Una posición teórica más cognoscitiva acerca de las imágenes será revisada en el siguiente apartado de este capítulo.

d) Imágenes como Fenómenos Cuasi-perceptuales.-

Desde hace varios años, Ulric Neisser (1967) ha conceptualizado a las imágenes como procesos cuasi-perceptuales - (semejantes al proceso perceptual), siendo éstas productos - - constructivos de la información que genera activamente el individuo.

Neisser definió originalmente las imágenes en esta forma: "'imagen visual' es un término parcialmente definido - por algo que es visto en la misma forma en la cual los objetos reales son vistos; con poco o nada en la información recibida inmediatamente antes o muy poco antes que parezca justificarlo" (1967, p. 146).

Ahora bien, para comprender la teoría de Neisser sobre las imágenes es necesario aclarar algunos aspectos concernientes a las diferentes concepciones de la "mente" que han - mantenido los psicólogos (Neisser, 1972b, pp. 236-238).

La historia de la Psicología ha estado dominada por la concepción de la mente como "almacen" o "depósito" (storehouse). Se ha pensado que ella era como un vaso en el cual diversas ideas, sentimientos e imágenes se localizaban. Estas - "entidades" tenían una existencia discreta, ya que podían desaparecer y reaparecer otra vez para ser reconocidas ("Hipótesis de la Reparación", Neisser, 1967, cap. 11). La tarea de la - Psicología era, por tanto, identificarlas, definirlas o explicarlas. Los psicólogos estructuralistas fueron los que se avocaron a hacerlo: Ellos no sólo creían que la mente era como un

almacen sino que sus contenidos podían ser descubiertos, clasificados y analizados por medio de la introspección sistemática (ver sección la de esta tesis).

Los estructuralistas no fueron los únicos que mantuvieron una concepción de la vida mental como "almacen". Realmente, ha sido tan persuasivo este punto de vista que psicólogos de muy diferentes posiciones lo han aceptado sin cuestionarlo: "Freud, por ejemplo, lo tomó por garantizado. Aunque él hizo la sugestión radical de que algunas entidades en el "almacen" eran "inconscientes" y no podían ser examinadas directamente, su teoría cognoscitiva se fundamentó confortablemente en las "asociaciones" entre "ideas" que existían continuamente y que eran potencialmente conscientes. Los creyentes en los fenómenos psíquicos y sus sucesores, quienes tratan de estudiar la percepción extra-sensorial, son otro ejemplo: su única herejía fue creer que los contenidos del almacen podían ocasionalmente viajar al de otra gente. Aún los conductistas, no evitaron caer en la trampa, ellos también creyeron que la mente estaba llena de objetos mentales, pero insistieron en no discutir estos objetos durante las horas de trabajo" (p. 237).

El punto de vista de los psicólogos cognoscitivistas modernos es muy diferente, sin embargo; ellos no están interesados en los contenidos mentales. La mente ya no les parece un depósito donde éstos pueden ser guardados; más bien se piensa de ella como un órgano corporal, con una función específica. Esta función es el procesamiento de la información (Neisser, 1967, cap. 1): Una asombrosa cantidad de información llega a los órganos sensoriales del cuerpo, pero solamente -

ciertos aspectos de ésta son verdaderamente informativos acerca de partes importantes del medio. De ahí que la información deba ser analizada, abstraída, codificada y retrabajada si el organismo va a sobrevivir; en muchos casos debe ser también - almacenada para posterior recuperación y uso. La nueva definición de "mente" entonces, es la totalidad de formas en las que la gente procesa la información: "Cualesquiera que sean - sus desacuerdos los psicólogos cognoscitivos contemporáneos - están unidos en hablar de estos procesos complejos como el estudio apropiado de la Psicología" (p. 237).

¿Que implicaciones tiene para Neisser la afirmación de que las imágenes son fenómenos cuasi-perceptuales?

1) Las imágenes tienen algo que ver con el percibir, consideradas como un proceso, pero no necesitan reflejarse en ningún reporte introspectivo o contenido mental semejante a - una figura (picture-like).

2) La formación de imágenes es un proceso constructivo en el sentido de que a pesar de que depende de la información almacenada previamente no es simplemente el restablecimiento de esa información. En lugar de ello, el sujeto realiza una nueva actividad, quizá formándose una nueva representación, más o menos consistente con la que hizo previamente.

Una definición de las imágenes como la anterior tiene varias ventajas:

a) Parece cubrir todo el rango de fenómenos que han caído generalmente bajo este rubro.

b) Aunque no está basada en introspección, es al menos consistente con la mayoría de los reportes introspectivos. Nos proporciona una base para interpretar lo que la gente trata de decir cuando afirma que tiene una imagen: que un proceso de alguna forma como el perceptual está llevándose a cabo en sus mentes y que un aspecto de ese proceso puede ser descrito en tal y tal forma.

Lo anterior nos permite insistir que otras gentes - están imaginando a pesar de que ellos mismos lo nieguen. Es decir, tales sujetos pueden no atender a, o no darle mucha importancia a aquellos procesos mentales que están efectuando y que semejan el percibir. El punto importante no es si una persona dice que tiene imágenes, sino si está llevando a cabo actividades cuasi-perceptuales. Sobre esto, es posible afirmar que la utilidad de las imágenes como una técnica mnemónica no dependerá de que tan vívidas dice el sujeto que son sus imágenes, sino en que tan bien representen ellas la situación a ser recordada.

c) Una tercera ventaja de la definición perceptual de las imágenes es que nos permite dar a éstas una definición operacional. (Evidencias de ello son los estudios de Brooks (1967; 1968) y Segal y Fusella (1969; 1970) ya revisados en las secciones 6a y 6b de este capítulo).

La teoría de las imágenes reseñada arriba ha sido mantenida por Neisser durante varios años; sin embargo, ha evolucionado desde su formulación original. Lo anterior puede ser seguido a través de los trabajos de este autor desde -

que escribió "Cognitive Psychology" (Neisser, 1967; 1970; 1972a; 1972b; 1973; 1975).

En uno de sus más recientes trabajos, Neisser (1975) pasa de considerar a las imágenes como procesos cuasi-perceptuales a creer que son "anticipaciones perceptuales".

La formulación anterior se basa en el supuesto de que el proceso de percibir y el proceso de formación de imágenes -- son uno solo y que lo que existe realmente es un flujo continuo de información que se procesa ininterrumpida y cíclicamente. - Además, el proceso perceptual es considerado por él, como la - realización de "planes" o "esquemas" que nos sirven para obtener información, los cuales son internos al sujeto y modificables por la experiencia.

Las imágenes dentro de esta conceptualización son consideradas como "expectancias" no cumplidas de lo que uno podría percibir subsecuentemente (ya sea que el objeto exista o no, como por ejemplo un unicornio).

El valor heurístico de esta novedosa teoría sobre las imágenes quedará demostrado posteriormente, cuando se realice mayor investigación experimental al respecto. Sin embargo, es importante señalar que Neisser, de hecho, ha podido explicar coherentemente los resultados de una serie de estudios sobre imágenes: como los del método del Loci, los de interferencia selectiva, los de rotación mental de imágenes y los de acoplamiento visual (Neisser, 1975).

No podría finalizar esta tesis sin decir que existen dos tipos de teorías diferentes sobre la naturaleza de las unidades mentales del ser humano, entre los psicólogos cognoscitivistas contemporáneos, las cuales pueden ser conceptualizadas gruesamente como sigue:

a) Aquellos autores que consideran las imágenes en términos que implican un isomorfismo directo con procesos sensoriales o perceptuales (Bower, 1972; Bugelski, 1971; Cooper & Shepard, 1973; Hebb, 1968; Neisser, 1970; Paivio, 1971).

b) Autores quienes prefieren conceptualizar los procesos representacionales involucrados exclusivamente en términos de proposiciones lógicas o alguna otra clase de entidad abstracta, más que como análogos que preservan la información espacial de los estímulos (Anderson y Bower, 1973; Pylyshyn, 1973; Rumelhart, Lindsay y Norman, 1972).

## VII. CONCLUSIONES

1) "El problema de las Imágenes está en el centro mismo de la Psicología. Pertenece parcialmente al estudio de la Percepción, parcialmente a la Memoria, parcialmente a la Motivación; puede ser considerado desde el punto de vista del Desarrollo y con relación a las Diferencias Individuales; aunque tradicionalmente, ha pertenecido a la Psicología del Pensamiento" - (Neisser, 1970, p. 159).

La afirmación anterior fue escrita para evidenciar la importancia que las IMAGENES MENTALES tienen dentro de la ciencia de la Psicología. La intención principal de esta tesis ha sido el tratar de hacer ver al lector la relevancia que este concepto ha venido adquiriendo durante los últimos 15 años entre los psicólogos experimentales, como constructo teórico útil y necesario para explicar algunos aspectos de la conducta humana.

2) La segunda conclusión de esta tesis tiene que ver con el cambio que ha ocurrido con la metodología utilizada para estudiar las imágenes mentales. Un hecho bien establecido en la actualidad es que éstas pueden ser estudiadas utilizando el método experimental (ver capítulos III, IV, V y VI).

Los procedimientos de investigación empleados por los primeros psicólogos se usan cada vez menos: como la introspección y los reportes de las características de las imágenes experimentadas por los sujetos (ver capítulos II y III). La tendencia posterior a ésta ha sido el usar definiciones operacionales

de las imágenes; como la ejecución de los sujetos en tareas perceptuales, de aprendizaje verbal, de memoria o de solución de problemas. Finalmente, parece existir un gran incremento en los últimos años en el uso de metodologías de investigación altamente sofisticadas, como la técnica del TR y las medidas derivadas de la Teoría de Detección de Señales para el estudio de las imágenes (ver capítulo V y sección 6a), el cual supongo que continuará en el futuro.

3) Con respecto a las teorías que intentan explicar la naturaleza de las imágenes mentales, es necesario señalar que como teorías científicas que son, no pueden ser eliminadas una por la otra, ya que cada una de ellas explica un rango de fenómenos más o menos amplio de los que se ocupa; la adopción de una u otra teoría puede ser considerada, hasta cierto punto, como un problema de preferencias individuales (Kuhn, - - 1962). Sin embargo, mi posición personal se inclina hacia el punto de vista que sostiene Ulric Neisser sobre las imágenes mentales (ver sección 6d de esta tesis).

INSTRUCCIONES:

Este experimento tiene como finalidad el estudio de la imaginación, siendo el objetivo del mismo determinar su vividez; por lo tanto, voy a hacerte una serie de preguntas cuyas respuestas encontrarás fácilmente.

INSTRUCCIONES DEL BETTS:

Cada pregunta de esta prueba va a traer ciertas imágenes a tu pensamiento. En cuanto hayas formado la imagen de la manera más exacta posible, califica la vividez de la imagen utilizando la escala que te vamos a dar. Por ejemplo: imagina un caballo rojo trotando, y al formar la imagen lo más perfectamente posible califica su vividez.

Haz el mayor esfuerzo para concentrarte y ejecuta la tarea lo más rápida y exactamente que puedas.

THE BETTS QMI VIVIDNESS OF IMAGERY SCALE (ESCALA)

La imagen evocada por cada item de este test puede ser:

- Perfectamente clara, tan vívida como la propia experiencia. (1)
- Muy clara y comparable en su vividez con la propia experiencia. (2)
- Moderadamente clara y vívida. (3)
- Ni clara ni reconocible pero vívida. (4)
- Vaga y confusa. (5)
- Tan vaga y confusa que difícilmente es discernible. (6)
- No se presenta ninguna imagen, sólo se "sabe" que se está pensando en el objeto. (7)

Piensa en algún pariente o amigo que veas frecuentemente, considerando cuidadosamente la imagen que aparece en tu mente. Clasifica las imágenes sugeridas por cada una de las siguientes preguntas, conforme a la escala.

- 1. El contorno exacto de la cara, cabeza, hombros y cuerpo. ( )
- 2. Poses características de la cabeza, actitudes del cuerpo. ( )
- 3. El porte preciso, el largo del paso al caminar, etc. ( )
- 4. Los diferentes colores de un vestido familiar. ( )

Piensa en ver lo siguiente:

5. El sol en el momento en que está desapareciendo en el horizonte. ( )

Piensa en cada uno de los siguientes sonidos:

6. El silbido de una locomotora. ( )  
7. El claxon de un automóvil. ( )  
8. El maullido de un gato. ( )  
9. El sonido del vapor saliendo de una tetera. ( )  
10. El sonido de los aplausos. ( )

Piensa en sentir o tocar cada uno de los objetos siguientes:

11. Arena. ( )  
12. Lino. ( )  
13. Piel. ( )  
14. El pinchazo de un alfiler. ( )  
15. El calor de un baño tibio. ( )

Piensa en hacer cada uno de los siguientes actos:

16. Subir escaleras. ( )  
17. Brincar a través de un arroyo. ( )  
18. Pintar un círculo sobre un papel. ( )  
19. Alcanzar un estante alto. ( )  
20. Patear algo fuera del camino. ( )

Piensa en gustar cada uno de los siguientes sabores:

21. Sal. ( )  
22. Azúcar (blanca) granulada. ( )  
23. Naranjas. ( )  
24. Jalea. ( )  
25. Tu sopa favorita. ( )

Piensa en el olor sugerido por las siguientes preguntas:

- 26. Un cuarto mal ventilado. ( )
- 27. Olor de una col cociéndose. ( )
- 28. Carne asada. ( )
- 29. Pintura fresca. ( )
- 30. Cuero nuevo. ( )

Piensa en las sensaciones que se indican enseguida:

- 31. Fatiga. ( )
- 32. Hambre. ( )
- 33. Una garganta inflamada. ( )
- 34. Modorra. ( )
- 35. Lleno después de una comida pesada. ( )

REFERENCIAS

- Allport, G.W. Eidetic imagery. British Journal of Psychology, 1924, 15, 99-100.
- Anderson, J.R., & Bower, G.H. Human associative memory, Washington, D. C.: Winston, 1973.
- Arnheim, R. Visual Thinking. Berkeley: University of California Press, 1969.
- Atwood, G.E. Experimental studies on mnemonic visualization. Unpublished doctoral dissertation, University of Oregon, 1969.
- Barber, T.X. LSD, marihuana, yoga and hipnosis. Chigado: Aldine, 1970.
- Barber, T.X. Imagery and "hallucinations": effects of LSD Contrasted with the effects of "hipnotic" suggestions. In S.J. Segal (Ed.), Imagery: current cognitive approaches. New York: Academic Press, 1971.
- Battro, A.M. El Pensamiento de Jean Piaget: tratado de Psicología y Epistemología. M.C. Editores, 1969.
- Betts, G.H. The distribution and functions of mental imagery. Columbia University Contributions to Education Series, 1909, 26, 1-99.
- Bobrow & Bower, G.H. Comprehension and recall of sentences Journal of Experimental Psychology, 1969, 80, 455-461.
- Bower, G.H. Analysis of a mnemonic device. American Scientist, 1970, 58, 496-510.
- Bower, G.H. Mental imagery and associative learning. In L. Greag (Ed.) Cognition in Learning and Memory. New York: Wiley, 1972.
- Broadbent, D.E. Perception and communication. New York: Pergamon Press, 1958.
- Brooks, L.R. The suppression of visualization by reading. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1967, 19, 289-299.

- Brooks, L.R. Spatial and verbal components of the act of recall. Canadian Journal of Psychology, 1968, 22, 349-368.
- Bruner, J.S. The course of cognitive growth. American Psychologist, 1964, 19, 1-15.
- Bruner, J.S., Olver, R.R. & Greenfield, P.M. Studies in cognitive growth. New York: Willey, 1966.
- Bruner, J.S. Processes of cognitive growth: Infancy. Worcester, Mass.: Clark University Press, 1968.
- Bugelski, B.R. The definition of the image. In S.J. Segal (Ed.) Imagery: current cognitive approaches. New York: Academic Press, 1971.
- Bugelski, B.R., Kidd, E. & Segmen, J. Image as a mediator in one-trial paired-associate learning. Journal of Experimental Psychology, 1968, 76, 69-73.
- Buggie, S.E. Stimulus preprocessing and abstraction in the recognition of disoriented forms. Unpublished masters thesis. University of Oregon, 1970.
- Calfee, R.C. Human Experimental Psychology. New York: Holt, Rinehart y Winston, 1975.
- Cooper, L.A., & Shepard, R.N. Chronometric Studies of the Rotation of Mental Images. In G.W. Chase (Ed.) Visual Information Processing. New York: Academic Press, 1973.
- Chase, W.G. & Posner, M.I. The effect of visual and auditory confusability on visual and memory search tasks. Paper presented at the meeting of the Midwestern Psychological Association. Chicago, 1965.
- Daniel, T.C. & Ellis, H.C. Stimulus codability and long-term recognition memory for visual form. Journal of Experimental Psychology, 1972, 93, 83-89.
- Donders, F.C. Over de shelheid van psychische processen. Onderzoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, 1868-1869, Tweede Reeks, 11, 92,-120. Traducido por W.G. Koster in W.G. Koster (Ed.) Attention and Performance II. Acta Psychologica. 1969, 30, 412-431.

- Doob, L.W. Exploring eidetic imagery among the Kamba of Central Kenya, Journal of Social Psychology, 1965, 67, 3-22.
- Doob, L.W. Eidetic Imagery: a Cross Cultural Will-o;-the-Wisp? Journal of Psychology, 1966, 63, 13-34.
- Ebbinghaus, H. (1885). Memory: A contribution to Experimental Psychology. New York: Dover, 1964.
- Epstein, W. Rock, I., & Zuckerman, C.B.- Meaning and familiarity in associative learning. Psychological Monographs, 1960, 74. (Whole No. 491).
- Eriksen, C.W., & Collins, J.F. Journal of Experimental Psychology, 1967, 74, 476.
- Fernald, M.R. The diagnosis of mental imagery. Psychological Review Monograph Supplements, 1912, 33, No. 233.
- Freud, S. Formulation on the two principles of mental functioning (1911). In J. Strachey (Ed.) The Standard Edition of the complete Psychological works of Sigmund Freud. Vol. XII London: Hogarth, 1962.
- Galton, F. (1883) Inquiries into Human Faculty, London: MacMillan (Everyman), 1907.
- Gilgen, A.R. Introduction: Progress, a paradigm, and problems in scientific psychology. In Contemporary Scientific Psychology, New York: Academic Press, 1970.
- Glanzer, M. & Clark, W.H. Accuracy of perceptual recall: An analysis of organization. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1962, 1, 289-299.
- Gordon, R. An investigation into some of the factors that favour the formation of stereotyped images. British Journal of Psychology, 1949, 39, 156-167.
- Haber, R.N. How we remember what we see. Scientific American, 1970, 222, 104-112.
- Haber, R.N. & Haber, R.B. Eidetic Imagery: 1. Frequency. Perceptual and motor skills, 1964, 19, 131-138

- Hebb, D.O. Concerning imagery. Psychological Review, 1968, 75, 466-477.
- Holt, R.R. Imagery: The Return of the Ostracized, American Psychologist, 1964, 19, 254-264.
- Humphrey, G. Psicología del pensamiento: Teorías e investigaciones. México: Ed. Trillas, 1973.
- Jaensch, E.R. Eidetic imagery and typological methods of investigation. New York: Harcourt Brace, 1930.
- Johnson, D.M. Confidence and Speed in the two-category judgement. Archives of Psychology, 1939, No. 241, 1-52.
- Julesz, B. Binocular depth perception without familiar cues. Science, 1964, 145, 356-362.
- Konorski, J. Integrative activity of the brain: An interdisciplinary approach. Chicago: The University of Chicago Press, 1967.
- Kuelpe, O. Ueber die objektivierung und subjektivierung von Sinneseindrucken. Philosophische Studien, 1902, 19, 508-556.
- Kuhn, T.S. The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- Lea, G. Chronometric analysis of the method of Loci. Journal of Experimental Psychology, 1975, 104 (2), 95-104.
- Leask, J., Haber, R.N. & Haber, R.B. Eidetic imagery in children: II. longitudinal and experimental results. Psychonomic Monograph Supplements, 1969, 3, 25-48.
- Luria, A.R. Memory and the structure of mental processes. Problems of Psychology, 1960, 1 & 2, 81-93.
- Luria, A.R. The mind of a mnemonist. New York: Avon Brooks, 1968.
- McKellar, P. Imagery from the standpoint of introspection. In P.W. Sheehan (Ed.) The function and nature of imagery. New York: Academic Press, 1972.

- Miller, G.A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, 1956, 63 (2), 81-97.
- Miller, G.A. Galanter, E., & Pribram, K. Plans and the structure of Behavior. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1960.
- Moyer, R.S. Comparing objects in memory: Evidence suggesting an internal psychophysics. Perception and Psychophysics, 1973, 13, 180-184.
- Moyer, R.S., & Landauer, T.K. Time required for judgments of numerical inequality. Nature, 1967, 215, 1519-1520.
- Neisser, U. Cognitive Psychology. New York: Appleton Century Crofts, 1967.
- Neisser, U. A paradigm shift in psychology (reviews). Science, 1972 (a), 176, 628-630.
- Neisser, U. Changing conceptions of imagery. In P.W. Sheehan (Ed.), The Function and Nature of Imagery. New York: Academic Press, 1972 (b).
- Neisser, U. & Kerr, N. Spatial and mnemonic properties of visual images. Cognitive Psychology, 1973, 5, 138-150.
- Neisser, U. Images as perceptual anticipations. Paper delivered to the American Association for the Advancement of Science, New York, January, 1975.
- Nickerson, R.S. Short-term memory for complex meaningful visual configurations, a demonstration of capacity. Canadian Journal of Psychology, 1965, 19, 155-160.
- Nickerson, R.S. A note on long-term recognition memory for pictorial material. Psychonomic Science, 1968, 11, 58.
- Osgood, C.E. Curso Superior de Psicología Experimental: Método y Teoría. México: Ed. Trillas, 1969.
- Paivio, A. Paired-associate learning and free recall of nouns as a function of concreteness, specificity, imagery and meaningfulness. Psychological Reports, 1967, 20, 239-245.

- Paivio, A. A factor-analytic study of word attributes and verbal learning. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1968, 7, 41-49.
- Paivio, A. Mental imagery in associative learning and memory. Psychological Review, 1969, 76, 241-263.
- Paivio, A. Imagery and Verbal Processes. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Paivio, A. Symbolic and sensory modalities of memory. In M.E. Meyer (Ed.) The third Western Symposium on Learning: Bellingham: Western Washington State College, 1972.
- Paivio, A. Language and knowledge of the world. Educational Researcher, 1974.
- Paivio, A. Imagery in recall and recognition. In J. Brown (Ed.), Recall and Recognition, New York: John Wiley & Sons, 1975 (a).
- Paivio, A. Coding distinctions and repetition effects in memory. In G.H. Bower (Ed.) The Psychology of Learning and Motivation Vol. 9. New York: Academic Press, 1975 (b)
- Paivio, A. Imagery and long-term memory. In R.A. Kennedy & A. Wilkes (Eds.). Studies in Long-Term Memory. New York: John Wiley and Sons, 1975 (c).
- Paivio, A., & Oliver, M. Denotative-generalizability, imagery, and meaningfulness in paired-associate learning. Psychonomic Science, 1964, 1, 183-184.
- Paivio, A. R., Rogers, T.B., & Smythe, P.C. Why are pictures easier to recall than words? Psychonomic Science, 1968, 11, 137-138.
- Paivio, A., & Rowe, E.J. Noun imagery, frequency and meaningfulness in verbal discrimination, Journal of Experimental Psychology, 1970, 85, 264-269.
- Paivio, A., & Smythe, P.C. Word imagery, frequency, and meaningfulness in short-term memory. Psychonomic Science, 1971, 22, 333-335.

- Paivio, A., Yuille, J.C. & Smythe, P.C. Stimulus and response abstractness, imagery and meaningfulness, and report mediators in paired-associate learning. Canadian Journal of Psychology, 1966, 20, 362-377.
- Paivio, A. & Yuille, J.C. Mediation instructions and word attributes in paired-associate learning. Psychonomic Science, 1967, 8, 65-66.
- Paivio, A., Yuille, J.C., & Madigan, S.A. Concreteness, imagery and meaningfulness values for 925 nouns. Journal of Experimental Psychology, 1968, 76, (1, Pt.2).
- Paivio, A., & Yuille, J.C. Changes in associative strategies and paired associate learning over trials as a function of word imagery and type of learning set. Journal of Experimental Psychology, 1969, 79, 458-463.
- Perky, C.W. An experimental study of imagination. American Journal of Psychology, 1910, 21, 422-452.
- Posner, M.I. Abstraction and the process of recognition. In G.H. Bower and J.T. Spence (Eds.) The Psychology of learning and Motivation, Vol. 3. New York: Academic Press 1969, pp. 44-96.
- Posner, M.I. Cognition: An introduction. Glenview; Illinois: Scott, Foresman and Co, 1973.
- Posner, M.I., Boies, S.J., Eichelman, W.H. & Taylor, L. Retention of visual and name codes of single letters. Journal of Experimental Psychology, 1969, 7 (1), Part. 2, 1-16.
- Posner, M.I., Lewis, J.L., & Conrad, C.H. Component processes in reading: A performance analysis. In J. Kavanaugh and I. Mattingly (Eds.) Language by ear and by eye: the relationship between speed and reading. Cambridge, Mass.: Mit Press, 1972, pp. 159-192.
- Posner, M.I., & Mitchell, R.F. Chronometric analysis of classification. Psychological Review, 1967, 74, 392-409.
- Purdy, D.M. Eidetic imagery and plasticity of perception. Journal of General Psychology 1936, 15, 437-453.

- Plyshyn, Z.W. What the mind's eye tells the mind's brain: a - critique of mental imagery. Psychological Bulletin, 1973, 80, 1-24.
- Richardson, A. Mental Imagery. New York: Springer, 1969.
- Rohwer, W.D. Jr. Constraint, syntax, and meaning in paired-associate learning. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1966, 5, 541-547.
- Rohwer, W.D. Jr. Social class differences in the role of linguistic structures in paired associate learning: Elaboration and Learning Proficiency. Final Report, Project No. 5-0605. University of California, Berkeley, 1967.
- Ross, J., & Lawrence, K.A. Some observations on memory artifice. Psychonomic Science, 1968, 13, 107-108.
- Rumelhart, D.E., Lindsay, P.H., & Norman, D.A. A process model for long-term memory In E. Tulving and W. Donaldson (Eds.) Organization and Memory. New York; Academic Press. 1972.
- Schaeffer, B., & Beller, K. Unpublished experiment. University of Oregon, 1970.
- Segal, S.J. Processing of the stimulus in imagery and perception, In S.J. Segal (Ed.) Imagery: current cognitive approaches. New York: Academic Press. 1971.
- Segal, S.J. (Ed.) Imagery: Current cognitive approaches. New York: Academic Press. 1971.
- Segal, S.J., & Fusella, V. Effects of imaging on signal-to-noise ratio with varying signal conditions. British Journal of - Psychology, 1969, 60, 459-464.
- Segal, S.J. & Fusella, V. Influence of imaged pictures and sounds on detection of auditory and visual signals. Journal of Experimental Psychology, 1970, 83, 458-464.
- Segal, S.J., & Gordon. The Perky effect revisited: Paradoxical - Threshold or signal detection error. Perceptual and Motor Skills, 1969, 28, 791-797.
- Shaffer, W.O. & Shiffrin, R.M. Rehearsal and storage of visual information. Journal of Experimental Psychology. 1972, 22, 292-296.

- Sheehan, P.W. A shortened form of Betts' Questionnaire Upon Mental Imagery. Journal of Clinical Psychology, 1967, 23, 386-389.
- Sheehan, P.W. (Ed.) The function and nature of imagery. New York: Academic Press, 1972.
- Shepard, R.N. Recognition memory for words, sentences and pictures. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1967, 6, 156-163.
- Shepard, R.N. & Metzler, J. Mental rotation of Three-dimensional objects. Science, 1971, 171, 701-703.
- Siipola, E.M. & Hayden, S.D. Exploring Eidetic Imagery among the Retarded, Perceptual and Motor Skills, 1965, 21, 275-286.
- Simon, H.A. What is visual imagery? An information processing interpretation. In L.W. Gregg. Cognition in Learning and Memory, New York: Wiley, 1972.
- Singer, J.L. Day dreaming. New York: Random House, 1966.
- Singer, J.L. Drives, Affects and day-dreams: the adaptative role of spontaneous imagery or stimulus-independent mentation In J.S. Antrobus (Ed.) Cognition and affect. Boston: Little Brown, 1970.
- Singer, J.L. & Antrobus, J.S. A factor-analytic study of day-dreaming and related cognitive and personality variables. Perceptual and Motor Skills Monograph Supplements, 1963, 3, Vol. 17.
- Singer, J.L. & Schonbar, R. Correlates of daydreaming: A dimension of self-awareness. Journal of Consult Psychology, 1961, 25, 1-7.
- Snyder, C.R.R. Individual differences in imagery and thought. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Oregon, 1972.
- Standing, L. Learning 10,000 pictures. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1973, 25, 207-222.

- Standing, L. Conezio, J., & Haber, R.N. Perception and memory for pictures Singletrial learning of 2500 visual stimuli. Psychonomic Science, 1970, 19, 73-74.
- Sternberg, S. High-speed scanning in human memory. Science, 1966, 153, 652-654.
- Sternberg, S. The discovering of processing stages: Extensions of Donders' method, In W.G. Koster (Ed.) Attention and Performance II, Acta Psychologica, 1969, 30, 276-315.
- Sternberg, S. Memory Scanning: New Findings and current controversie In D. Deutsch, & J.A. Deutsch. Short-term Memory. New York: Academic Press, 1975.
- Stromeyer, C.F., & Psotka, J. The detailed texture of eidetic images. Nature, 1970, 225, No. 5230, 346-349.
- Swets, J.A. Signal detection and recognition by human observers: Contemporary readings. New York: Wiley, 1964.
- Unger, S.M. Mescaline, LSD, psilocybin, and personality change. Psychiatry, 1963, 26, 111-125.
- Watson, J.B. Psychology from the standpoint of a behaviorist. Philadelphia: Lippincott, 1919.
- Watson, J.B. Behaviorism. New York: WW. Norton, 1924.
- Yates, F.A. The art of memory, Chicago: University of Chicago Press, 1966.
- Yuille, J.C. & Paivio, A. Imagery and verbal mediation instructions in paired associate learning. Journal of Experimental Psychology, 1968, 78, 436-441.