

23  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA

"MEMORIA VISOESPACIAL EN SUJETOS  
CON ANTECEDENTES DE DESNUTRICIÓN"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA  
P R E S E N T A N :  
MANRÍQUEZ LÓPEZ LEONARDO  
GARCÍA FUENTES RAÚL

ASESOR: MTRA. JULIETA HERES PULIDO

MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

257527



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 está 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.

## HAMBRE

Somos viejos amigos.  
Mandó a mi padre a la cama  
cuando él era pequeño.

Sus cuentos son como los encajes  
que las muchachas del siglo pasado  
usaban en los muslos.

Hay perros  
que quieren morderle el cuello.  
No tiene caso.  
No hay un sólo grano  
de sal en él.

La vieja dama  
hace mermeladas.  
Como receta usa la palma de la mano  
de un recién nacido.

Tómala como medicina,  
una cucharadita cada vez, y recuerda:  
eres un Santo entregado con un escupitajo,  
eres una cucaracha atrapada por los convictos.

Cuando no puedas levantarte de la cama  
vendrá a visitarte con un tocado blanco  
haciendo resonar su bastón.

Con una cucharita de plata  
arrancará la corteza de tus labios.  
Es una abeja, tú eres su flor.  
No me parece necesario explicar más.

Charles Simic

## A LOS NIÑOS DESNUTRIDOS DE MÉXICO, ESPECIALMENTE A LOS ZAPATISTAS.

En la construcción de este trabajo se presentaron muchas dificultades, pero creemos que la mayor se presentó al agradecer a quienes nos han ayudado, no porque sea difícil para nosotros reconocer su desinteresada ayuda sino por la necesidad de hacerlo evidente sin perder la cordura. Por ello hacemos un humilde y sincero reconocimiento a quienes les debemos una buena parte de lo que somos, agradecemos pues al trabajo de nuestros padres a sus desvelos y penas en su afán por educarnos, a nuestros hermanos, amigos y a la UNAM por su enseñanza y afecto. A la maestra Julieta Heres Pulido.

### LEONARDO:

Con gran respeto y amor para mis padres Alvaro Manríquez y Josefina López por su apoyo sin límites en la consecución de mis metas.  
A mis hermanos Gabriel Manríquez, Claudia Lorena Manríquez y Beatriz Bonilla por su cariño y confianza.  
A mi hermano Alvaro Manríquez *in memoriam*.

A Noemi Limón por su seguridad en mí, por su ayuda e impulso para terminar este trabajo y sobre todo por su amor.

A Raúl García compañero y amigo; terrible, ilimitado y con sangre forjada de libertad.

RAÚL:

A mi madre Josefina Gloria Fuentes por su gran ayuda y por el amor que le tengo, a ella que ha intentado hacer de mí un hombre de bien.

A mis hermanos Gabriel, Pablo, Javier, Fernando y Octavio por su cariño y afecto.

A la hermosa Karla Lorena porque dice que soy inteligente, y en los momentos que se lo creí, coopere con algunas ideas para la elaboración este trabajo.

Al gran Leonardo Manríquez porque sin su ayuda, inteligencia y coraje de superarse no hubieran sido posibles muchas cosas.

Al gran espíritu de Humberto Rosell.

A Marco Antonio Valadéz por los desvelos y parrandas.

A Miguel A. Gómez del Villar por seguirme en todo hasta para salirme de mate I.

A los cuates:

Ana L. López, Gabriela Lozada, Roberto Morán, Elsa Pantoja, Cecilia Navarro, Silvia Ramirez, Virginia, Brenda, Maricela, Marielena Grimaldo, Nora, Javier, Ernesto el Picudo y Yolanda su esposa, Maleno, Panda, Lupita, y Salvador el Odontólogo.

“Aquel que camina una sola legua sin amor,  
camina amortajado hacia su propio funeral”

Walt Whitman

ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN	1
I EL MODELO DE APROXIMACIÓN	5
I. 1 NEUROPSICOLOGÍA	5
I. 1. 1 DESARROLLO HISTÓRICO	5
I. 1. 2 CARACTERIZACIÓN DE LAS FUNCIONES PSICOLÓGICAS SUPERIORES	8
I. 1. 3 LAS TRES UNIDADES FUNCIONALES PROPUESTAS POR LURIA	11
I. 1. 5 DEFINICIÓN DE LA NEUROPSICOLOGÍA	12
I. 1. 6 LA EVALUACIÓN EN NEUROPSICOLOGÍA	13
II. MEMORIA	17
II. 1 DEFINICIÓN	17
II. 2 TIPOS DE MEMORIA	18
II. 2. 1 MEMORIA VISOESPACIAL	23
II. 3 DESARROLLO DE LA MEMORIA	31
II. 3. 1 VYGOTSKI Y EL ENFOQUE SOCIOCULTURAL	32
II. 3. 2 VYGOTSKI Y EL DESARROLLO DE LA MEMORIA	35
II. 3. 3 PIAGET Y LOS PERIODOS DEL DESARROLLO	36
II. 4 MORFOFISIOLOGÍA DE LA MEMORIA	47
II. 5 AMNESIAS	53
II. 6 VALORACIÓN DE LA MEMORIA VISOESPACIAL	54
III DESNUTRICIÓN	60
III.1 ALIMENTACIÓN NORMAL	60
III. 1. 1 ENERGÍA	61
III. 1. 2 PROTEÍNAS	61
III. 1. 3 MINERALES	62
III. 1. 4 VITAMINAS	62
III. 2 NUTRICIÓN	63
III. 2. 1 DEFINICIÓN	63
III. 3 DESNUTRICIÓN	64
III. 3. 1 INCIDENCIA	65
III. 3. 2 DEFINICIÓN	66

III. 3. 3 CUADRO CLÍNICO	67
III. 3. 4 CLASIFICACIÓN	69
IV. DESNUTRICIÓN Y MEMORIA	71
IV. 1 DESNUTRICIÓN CEREBRO Y FUNCIONAMIENTO COGNOSCITIVO	71
IV. 1. 1 PERIODOS CRÍTICOS DEL DESARROLLO	72
IV. 1. 2 DESNUTRICIÓN, AMBIENTE Y FUNCIONAMIENTO COGNOSCITIVO	75
IV. 2 HALLAZGOS EXPERIMENTALES DE LA RELACIÓN ENTRE LA DESNUTRICIÓN Y LA MEMORIA	77
CONCLUSIONES	79
A MANERA DE EPÍLOGO	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

## INTRODUCCIÓN

La desnutrición es una enfermedad carencial de origen social multicausal que se desarrolla (por lo general) en el contexto de sociedades económicamente dependientes, con un pobre desarrollo de la tecnología moderna, con sistemas inadecuados de transporte y abasto en numerosas comunidades y con un limitado acceso al pensamiento científico (educación) que las llevan a carecer de la información adecuada en materia de salud. Además, tales sociedades mantienen políticas económicas (con fenómenos inflacionarios continuos) que fallan en cumplir con las necesidades básicas de los sectores poblacionales mayoritarios donde la gente sobrevive con un poder adquisitivo irrisorio y donde se preservan patrones inadecuados de comportamiento alimenticio (como en la práctica del destete) (Cravioto y Arrieta, 1985).

Las consecuencias de esta situación generada por el hombre se reflejan en sectores poblacionales compuestos por sujetos desnutridos limitados en su crecimiento y desarrollo (Pollit, 1994), y que representando el potencial de las naciones se convertirán en adultos debilitados con poca productividad como fuerza de trabajo.

La desnutrición no es un problema único de países latinoamericanos, a nivel mundial alcanza grandes niveles calculándose aproximadamente en 150 millones de niños menores de cinco años que sufren algún trastorno debido a esta entidad clínica (Udani-PM, 1992).

En México es sabido que la desnutrición alcanza grandes proporciones y se acepta que viven en extrema pobreza 40 millones de compatriotas que no tienen acceso a los más elementales servicios como drenaje, salud, agua, educación y alimentación básica. Así la Encuesta Nacional de Nutrición (Enal 96) encontró que un 42% de menores de cinco años del total del país presentaban algún grado de desnutrición; con 33.1% de primer grado, 8.1% de segundo grado y 0.7% del tercer grado. La zona suroeste presentaba el más alto nivel con 44% y la Ciudad de México con el 31%. Otras investigaciones como el primer Censo Nacional de Talla, muestran datos igual de alarmantes.

Los signos clínicos que provoca la desnutrición van desde lo simple a lo complejo, algunos de ellos son:

En lo psicológico ansiedad, hambre imperiosa, pesimismo, disminución de la libido, etcétera; en lo biológico presenta problemas intestinales atonía generalizada, diarrea, multiplicación bacteriana, hipertrofia en corteza suprarrenal, piel pigmentada y escamosa, caída del cabello, ceguera, etcétera. (Icaza y Béhar, 1991; Olascoaga, 1985). En lo neurológico menor cantidad de conexiones neuronales, y de neuronas, menor talla cerebral, baja significativa en las proteínas y minerales de sostén del sistema nervioso central, etcétera. Esto se observa particularmente durante los periodos críticos del desarrollo donde la ingesta de alimentos no balanceada altera significativamente la estructura funcional del sistema nervioso central. (Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al., 1993).

De acuerdo a lo anterior, la investigación desnutrición-trastornos neuropsicológicos es de capital importancia puesto que su análisis puede esclarecer cuestiones tan importantes como el aprendizaje escolar o el desempleo laboral afectado por condiciones alimenticias, el cual incide directamente sobre la competitividad y productividad exigida a la población por el actual desarrollo económico internacional. Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) y Galler, Ramsey, Solimano, Kucharski y Harrison (1984) establecen la necesidad de realizar tales investigaciones desde la neuropsicología.

De tal manera, en nuestro país la desnutrición es un problema grave de salud pública y una de sus consecuencias es la afección a nivel fisiológico y morfológico del sistema nervioso central, lo cual conduce en última instancia a trastornos en su funcionamiento. A este respecto, las investigaciones demuestran una tendencia afirmativa acerca del deterioro psicológico por desnutrición en el área de la memoria y en tareas que involucran importantes componentes visoespaciales, sin embargo, realizan un abordaje general determinando tan solo índices de coeficiente intelectual o, aunque aborden procesos más específicos, solo reportan puntajes estadísticos y no cuentan con la riqueza del análisis neuropsicológico. Por ello, tal y como lo plantean algunos autores (Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al, 1993; Galler, Ramsey, Solimano, Kucharski y Harrison, 1984), es una tarea primordial investigar la relación que existe entre la desnutrición y las alteraciones en el área mencionada bajo la óptica de la neuropsicología.

Por otra parte, a la par de lo mencionado, la investigación de este proceso psicológico se muestra primordial por ser así mismo un proceso básico en la construcción de las cogniciones de un sujeto. El que además se encuentren deterioros en tareas con componentes visoespaciales permite enfocar nuestra atención en la investigación de la memoria visoespacial ante la desnutrición. Esto sigue siendo igualmente importante ya que toda acción llámese tarea, trabajo, deporte, etcétera, involucra conocimientos de la experiencia pasada donde una parte importante la constituyen aquellos recuerdos de tipo visual donde se dan relaciones espaciales complejas entre los objetos (herramientas) con las que interacciona el sujeto.

La importancia de investigaciones sobre los trastornos neuropsicológicos en sujetos con desnutrición surge ante el hecho de impedir que tales desarreglos sean permanentes, abriendo la posibilidad de la plasticidad neuronal que supone la estimulación con programas adecuados de intervención (Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al, 1993).

Así, los objetivos de la presente tesis son:

- a) La realización de una investigación bibliográfica, enmarcada en la teoría neuropsicológica, que busque aclarar, en ese nivel, el efecto de la desnutrición sobre la memoria visoespacial, debido a la falta de especificidad que al respecto existe en los textos.
- b) Indagar sobre los índices estadísticos que clarifiquen la gravedad del problema.



c) Analizar el tipo de investigaciones realizadas y el nivel de análisis que refieren.

d) Verificar las posibilidades con que cuenta el desnutrido para su rehabilitación.

De tal manera, en el primer capítulo se establecen los conceptos básicos de la neuropsicología apuntando los aspectos históricos, la conceptualización que de los procesos psicológicos se realiza en dicha área, particularmente de la escuela soviética, la definición misma de la neuropsicología y el tipo de evaluación que propone realizar.

En un segundo capítulo se aborda el problema del estudio de la memoria, anotando su definición, los tipos de memoria que se han hipotetizado, particularizando en lo que se conoce sobre la memoria visoespacial, y se establecen datos sobre su desarrollo y morfofisiología, así como de los trastornos mnésicos más relevantes y de la valoración de la memoria visoespacial bajo un método particular.

En el tercer capítulo se clarifican los conceptos sobre la desnutrición, para lo cual se anota lo referente a la alimentación normal, el concepto de nutrición, el concepto de desnutrición, su incidencia, características clínicas y clasificación.

En el capítulo cuarto se hace referencia a la relación entre la desnutrición y la memoria. Así, se comienza por apuntar los resultados de la investigación experimental que se han acumulado sobre los efectos más generales que la desnutrición produce en el cerebro y en el funcionamiento cognoscitivo, en seguida se hace referencia a los llamados periodos críticos del desarrollo y a su relación con la desnutrición, y a la relación de ésta con el ambiente y el funcionamiento cognoscitivo. En último término se anotan los hallazgos experimentales que relacionan a la desnutrición con la memoria.

Finalmente se establecen las conclusiones, donde se establece la necesidad de investigar a la memoria como una totalidad que involucra diferentes procesos y que a su vez se halla inmersa en una actividad específica donde el trabajo del cerebro involucra la activación de sistemas funcionales complejos. Se enfatiza en que no se hace neuropsicología reportando puntajes o sólo describiendo el proceso psicológico, sino estableciendo el puente entre la función y el substrato material bajo un riguroso análisis tanto cualitativo como cuantitativo.

En cuanto a la relación entre la desnutrición y la memoria visoespacial se aclara que los datos son insuficientes para identificar déficits específicos en las funciones cognoscitivas lo cual no niega que pudieren estar presentes. Esto, debido principalmente a cuestiones metodológicas implicadas en el tipo de investigaciones realizadas hasta el momento. Sin embargo, cuando observamos el tipo de pruebas usadas en tales investigaciones se puede encontrar que constantemente se reportan puntajes bajos en pruebas no verbales que contienen importantes componentes visoespaciales o de memoria como lo son los cubos de Knox o tests de memoria para diseños. De tal manera pensamos que las hipótesis planteadas en tales investigaciones requieren aun ser confirmadas en el nivel de las funciones psicológicas superiores. El que pueda darse a nivel de la memoria visoespacial se apoya en que la estructura cerebral más afectada por la desnutrición

(hipocampo) es reportada en las investigaciones como un componente de gran importancia tanto en tareas de memoria como de atención

Esto último conduce a la necesidad de determinar si existe un proceso de memoria visoespacial deteriorado o si se trata de un defecto atencional que impide el correcto almacenamiento de la información. En términos del marco teórico de Luria, lo que hace falta es determinar el factor primario de los deterioros que presentan los niños con desnutrición. Aquí la teoría del olvido del mismo Luria (inhibición de las huellas por excitaciones ajenas, interferentes) tiene gran fuerza al respecto. Se plantea, así, la necesidad de encontrar el proceso operatorio de la Zona Sinérgica de Representación en el desnutrido para colaborar en la Zona de Desarrollo Próximo a su rehabilitación.

## CAPITULO I EL MODELO DE APROXIMACIÓN

La presente tesis se ha realizado como una aproximación desde una disciplina relativamente joven hacia un problema sumamente viejo y terrible. La neuropsicología se origina en esa búsqueda en la que el ser humano se ha enfrascado desde sus inicios como hombre; la del origen de su naturaleza pensante. La neuropsicología, por otra parte, particularmente la desarrollada en la ahora ex Unión Soviética, no surge de la nada y presenta toda una larga tradición teórica que le confiere la importancia que actualmente asume.

Bajo tal marco teórico podemos afirmar que, con todas sus particularidades en la unión con lo orgánico, la neuropsicología estudia funciones (o procesos) psicológicas superiores. Esta afirmación aunque pudiera parecer obvia, supone una serie de premisas que desarrollaremos a continuación, pero antes debemos hacer patente que lo que se escribirá en adelante busca reflejar la premisa que según Del Río y Alvarez (1994) permea la obra de Lev S. Vygotski, a saber: que la investigación de las funciones psicológicas superiores implica la aproximación a su historia biológica; a la historia sociocultural de la humanidad (génesis histórica); su desarrollo a lo largo de la vida del sujeto (ontogénesis); su desarrollo a lo largo de los procesos del deterioro o construcción condicionada por una carencia patológica; y su desarrollo en un proceso experimental educativo (microgénesis).

De esta manera se ha buscado desarrollar tal premisa en la presente tesis, si bien enfocándonos principalmente en el marco teórico de la neuropsicología.

### I. 1 NEUROPSICOLOGIA

#### I. 1. 1 DESARROLO HISTÓRICO

El interés por estudiar las relaciones entre el cerebro y el comportamiento ha estado presente en la vida intelectual humana desde el inicio de su historia. Así, de acuerdo con Villa y Heres (1989), el primer documento escrito sobre el tema de los síntomas seguidos a lesiones cerebrales es un papiro egipcio sobre medicina que data del año 3500 a.C.

De acuerdo con Ardila (1984) desde hace siglos el hombre se pregunta constantemente sobre el origen del conocimiento, del pensamiento, de la memoria, etcétera, que le permiten desarrollar su cultura. Para Ardila (1984) la respuesta a esta pregunta implica la comprensión de los mecanismos neurofisiológicos de la memoria, de los cambios correlativos que aparecen en el cerebro durante las tareas del pensamiento, de las estructuras del sistema nervioso que regulan la producción y comprensión del lenguaje, y de muchos otros temas relacionados. Dar respuesta a esta pregunta tiene implicaciones fundamentales no solo para la psicología y la neurofisiología, sino también para toda la teoría del conocimiento.

Benedet (1986), por su parte, afirma que existen indicios que permiten afirmar que desde la antigüedad el hombre se ha ocupado de los fundamentos de su actividad mental considerando al cerebro como la sede de su inteligencia. Fueron los griegos

quienes se ocuparon claramente de ello. De tal modo, Hipócrates y Crotón (siglo V a.C.) señalaron que el cerebro es el órgano del raciocinio o director del espíritu (Luria, 1986; Villa y Heres, 1989).

Así mismo, Luria (1986) plantea que Galeno (siglo II a.C.) sostuvo la idea de que el mundo exterior es revelado al hombre por medio de impresiones que se introducen por los ojos en forma de fluidos teniendo como destino final los ventrículos cerebrales. Son estos, y más específicamente el líquido que contienen, el sustrato material de los procesos psíquicos. Esta idea general perduro con Nemesio (siglo IV d. C.), Vesalio (siglo XVI d. C.) e incluso con Soemmering (siglo XVIII d. C.).

Villa y Heres (1989), mencionan que la concepción moderna de la relación cerebro-procesos psíquicos inicia con Gall y su discípulo Spurzheim hacia finales del siglo XVIII, al intentar establecer la ubicación precisa de todas las facultades mentales. Luria (1986), agrega que el sistema de Gall, llamado frenología, localizaba en las distintas áreas de la corteza las capacidades humanas como el instinto, el amor, la agresividad, etcétera, y pese a que sus intentos fueron en realidad especulativos, su influencia se hizo patente en el posterior desarrollo científico de tales estudios.

Contra la frenología Haller y Fluorense desarrollaron ideas que iban en contra del movimiento localizacionista (en: Luria, 1986). Haller, sin negar una posible especialización funcional, consideró el cerebro como un todo único, puesto que observó cómo un foco puede ocasionar perturbación de diferentes capacidades y los defectos causados pueden rehabilitarse en determinada medida. Fluorense, por su parte, llegó a conclusiones similares basándose en experimentos fisiológicos y logrando con ello un significativo avance en materia de rigor científico. Pese a sus resultados, la corriente localizacionista cobro fuerza debido al gran cúmulo de datos que en su favor se recogieron en los decenios subsiguientes.

Luria (1984) y Benedet (1986) coinciden en señalar que cuando Broca descubre la relación existente entre la destrucción de una área determinada y ciertas perturbaciones del lenguaje, se inicia verdaderamente el estudio científico de las relaciones cerebro-psiquismo y, por consiguiente, los conocimientos a cerca de la corteza cerebral comienzan a tener un enorme progreso. Luria (1984) también afirma que, el descubrimiento de Broca demostró por vez primera la localización de una función mental en una parte del cortex basado en hechos clínicos. Además, por primera ocasión se observó la diferenciación funcional de los hemisferios cerebrales. Esto trajo como resultado un elevado auge en las investigaciones tendientes a localizar las diferentes capacidades mentales en áreas particulares del cerebro negando el trabajo cortical como un todo. En 1874 Wernicke formuló su teoría en la que el tercio posterior del giro temporal superior izquierdo debería ser considerado como el centro de las imágenes sensoriales de las palabras. Bastian describió los centros de la memoria visual; Exner describió la escritura; y Broadbent y Grasser de los conceptos o de la ideación (en: Luria, 1986).

Luria (1984) establece que con los datos aportados por tales estudios fue posible construir verdaderos mapas de las funciones psicológicas, lo que parecía resolver el problema de la estructura funcional del cerebro. A ello contribuyó el enorme campo de estudio proporcionado por las múltiples heridas de guerra originadas en la Primera Guerra Mundial. Kleist, por ejemplo, realizó el mapa más claro, que en principio difería ligeramente de los mapas frenológicos de Gall.

Nuevamente ante el auge del localizacionismo, Jackson, en la década de los 70's en el siglo pasado, da a conocer su hipótesis en la que postula a la organización cerebral de los procesos mentales complejos en función de su nivel de construcción, más que de su localización en áreas particulares del cerebro (Luria, 1984). A pesar de la importancia de las ideas de Jackson, Luria (1984) establece que, estas no fueron valoradas realmente sino hasta los trabajos de Monakow, Head y Goldstein, sin embargo las ideas de estos autores, prometedoras en principio, tendieron hacia el idealismo al plantearse como objetivo el conocer la naturaleza espiritual de los procesos psicológicos.

Hasta aquí el panorama imperante en la neuropsicología occidental, la cual se hallaba en un callejón sin salida, tal y como lo menciona Luria (1986), y tanto una como otra postura conducían a puntos muertos imposibilitando conceptualizar científicamente el funcionamiento cerebral.

La salida se comenzó a fabricar mediante el trabajo realizado por los científicos de la llamada "Escuela soviética" que culmina con los trabajos de Alexander Romanovich Luria.

Antes de describir los postulados de Luria debemos establecer brevemente cual fue el desarrollo de la neuropsicología occidental a fin de tener una idea más clara de la importancia del desarrollo de la escuela soviética y del porqué ha sido revalorizada en la actualidad como un modelo de referencia básica para el estudio de los problemas que le competen a la disciplina.

De acuerdo con Benton (1992), la neuropsicología occidental particularmente en los Estados Unidos presenta su mayor punto de desarrollo contemporáneo a partir de la década de los sesenta, cuando se da un auge importante en el diagnóstico y localización de la lesión cerebral mediante el uso de pruebas neuropsicológicas estandarizadas. De tal manera, el desarrollo de la neuropsicología occidental se basa en un perfeccionamiento cada vez mayor de test que detectan daño cerebral. Esta situación continúa por lo menos hasta 1990 cuando, afirma Benton (1992), "el concepto tradicional de una localización discreta del área, i. e., que une funciones y habilidades cognitivas específicas a regiones específicas del cerebro, está muriendo (si es que no está ya muerta). Los neurocientíficos ahora piensan en términos de redes neuronales extensas, altamente complejas, dentro de las cuales hay múltiple transmisión simultánea de información, como los mediadores de las capacidades conductuales. Lejos de ser localizadas en un agregado neural discreto, estas redes cursan a través de grandes partes del cerebro y sus propiedades funcionales están definidas por relaciones dinámicas entre los agregados neuronales. Es difícil especificar lo que "localización" (las comillas son del autor) significa en este contexto.

Significa la naturaleza de las interrelaciones entre esos agregados. Si una función ha de ser "localizada" (comillas del autor) en algún lado, supongo que debe ser en las variadas sinapsis de una red."

Como se verá las ideas precedentes son sumamente parecidas a las desarrolladas en la escuela soviética donde cuentan con una larga tradición y con A. R. Luria alcanzan su punto de consolidación. Es importante mencionar que Luria sienta las bases de la neuropsicología a partir de las ideas iniciales de Vygotski, Anojin y Pavlov, principalmente.

### 1.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS FUNCIONES PSICOLÓGICAS SUPERIORES

El sistema de ideas de Vygotski, resume el problema de la formación y desarrollo de las funciones psicológicas propiamente humanas sobre la base del principio del historicismo tomado del materialismo histórico dialéctico (Shuare y Shuránova, 1996). Su núcleo teórico consiste en la idea de la comunidad externa e interna de la actividad del hombre y de la idea de la interiorización de la primera a la última, en cuyo proceso de conversión se da la formación de las funciones psíquicas superiores y con ello de la consciencia (Minh y Ardila, 1977). Del Río y Alvarez (1994) afirman que en las ideas de Vygotski se halla la concepción del organismo como una reconstrucción interna adaptativa del medio, siendo éste, a su vez, para el organismo sobre todo para el humano una extensión funcional; en el ser humano las funciones psicológicas superiores sólo existen como una función de la actividad sociocultural.

La tesis básica de Vygotski, de acuerdo con Galindo, Cortés y Salvador (1995) es que las funciones psíquicas superiores del hombre son procesos complejos autorregulados, sociales por su origen, mediatizados por su estructura, conscientes y voluntarios por su funcionamiento. De acuerdo con él, las funciones psíquicas tienen origen social, y la participación de otros ayuda a regular y estructurar el comportamiento de los niños para que se desarrollen en forma individual. Es importante rescatar en la relación la importancia que tiene el trabajo social, pues el hombre vive en un mundo donde él crea los objetos y con ellos sus propias necesidades incluida la comunicación social tan importante en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

De la tesis mencionada se desprenden varios elementos importantes. Primero, que los procesos superiores constituyen una nueva formación psíquica que originalmente no se presenta en su forma acabada y que es el resultado del desarrollo filogenético y ontogenético, originado en el proceso de manejar los medios culturales y exteriores del desarrollo de la sociedad. Así, el desarrollo se encuentra condicionado a las leyes de la evolución biológica y a las del desarrollo histórico de la sociedad (Vygotski, en: Minh y Ardila, 1977).

Las tesis centrales de la psicología sociocultural sobre la acción de lo biológico y cultural pueden resumirse, afirma Montealegre (1996), de la siguiente manera:

1. Los procesos de desarrollo biológico y cultural del comportamiento están representados en la filogénesis separadamente como líneas autónomas e independientes.

2. En la filogénesis, la modificación del tipo biológico es la base de la forma evolutiva del desarrollo, mientras que en la ontogénesis se da el desarrollo de las funciones psicológicas superiores sin que cambie el tipo biológico humano.

3. En la ontogénesis, ambos desarrollos (biológico y cultural) forman un proceso único aunque complejo; penetrándose mutuamente. Al realizarse en la ontogénesis el desarrollo orgánico en un medio cultural se convierte en un proceso biológico históricamente condicionado.

4. En la ontogénesis, el niño pasa a un nuevo sistema aunque el antiguo sistema de actividad, condicionado orgánicamente, no se haya desarrollado completamente.

5. La ontogénesis no repite la filogénesis, ni la reproduce, ni constituye su paralelo.

En Vygotski el rasgo distintivo de lo psicológicamente humano es la internalización de las actividades socialmente arraigadas e históricamente desarrolladas; ésta es la base del salto cualitativo de lo psíquico animal a lo humano (Montealegre, 1996).

La clave de este salto se encuentra en el nuevo mecanismo mediador que aparece en el desarrollo. Según Vygotski (en: Minh y Ardila, 1977), una vez aparecido el homo sapiens, el siguiente momento en la filogénesis es el desarrollo de los órganos artificiales (utensilios o herramientas) sin un cambio de los órganos y la configuración del cuerpo, es entonces que se da la aparición de un mecanismo mediador dado por la utilización de los signos, gracias a los cuales el hombre adquiere una forma propia de representación de la realidad y puede con ello darse la comunicación con el mundo objetivo y con sí mismo vía su actividad simbólica.

Para Del Rio y Alvarez (1994), cuando el hombre se convierte en tal es porque se basa en las conexiones extracorticales que crean mediadores o estímulos para condicionarse a sí mismo desde afuera, para dominarse a sí mismo; no es que el medio presentacional del animal deje de existir para el hombre, sino que lo utiliza y se extiende para crear otros medios que lo obligan a cambiar y generar más.

De tal manera, en la concepción de los procesos superiores como mediatizados y autorregulados, Vygotski (1995a) distingue dos tipos de estructuras: naturales y culturales. Mientras que en la estructura natural (primitiva) los estímulos del ambiente y las respuestas del organismo pertenecen a un mismo complejo dinámico, en la estructura cultural (superior) esta fusión directa estímulo-reacciones se altera por la introducción de un nuevo miembro intermedio por el que la operación se constituye como un acto mediado; es decir por la introducción del signo.

El signo cambia la propia estructura de todo el proceso. Vygotski (1995a) afirma que "en la estructura superior el signo y el modo de su empleo es el determinante

funcional o el foco de todo el proceso". El nuevo significado que adquiere toda la operación representa el dominio del propio proceso del comportamiento. Así, bajo el dominio de las estructuras naturales, la actividad del organismo está determinada por el conjunto general de toda la situación, mientras que con la aparición de a estructura superior o cultural es el propio hombre quien crea el nexo y las vías de su reacción con ayuda de los signos; en forma consciente y voluntaria.

De tal manera, Luria (1986) resume los planteamientos de Vygotski y Leontiev de la siguiente manera:

1. Todos los procesos psíquicos son determinados; desarrollados por el cerebro a partir de la influencia exterior. Se forman durante la socio-génesis y son de origen histórico social.
2. Son mediatizados, conscientes y voluntarios.
3. Se forman en la actividad objetal bajo la influencia del mundo material, a través de la comunicación con la gente (lenguaje).
4. Tienen una estructura mediatizadas.
5. Mantienen una estructura sistémica de muchos niveles y eslabones.
6. Su base psicofisiológica son los sistemas funcionales.

En referencia al último punto, Luria (1984), afirma que los procesos superiores, en relación con su estructura y funcionamiento cerebral, se encuentran ante las demandas que exige el logro de alguna actividad compleja, donde se pone en marcha el trabajo amplio y concertado de una serie de sectores cerebrales, territorialmente independientes, que contribuyen cada uno con las características propias de su función particular al logro de la actividad total; lo que lo constituye como un sistema funcional complejo. El papel que cada sector cerebral juega dentro de la actividad compleja puede tener un carácter primario si se trata de la función principal, o secundario si contribuye en menor medida al logro de la función. Las características básicas del sistema funcional son que su operación se da en base al logro de una tarea que es siempre la misma, la cual puede ser ejecutada por mecanismos variables (trabajo de diferentes sectores cerebrales) que siempre conducen a un resultado constante, además de que su composición compleja incluye siempre una serie de impulsos aferentes (de ajuste) y eferentes.

La misión de la neuropsicología soviética no es localizar sino averiguar los grupos de zonas de trabajo que de forma conjunta son responsables de la ejecución de la actividad mental compleja. En el caso de lesiones cerebrales esto se logra mediante una conceptualización distinta del síntoma y del síndrome neuropsicológico.

En cuanto al síntoma, este debe comprenderse, según Luria (1984) como la alteración de una u otra función psicológica por la desintegración de la función de sectores aislados del cerebro. En este sentido la enunciación del síntoma no revela nada sobre la localización de la afección cerebral, pero su cualificación detallada nos conduce



al análisis psicológico de la estructura de la enfermedad y a revelar las causas del colapso de tal función.

Referente al síndrome, se puede afirmar que, para Luria (1984), su tipificación, estudio y conocimiento se haya en la base del quehacer neuropsicológico. Para explicar como llegar al análisis sindromático debemos remitirnos a su concepción sobre el "factor". El factor debe entenderse como la función propia de sectores cerebrales aislados (áreas específicas), su principio de acción, su *modus operandi*. De tal modo, en el sistema funcional cada área cerebral implicada introduce su factor particular y su exclusión imposibilita el funcionamiento normal del sistema funcional. El análisis sindromático tenderá a revelar los factores que están involucrados en la actividad psíquica deteriorada y las estructuras cerebrales que constituyen su base neuronal. Esto se logra comparando todos los síntomas que aparecen en lesiones de un foco estrictamente localizado, y por un vasto análisis del carácter de una alteración de este sistema por lesiones cerebrales en diferentes lugares.

### I. 1. 3 LAS TRES UNIDADES FUNCIONALES PROPUESTAS POR LURIA

En otras investigaciones el autor menciona tres unidades funcionales del cerebro, a saber: la unidad para regular el tono o la vigilia; la unidad para obtener, procesar y almacenar la información; y la unidad para programar, regular y verificar la actividad. En la ejecución de alguna función psicológica, cada una de las unidades trabaja de manera conjunta con su contribución específica; además cada una es en sí misma una estructura jerárquica (Luria, 1984).

En cuanto a la primera unidad, Luria (1984) establece que, el sistema nervioso muestra siempre un determinado tono de actividad, su mantenimiento dentro de un nivel óptimo es esencial para la adecuada actividad de cualquier función psicológica superior. Así, existen ciertas estructuras neurales capaces de modular y mantener el tono necesario. Tales estructuras yacen en el subcortex influyendo el tono del cortex y recibiendo al mismo tiempo su influencia reguladora. La influencia se da de manera gradual y en desacuerdo con la ley del "todo o nada" imperante en otros sistemas neurocelulares. La primera estructura es el sistema reticular ascendente o activador, que termina en estructuras superiores como el tálamo, núcleo caudado, archicortex y neocortex, jugando un papel decisivo en la activación del cortex y en la regulación del estado de su actividad. La segunda estructura es el sistema reticular descendente o inhibidor. Sus conexiones se encargan de llevar la influencia reguladora del cortex sobre las estructuras inferiores del tallo cerebral, constituyendo la forma en que el cortex "recluta" la energía que necesita de las formaciones inferiores cerebrales.

La segunda unidad funcional es la que se encarga de la recepción análisis y almacenaje de la información. Según Luria (1984), se localiza en la regiones laterales del neocortex en la superficie convexa de los hemisferios ocupando las regiones posteriores incluyendo la visual, auditiva y sensorial general. Estas estructuras obedecen a la ley del "todo o nada". Su base esta formada por las áreas primarias o de proyección que contienen neuronas con la más elevada especificidad modal, las cuales se encargan

principalmente de la recepción de los estímulos. Rodeando a estas, encontramos zonas corticales secundarias encargadas más específicamente de la actividad asociativa. Las zonas terciarias permiten a grupos de diferentes analizadores trabajar concertadamente, pero además trabajan con la transición de las síntesis directas de lo visual al nivel de lo simbólico, es decir, en la conversión de la percepción concreta en pensamiento abstracto y en la memorización de la experiencia organizada.

Luria (1984) también establece que, la actividad de esta segunda unidad esta regida por tres leyes básicas. La primera es la ley de la estructura jerárquica de las zonas corticales, que se refiere a su organización en zonas primarias, secundarias y terciarias que cambian con la ontogenia. La segunda ley es la de la especificidad decreciente, por la cual la especificidad modal es muy elevada en las zonas primarias decreciendo a un grado muy inferior al llegar a las terciarias. La ultima es la de la lateralización progresiva de las funciones, que implica que las funciones se transmiten progresivamente de las áreas primarias a las secundarias y finalmente hacia las terciarias.

La tercera y ultima unidad, es la que programa, regula y verifica la actividad, es decir, la que se ocupa de la organización de la actividad consciente al formar intenciones y planes. Las estructuras que componen esta unidad, de acuerdo a Luria (1984), se encuentran en las regiones anteriores de los hemisferios, antepuestas al giro precentral. Esta unidad consiste enteramente en sistemas de tipo motor eferente y se encuentra bajo la influencia de estructuras de la unidad aferente. Sin embargo, su parte más importante la constituyen los lóbulos frontales, que contienen un sistema muy rico en conexiones con los niveles inferiores y con las demás partes de la corteza, lo cual le permite la recepción y síntesis del complejo sistema de impulsos aferentes y la organización de impulsos eferentes que le faculta para regular tales estructuras.

### I. 1. 5 DEFINICIÓN DE LA NEUROPSICOLOGÍA

De esta manera, la neuropsicología en general es definida sistemáticamente por varios autores como la ciencia que se encarga del estudio de las relaciones normales y patológicas entre el cerebro y la conducta (Luria, 1979; Barbizet y Duizabo, 1978; Benedet, 1986; Villa y Heres, 1989; Frederiks, 1985; Peña, 1987; y Tallis y Soprano, 1991; Ardila, 1984). Sin embargo, no hay una definición generalmente aceptada y cada autor le proporciona su matiz particular.

Una de las definiciones más completas es la proporcionada por Barbizet y Duizabo (1978) en la que se le define como la ciencia que "estudia las alteraciones de las funciones superiores producidas por lesiones del cerebro..., estudia específicamente las alteraciones de las conductas adquiridas mediante las que el hombre mantiene relaciones adaptadas con el mundo exterior que le rodea y con los demás a través de sus gestos y su lenguaje". Tales conductas se refieren al aprender, actuar, hablar, memorizar y pensar.

Actualmente la neuropsicología se ha diversificado y de ella derivan tres grandes ramas: la neuropsicología clínica, la neuropsicología experimental y la neurología conductual (Villa y Heres, 1989).

## I. 1. 6 LA EVALUACIÓN EN NEUROPSICOLOGÍA

Benedet (1986), por su parte, establece que la metodología de investigación en neuropsicología se basa en la determinación de los cambios producidos en las funciones psíquicas a consecuencia de un cambio producido en las estructuras y/o funciones cerebrales. No obstante, debido a la imposibilidad de manipulación de la variable independiente, se labora con personas que presentan daño cerebral, los cuales son considerados como experimentos naturales. La manera de determinar tales cambios es por medio de la evaluación neuropsicológica.

Al respecto Fernández-Ballesteros (en: León-Carrión, 1996) sobre el diagnóstico de la evaluación neuropsicológica, dice que mientras la psicología científica se sitúa entre las ciencias generalizadoras y evaluativas, la neuropsicología se localiza entre las evaluativas e individualizadoras con base en los hallazgos de las leyes generales de la psicología científica positiva y los avances de la neurología y la psicología aplicada.

En la evaluación neuropsicológica existen polémicas y planteamientos que se han materializado en dos enfoques o modelos. Por una parte se encuentra el modelo cuantitativo o actuarial con base en la psicología académica, la ciencia conductual, la neurología y especialmente en la medida psicométrica. El otro enfoque es el modelo de evaluación clínica, representado por una aproximación soviética, fundamentalmente cualitativo con base en las neurociencias, la psicología y la lingüística (Luria y Majovski; en León-Carrión, 1996). León-Carrión (1996) explica que para entender la metodología de la evaluación neuropsicológica es importante conocer el proceso y método de evaluación de ambos modelos.

Así, el enfoque cuantitativo y psicométrico tiene su más firme tradición en el enfoque de la evaluación psicológica tradicional basada en la utilización de test psicológicos. Los resultados que se obtienen de las pruebas y técnicas objetivas están centrados en el análisis del proceso de ejecución. Esta forma de evaluación está asociada al modelo médico también tradicional en su quehacer, metodología, procedimientos y concepción de la enfermedad. A partir de estos aspectos se infieren las relaciones entre el cerebro lesionado y la conducta.

Reitan (en: León-Carrión, 1996) es uno de los representantes del enfoque cuantitativo de evaluación neuropsicológica. Según este autor, éste modelo utiliza cuatro métodos de inferencias:

1. Nivel de ejecución.
2. Patrones de puntuación en diferentes test y subtest.
3. Diferencias en el funcionamiento de partes del cuerpo.
4. La presencia de signos patognómicos.

En el nivel de ejecución las inferencias se hacen a partir de los resultados obtenidos bajo el supuesto de que el daño cerebral se reflejará en la ejecución de los test conductuales.

Los patrones de puntuación en diferentes pruebas permiten la inferencia sobre la implicación y las relaciones de diferentes puntuaciones para la definición del trastorno.

En el de las diferencias en el funcionamiento de partes del cuerpo se infiere la presencia y posible localización del daño cerebral.

En el último de la presencia de signos patognómicos se infiere la existencia de un determinado síndrome o cuadro neuropsicológico (León-Carrión, 1996).

Para Luria (1986) y Quintanar (en Tapia y Rosell, 1994), la evaluación cualitativa consiste en destacar el defecto fundamental o factor primario, de las alteraciones secundarias o del efecto que tiene sobre las otras funciones psicológicas. El procedimiento a seguir es en síntesis un cuidadoso y detallado análisis cualitativo de la ejecución del paciente ante determinadas tareas.

Así, la evaluación cualitativa se basa en una descripción clínica del sujeto bajo un conjunto flexible y sistemático de pruebas en una aproximación similar al análisis factorial donde se separan los factores que destacan significativamente entre las variables estudiadas. Se centra fundamentalmente en las características específicas del sujeto con daño cerebral y se basa en el conocimiento neurológico (las tres unidades funcionales) y el método científico por el cual se contrasta la hipótesis planteada sobre los defectos del paciente (Luria y Majovski; en: León-Carrión, 1996).

El modelo cualitativo hace uso del método científico bajo los procedimientos de observación usados por cualquier otra ciencia y la manipulación experimental de las condiciones que afectan lo que se está estudiando, para lo cual existen tres métodos principales:

1. El método de análisis estructural.
2. El método genético-experimental.
3. El método patológico-experimental.

El método de análisis estructural se centra en el proceso resolutorio de algún sujeto ante su enfrentamiento con una serie de problemas. Analiza el entramado estructural de los procesos usados por el paciente para la resolución del problema, considerando los procedimientos, medios y conductas que emplea.

El método genético-experimental se apoya en la inducción artificial de algún proceso del desarrollo a fin de acercarse a su estructura y analizar el proceso de cambio.

El método del análisis sindrómico o patológico-experimental intenta determinar la influencia en toda la actividad psíquica del sujeto de la condición (daño cerebral) que altera su comportamiento. Una vez localizada la lesión se estudia su influencia en uno o varios sistemas funcionales determinando cuáles quedan intactos y cuáles sufren alteraciones, lo que permite descubrir los procesos que están íntimamente relacionados al factor alterado y los que no dependen del mismo.

El uso de la metodología experimental en el modelo cualitativo exige: la formulación, elección y evaluación del problema; la formulación de una hipótesis y su comprobación y elaboración de conclusiones.

La formulación, elección y valoración del problema requiere conocimientos claros y precisos de los síndromes neuropsicológicos a fin de obtener una clara orientación sobre la amplia gama de alteraciones que se pueden presentar ante el daño cerebral. Se debe valorar el estado de análisis y síntesis visuales, cinestésicos y motores pues la lesión se manifestará en el desarreglo de alguna función regulada por estos sectores cerebrales.

La formulación de la hipótesis se estructura en función de los hallazgos obtenidos en la fase previa y su meta es encontrar estructuras cerebrales implicadas en el daño además de sus repercusiones en las funciones psicológicas, por lo que se deben tener en cuenta los planteamientos de Luria sobre el sistema funcional, síntoma y síndrome neuropsicológico.

La comprobación de la hipótesis y las conclusiones es propiamente el análisis experimental del síndrome.

Manning (en: Tapia y Rosell, 1994) plantea que el método clínico es el más empleado en neuropsicología, y esta basado en la observación y cualificación de la disfunción que presentan los sujetos ante el daño cerebral.

Frederiks (1985), plantea que en el estudio del síntoma neuropsicológico existen algunos factores que pueden influir en su expresión, entre los más importantes estarían: la edad del sujeto, por las diferencias en el desarrollo en cuanto a experiencias almacenadas y capacidad de procesamiento sensoriomotor que existe entre cerebros jóvenes y viejos; el sexo, que establece diferencias en situaciones como la habilidad espacial y en ciertos desórdenes como la dislexia que son más comunes en varones; y la personalidad, educación, habilidades, estatus cultural, región lingüística, estado de conciencia, motivación, etcétera, es decir, aspectos relacionados con las diferencias individuales que pueden contribuir a modular la naturaleza de muchos síntomas neuropsicológicos.

Por su parte, Barbizet y Duizabo (1978) establecen que debemos considerar previamente a la evaluación, tres condiciones que nos permitan apreciar en "su justo valor" las alteraciones que encontremos. Primeramente, se debe tener un buen conocimiento del nivel general del sujeto explorado, lo que coincide con los elementos de diferencias individuales mencionados por Frederiks. Para Barbizet y Duizabo, ese nivel general es el nivel cultural que se manifiesta en función de la escolaridad del sujeto. Un segundo elemento es la apreciación de la lateralidad del paciente, que es necesario por que ello representa el predominio del hemisferio opuesto. Finalmente, se debe averiguar la existencia de alteraciones asociadas, explorando déficits motores, alteraciones sensitivas y alteraciones visuales.

Otros autores coinciden en tales características. Así, Lopera propone al medio educativo y el ambiente sociofamiliar, y Peña indica que deben observarse edad, sexo, dominancia manual, escolaridad, idiomas y personalidad (en: Tapia y Rosell, 1994).

FALTA PAGINA

No. 16

## CAPÍTULO II MEMORIA

La memoria constituye uno de los procesos u operaciones cognoscitivas fundamentales en la vida del ser humano, por tanto es uno de los temas centrales del estudio neuropsicológico (Wingfield y Byrnes, 1988; Luria, 1978; Mussen, en: Barrios y Becerra, 1983).

Semon y Hering mencionan que la memoria es una propiedad general de la materia y que cualquier influencia en la materia viva deja huellas que en condiciones favorables puede manifestarse nuevamente (en: Luria, 1984). Por otra parte Lazorthes (1987) afirma que todos los organismos incluso los más sencillos son capaces de memorizar.

### II. 1 DEFINICIÓN

Generalmente la memoria es definida como el almacenamiento de informaciones en el cerebro, siendo ésta producto de la experiencia humana; de sus percepciones y su aprendizaje (Bridgeman, 1991; Wingfield y Byrnes, 1988; Lieury, 1985; Gregg, 1980; Barbizet y Duizabo, 1978; Benton, 1971). De tal manera Hydén (1980) enfatiza que la memoria tiene la característica de recuperar con una alta especificidad lo almacenado para poder guiar alguna función que está correlacionada con nueva información.

La memoria es fundamental e inseparable del pensamiento, de la inteligencia y de cualquier proceso psicológico superior; el más elemental aprendizaje y los más abstractos conocimientos inscritos en ella dirigen nuestro comportamiento y nos permiten tener reacciones adaptadas (Lazorthes, 1987). En este sentido Howe (1979) plantea que la memoria no es una facultad cognitiva que opere independientemente y aislada de otras funciones; es necesario percibir primeramente la tarea a memorizar, y Luria (1980) indica que el recuerdo depende de la atención, que selecciona las huellas específicas de la memoria, la cual es considerada por él como un sistema funcional complejo.

Luria (1978) concibe a la memoria como la impresión (grabado), retención y reproducción de las huellas de la experiencia anterior, lo que da al hombre la posibilidad de acumular información y contar con los indicios de la experiencia anterior tras desaparecer los fenómenos que la motivaron, también describe que la memoria no es estática, sino dinámica.

Luria (1980) explica que la recordación tiene un carácter elemental, sensorial, complejo; combina impresiones aisladas en estructuras complejas donde se da la impresión de huellas como la percepción. Continúa con la rápida codificación del material registrado (sensorial o perceptual), incluyendo la codificación en un determinado sistema de conexiones conceptuales. Esta codificación cuando se conserva un tiempo breve conforma el contenido de la memoria ultracorta u operativa (Spertling; Wickelgren; Miller; y otros; en: Luria 1980); y es cuando se realiza el pasaje de la memoria corta a la larga de amplia capacidad. La recordación debe entenderse entonces como un proceso que se apoya en un sistema multidimensional de conexiones, el cual incluye componentes tanto elementales sensoriales, como complejos perceptivos y muy complejos conceptuales.

Cabe mencionar que la conservación de las huellas registradas y de reproducción o evocación (ambos procesos de impresión) no son menos complejas, pues la conservación de la huellas no se encuentran en estado latente, las huellas se transforman constantemente a veces más generales y esquemáticas. Estos cambios diferencian las huellas antiguas de las que acaban de imprimirse (Soloviev; en: Luria, 1980). El proceso de evocación también contempla una búsqueda activa de la elección de la conexión necesaria en muchas posibles (sensoriales, representativas y conceptuales), inhibir la emergencia de variantes inadecuadas e individualizar las esenciales (comparación con el material original) (Norman; Kintsch; Morton; Shiffrin; Fergenbaum; Reitman; en: Luria, 1980).

El mismo Luria (1980) interpreta el olvido como el efecto de la inhibición de las huellas por excitaciones ajenas, interferentes, confirmándose cada vez más como una desviación (distracción) de la atención por estímulos ajenos; tal teoría de la interferencia en el olvido se apoya en las investigaciones de varios autores (Melton e Irwin; Underwood; Smirnov; Marston; Postman; Waugh y Norman; y otros; en: Luria, 1980).

Además, plantean Medin y Ross (1992), no hay que pasar por alto que la memoria se usa para realizar actividades, por lo que los detalles que no tienen utilidad con respecto a las metas buscadas a menudo pueden no ser recordados como lo son los detalles relevantes para los objetivos de la actividad. Según estos autores, nuestra memoria se usa en todos los actos de interpretación de objetos y eventos y está organizada como un sistema natural de inferencias que nos permite almacenar unos pocos hechos y derivar otros cuando es necesario.

Por su parte, Wingfield y Byrnes (1988) mencionan que se debe separar los procesos de la memoria de las estructuras de la memoria. "Las cuestiones relacionadas con los procesos de memoria se refieren a las actividades mentales que realizamos para hacer ingresar la información a la memoria, y a las actividades que posteriormente utilizan esa información. Las cuestiones relativas a las estructuras tienen que ver con la naturaleza del almacenamiento de la memoria en sí mismo: cómo se representa ésta información, cuánto puede durar tal representación y cómo pueden organizarse las memorias".

## II. 2 TIPOS DE MEMORIA.

El segundo punto de análisis en la descripción de la memoria es el de sus estructuras, que se refieren a la forma en que se almacena la información, a su duración y a su organización (Wingfield y Byrnes, 1988). Existen dos concepciones principales al interior de este tema. La primera, esta basada en los trabajos de Broadbent, Atkinson y Shiffrin, quienes identifican tres estructuras principales de memoria: la memoria sensorial, la memoria de corto plazo y la memoria de largo plazo (Mayes, 1988; Wingfield y Byrnes, 1988). La segunda concepción, soportada por los trabajos de Craik y Lockart, considera que no existe tal diferencia de estructuras, sino que sugiere que la memoria tan sólo transita por una serie cada vez más profunda, o compleja, de tratamientos de la información -desde un análisis sensorial simple hasta análisis semánticos complejos-, que



confieren al almacenamiento sus características habituales de duración, organización y contenido (Mayes, 1988; Wingfield y Byrnes, 1988).

De acuerdo a Baddeley (1995) la distinción propuesta por Atkinson y Shiffrin entre una memoria de corto plazo y una memoria de largo plazo se basó en la acumulación de numerosos datos desde la neuropsicología sobre las características del recuerdo en personas amnésicas (como resultado de daño cerebral). Se observó que algunos de estos pacientes podían almacenar recuerdos y evocarlos tiempo después; podían aprender, aún y cuando no pudiesen referir cómo es que habían logrado tales aprendizajes. En otros casos se observó que aunque la capacidad de aprendizaje a largo plazo aparentemente se conservaba normal en tales sujetos, su memoria auditiva inmediata presentaba fallos significativos. Atkinson y Shiffrin (citados por Baddeley, 1995) consideraron, por lo tanto, a la memoria de corto plazo como un sistema que almacena y da tratamiento a las informaciones durante los procesos de aprendizaje, de razonamiento y de comprensión. Además se planteó la existencia de una memoria sensorial como el registro primario de las informaciones que complementaría al modelo. De tal manera la propuesta de Atkinson y Shiffrin implicaría una estructura de tres componentes (memoria sensorial, de corto y largo plazo) de carácter secuencial, donde la información pasa forzosamente de uno a otro componente en forma sucesiva.

De acuerdo con Lezak (1983), se considera a la memoria sensorial (registro) como la válvula que determina cuales memorias son almacenadas e incluye la programación de patrones de respuestas sensorialmente adquiridos en los centros de recuerdo y memorización del cerebro, donde juegan un papel primordial los componentes afectivos, de estereotipo (predisposición de respuestas, y perceptuales) y de focalización de la atención. Para el autor, el registro, siguiendo a Atkinson y Shiffrin, no es una función estricta de la memoria ni de la percepción, sino un proceso de selección y recuerdo por el que las percepciones entran al sistema de memoria.

Gregg (1980) se refiere a dicha memoria como almacenes periféricos, los cuales existen (o deben) en la periferia del sistema perceptual, estando físicamente cerca, o formando parte real, de los mismos órganos de los sentidos. Son precategóricos pues preceden a la transformación de los estímulos en categorías verbales: deben captar información rápidamente y mantenerla en forma bastante burda ya que cuenta con poco tiempo para convertirla en otras claves; deben retener la información sólo el tiempo necesario para transformarla en una forma más durable.

Wingfield y Byrnes (1988), por su parte, plantean que las características de esta estructura son su capacidad de retener información sensorial no procesada (como un eco sensorial) durante un periodo de tiempo muy breve, y la gran cantidad de información que puede mantener temporalmente.

Martindale (1991) divide a esta memoria primaria en una memoria sensorial y otra de corto plazo. La primera hace referencia a que después de que se presenta un estímulo persiste una memoria sensorial que es similar a un pos efecto. Es muy corta,

quizá de algunos segundos, además de preatencional y automática, existiendo una memoria sensorial diferente para cada analizador sensorial.

Por otra parte la memoria de corto plazo representa la persistencia de activación de nodos en los analizadores perceptuales o conceptuales, siendo la memoria de corto plazo definida por otros autores.

La siguiente estructura por la que pasa la información es la memoria de corto plazo. Esta se caracteriza por una duración mayor que la de la memoria sensorial, por contener información verbal más que sensorial, y por estar estrictamente limitada a la cantidad de información que puede mantener, la que, si bien es poca, puede retenerse por un tiempo mayor a través de la repetición verbal (Wingfield y Byrnes, 1988).

En general se considera a esta estructura como un almacén temporal que retiene la información el tiempo suficiente para llevar a cabo procesamientos adicionales; como un dispositivo de retención transitorio en el flujo de las informaciones hacia la memoria de largo plazo (Gregg, 1980; Mayes, 1988).

Lieury (1985) menciona que la duración de la memoria a corto plazo ha sido situada en tres o cinco segundos. Lezak (1983) plantea que dura desde treinta segundos hasta algunos segundos a menos que sea alargada por repetición activa, además de que existiría una segunda clase de memoria de corto plazo que perduraría de una hora a uno o dos días.

La capacidad de la memoria de corto plazo, de acuerdo con Wingfield y Byrnes (1988), fue calculada por George Miller en siete más/menos dos segmentos de información; considerando el segmento como el número de reactivos (palabras, letras, números, etcétera) que una persona puede recordar tras una sola presentación. Los reactivos son unidades subjetivas resultantes del aprendizaje previo y el segmento se refiere a la unión de reactivos por la experiencia anterior del sujeto; de tal manera dos números separados (8, 3) pueden ser unidos por estrategias organizativas a fin de formar un segmento único (83, 38), y de esta forma aumentar la capacidad de la memoria. Glassman, Garvey, Elkins, Kasal, et al. (1994) encontró que en realidad la capacidad de esta memoria se encuentra cerca del tope superior del número clásico siete más/menos dos.

En cuanto al contenido de la memoria a corto plazo, Lieury (1985) considera que se le puede dividir en visual, auditiva, articuladora, etcétera, siendo lo más probable que exista una memoria a corto plazo auditivo-articuladora debido a la actividad del hemisferio no dominante en ésta estructura, el cual se haya especializado en el análisis de los sonidos comunes, de los sonidos musicales y de las vocales. Sin embargo, también se han encontrado pruebas de la existencia de una memoria visual a corto plazo, e incluso de una kinestésica.

Después de pasar por la memoria de corto plazo la información es trasladada a la memoria de largo plazo, la cual es un almacén relativamente permanente y representa la

tercera y última estructura del sistema. En ella la información tiene pleno acceso al sistema semántico total y se convierte en parte de él (Wingfield y Byrnes, 1988).

Pese a la eficacia explicativa inicial del modelo se hallaron nuevos datos desde la neuropsicología que revelaban serias inconsistencias en sus explicaciones. Así, la observación de pacientes con daño cerebral llevó a considerar que si el papel de la memoria de corto plazo es crucial tanto para el aprendizaje, el razonamiento y la planificación, los pacientes con problemas en dicho componente tendrían que tenerlos también en el aprendizaje a largo plazo, así como presentar distorsiones en el razonamiento, la planificación y la comprensión, y sin embargo nada de esto ha sido observado en tales pacientes (Baddeley, 1995).

De tal manera la concepción de Atkinson y Shiffrin de una memoria de corto plazo ha sido modificada en dos líneas principales. Primero, según Baddeley y Hitch (en: Mayes, 1988), se ha postulado explícitamente más de una clase de almacenamiento de corto plazo: un almacén para la entrada de información verbal (almacén fonológico), un almacén de información motora de salida (particularmente articulación), y almacenes para información sensorial (particularmente visoespacial) de una pureza relativa. Los intercambios informacionales entre estos almacenes y la memoria de largo plazo estarían mediados por una administración central de propósito general. Así, la segunda modificación en el pensamiento acerca de la memoria de corto plazo es el mayor interés en sus funciones. Se ha planteado que funciona como una memoria de trabajo necesaria para el desempeño normal en tareas que envuelven razonamiento, comprensión, habla, y aritmética mental, así como la transferencia de información desde y hacia el almacén de largo plazo (Mayes, 1988; Baddeley, 1994).

En colaboración con G. Hitch, Baddeley (1995) colocó a sujetos normales en una situación que emulaba las dificultades halladas en pacientes con deficiencias en la memoria de corto plazo. Se pidió a tales sujetos que realizaran una tarea de razonamiento a la par que recitaban y memorizaban listas de 0 a 8 cifras. Cuantas más cifras había, más lento era el razonamiento; en esta situación la memoria de corto plazo quedaba "parasitada" por el cumplimiento simultáneo de una tarea que involucraba tanto a dicha memoria como al razonamiento. A mayor número de cifras a repetir, llevando los límites a su memoria, el sujeto menos debería poder aprender o razonar. El efecto en realidad no fue catastrófico y solo se necesitaba un tiempo mayor para el razonamiento de menos del 50% y, aún más sorprendente, el índice de error permaneció constante. Ante tales resultados se vio rebasado el concepto de una memoria de corto plazo como un sistema unitario.

En base a ello Baddeley y Hitch (en: Baddeley, 1994) propusieron un modelo de memoria de trabajo de componentes múltiples, con un controlador central que interacciona con la memoria a largo plazo, asistido a su vez, por dos sistemas auxiliares: un *agente visoespacial* que permitiría almacenar la información visoespacial, y un bucle articulatorio que permitiría la repetición de la información verbal y su codificación fonológica. Se cree que esta última está afectada en los pacientes cuya memoria a corto

plazo falla, deficiencia que compensan haciendo funcionar otros componentes de la memoria de trabajo que están intactos. De tal manera, bajo este modelo un deterioro en la memoria de trabajo no acarrearía automáticamente problemas de aprendizaje a largo plazo.

El controlador central es, probablemente el subsistema más complejo de la memoria de trabajo. Según varios estudios, depende del funcionamiento de los lóbulos frontales y tiene un papel importante en la distribución de los recursos cognitivos entre el tratamiento de la información y su almacenaje. Este sistema estaría asistido por la agenda visoespacial que almacena la información visoespacial, y el bucle articulatorio que sirve para la adquisición del lenguaje.

Baddeley (1995) afirma que el bucle articulatorio es probablemente el sistema más estudiado de la memoria de trabajo. Comprende un componente acústico asociado a un sistema de articulación o de control. Este, a su vez, permite conservar la huella de la palabra en la memoria o repetición y además registra el nuevo material articulando en voz alta o mentalmente. Baddeley plantea que este sistema de almacenamiento es de tipo fonológico porque los sujetos experimentan dificultades para memorizar en el orden correcto secuencias de letras con sonidos parecidos, por ejemplo: B C D G T F, o con palabras con sonidos igualmente parecidos, mientras que la similitud de sentido (enorme, grande, inmenso) tiene un efecto escaso o nulo en el recuerdo inmediato de las palabras.

Al interior de la memoria de largo plazo se han observado disociaciones en la recuperación de la información almacenada en ella, por lo que se ha postulado la existencia posible de distintos sistemas de almacenamiento, es decir, de varios tipos de memoria de largo plazo (Mayes, 1988; Baddeley, 1994).

Mayes (1988) plantea que, a partir de tal diferenciación, se puede crear una taxonomía de la memoria con un flujo de información entre ellas. En la base de tal taxonomía se encuentran dos tipos principales de memoria: la memoria declarativa y la memoria procedural; las cuales también son llamadas explícita e implícita respectivamente (Meunier, Bachevalier y Mishkin, 1994).

La memoria declarativa es directamente accesible a la conciencia como proposiciones verbales o como imágenes mentales, y puede contener información de hechos personales e impersonales (Mayes, 1988), representando la capacidad de mantener en la memoria los acontecimientos relacionados con los aprendizajes (Baddeley, 1994). La memoria procedural se refiere a la parte de nuestro conocimiento, incluyendo el utilizado en actividades perceptivo motoras, que implica reglas y procedimientos bastante automáticos (Ellis y Young, 1992). Esta memoria representa la capacidad de aprender sin conservar el recuerdo de la experiencia que ha conducido a tal aprendizaje (Baddeley, 1994).

Estas dos clases de memoria se subdividen, a su vez, en otros tipos. De acuerdo con Mayes (1988), la memoria procedural comprende la memoria de habilidades, la preparación (priming) y el condicionamiento. La memoria de habilidades incluye

memorias para capacidades perceptuales (leer en un espejo inverso), para habilidades motoras (montar una bicicleta), y para ciertas capacidades cognitivas intuitivas (realizar juicios exactos de datos complejos sin ser capaz de decir como los hizo). La preparación se refiere al procesamiento diferente de un material como producto de haberlo percibido recientemente; a menudo como un aumento en la eficiencia de su tratamiento. El condicionamiento incluye tanto al clásico como al instrumental.

La memoria declarativa, por su parte, esta compuesta por lo que Tulving en 1972 denominó memoria semántica y memoria episódica (en: Baddeley, 1994). La memoria episódica es el sistema relacionado con el recuerdo de información autobiográfica de la experiencia personal, mientras que la semántica es el sistema conectado con el conocimiento recordado del mundo y del lenguaje sin ninguna referencia necesaria a las condiciones de su adquisición (Mayes, 1988).

A su vez, la memoria episódica se subdivide en memoria para el material blanco y para el contexto subyacente. La semántica se compone de memorias específicamente verbales y de otras sensoriales, entre las que se encuentra la memoria visoespacial.

## II. 2. 1 MEMORIA VISOESPACIAL

Como se mencionó anteriormente, los datos que se poseen han conducido a diferentes proposiciones sobre sistemas de memoria diferenciados. De acuerdo a Cohen (1984), por lo menos en cuanto al almacén de memoria de largo plazo, éste sido visto como un sistema unitario, por lo que apelando a la parsimonia, la variabilidad aparente en las características de los diferentes "aspectos" de la memoria ha sido atribuido a diferencias en la naturaleza de la codificación admitida por distintos tipos de informaciones (auditivas, visuales, etcétera) o por diferencias en las operaciones de recuperación necesarias para ganar acceso a ellas. Así, continúa el autor, la propuesta de múltiples sistemas de memoria (procedural vs declarativa, etcétera) de ninguna manera niega la importancia de diferentes tipos de codificación y operaciones de recuperación invocados por diferentes clases de información; efectivamente, las relaciones de las "representaciones" con los "procesos" es tal que la habilidad de los diferentes sistemas de memoria para llevar a cabo clases representacionales separadas, que difieren con arreglo a su contenido informacional y accesibilidad, demanda que haya diferencias entre estos sistemas de memoria en los procesos de codificación y recuperación. Lo anterior vale tanto para el tipo de material (verbal y no verbal) como para la modalidad de presentación de la estimulación (visual, auditiva, motora, etcétera).

En referencia a la memoria visoespacial, es factible considerar que el comportamiento de este subsistema atiende a las características generales de la actividad mnésica, por las cuales, según Luria (1980), se da una inclusión progresiva del material en un complejo sistema de relaciones; éste sistema cognoscitivo puede basarse en distintas modalidades (p. ej. visual) y casi siempre incluye en su composición la organización verbal. Recordemos que la memoria es un complejo sistema funcional, dinámico en su carácter, y que se despliega en el tiempo en una serie de eslabones sucesivos y que está organizada en diferentes niveles; tanto para el registro como para la evocación de las

huellas impresas. Además, una persona que desea recordar un cierto elemento de información muestra una particular estrategia de recuerdo; escogiendo los medios necesarios, señalando los signos importantes e inhibiendo los no importantes, seleccionando según el propósito de trabajo los componentes sensoriales o lógicos del material y encajándolos en los sistemas apropiados.

Por otra parte, como la memoria visoespacial es un subsistema específico, contiene en sí misma ciertas particularidades que le confieren una estructura psicológica propia. Así, de acuerdo con Luria (1984), el proceso comienza con la impresión de datos sensoriales bajo una selección apropiada, que es de carácter ultracorto, pero que puede extender ampliamente su volumen por tratarse de estímulos visuales. La siguiente etapa es el estado de la memoria de imagen, donde se da la transformación de los perceptos en imágenes visuales.

Medin y Ross (1992) afirman que mucho de lo que aprendemos proviene de información visual de diferentes tipos. Nuestra memoria para la información visual, continúan, a menudo parece cualitativamente diferente de la información verbal, de modo que cuando realizamos actividades como dar instrucciones para llegar de un lugar a otro, casi todos experimentamos imágenes visuales al realizarlo. De esta manera, las imágenes son, para tales autores, una forma de representación que parece preservar mucho sobre las relaciones espaciales entre los objetos, facilitando el saber las posiciones relativas de los objetos aún cuando nos movamos. Los autores plantean, que existe evidencia sobre la existencia de representaciones tanto espaciales como visuales de las imágenes y de que su uso depende de la actividad a desempeñar.

De acuerdo a Kosslyn Behrmann y Jeannerod (1995), el interés en el tema de la generación de imágenes ha permanecido desde hace mucho tiempo e incluso desde los griegos se ha pensado que las memorias podrían estar basadas en imágenes. Sin embargo es hasta la década de los setenta cuando surge un interés renovado en lo que se ha denominado imaginiería mental. La imaginiería fue conceptualizada como un tipo de estructura de datos, el cual se hallaba enclavado en un sistema de procesamiento de la información. Dentro de ello los investigadores comenzaron a utilizar datos neuropsicológicos para dar forma a las teorías de la estructura del sistema de procesamiento. Recientemente, tales datos han sido usados para caracterizar la naturaleza de la representación en sí misma.

Para Kosslyn Behrmann y Jeannerod (1995) la imaginiería mental visual es "ver" en ausencia de la apropiada entrada sensorial inmediata. Es distinta de la percepción, la cual es el registro de los estímulos presentes físicamente. En este contexto se considera que la generación de imágenes es el proceso por el cual el conocimiento de la memoria de largo plazo de la apariencia visual de los objetos o escenas es usada para crear una representación temporal en la memoria de corto plazo, es decir, una imagen mental que funge como percepto (Kosslyn, Maljkovic, Hamilton, Horwitz y Thompson, 1995; Farah 1995).

De forma específica Benton y Tranel (1993) afirman que en la teoría de Kosslyn la imaginaria visual denota un proceso donde la información acerca de una entidad particular (por ejemplo, un objeto, rostro, color) es recuperado de el almacén de la memoria, activado en tal forma que un "percepto mental" coherente es generado en el cerebro, y puede ser subsecuentemente inspeccionado y operado por derecho propio, es decir, algo que ha sido traído a los "ojos de la mente". Aunque probablemente no sea de importancia crítica desde una perspectiva clínica, la imaginaria visual ha sido un tema popular de la investigación en neurociencia cognoscitiva, y han emergido un gran número de descubrimientos que tiene implicaciones importantes para las teorías del funcionamiento cerebral superior.

Cabe aclarar que aunque la imaginaria juega un papel importante en la memoria y el razonamiento espacial, estas funciones apenas develan la superficie, pues también juega un papel importante en el razonamiento abstracto, el aprendizaje de habilidades, y la comprensión del lenguaje. Aun dentro de una modalidad sensorial aislada, no es una habilidad única, indiferenciada, y envuelve muchos procesos trabajando conjuntamente (Kosslyn Behrmann y Jeannerod, 1995).

En el caso de la de tipo visual la imaginaria es usada espontáneamente para recordar la forma, color, tamaño, y textura de los objetos o sus relaciones espaciales en escenas que: (a) han sido consideradas relativamente en forma poco frecuente, y (b) no pueden ser fácilmente inferidas de hechos asociados con una categoría supraordinada o de material verbal (Kosslyn Behrmann y Jeannerod, 1995).

Para Kosslyn Behrmann y Jeannerod (1995) las imágenes pueden ser entendidas como una vía particular en la que es almacenada la información, y esta información es procesada en vías específicas, a saber:

$\Psi$  *Inspección de la imagen.* La inspección de la imagen es la habilidad para extraer información que está representada en un imagen. Si uno no pudiera "inspeccionar" los patrones en imágenes, las imágenes podrían no servir como depósitos de información.

$\Psi$  *Generación de la imagen.* Lógicamente, las imágenes pueden surgir en sólo dos vías: Primero, la entrada sensorial puede ser retenida (en el curso de pocos segundos, no simplemente una fracción de segundo); segundo, la información almacenada en la memoria de largo plazo puede ser activada. La mayoría de las imágenes parecen surgir cuando la información en la memoria de largo plazo es activada. Efectivamente, muchas imágenes son nuevas combinaciones de objetos o características que fueron codificados en diferentes tiempos y lugares. Muchos estudios han ahora demostrado que tal "generación de imagen" envuelve un procesamiento serial; efectivamente, el tiempo para formar las imágenes se incrementa típicamente linealmente por cada parte adicional o propiedad del objeto a ser visualizado, y el tiempo para visualizar una parte dada puede ser predicha por el orden en el que el sujeto dibuja típicamente las partes.

Ψ *Transformación de la imagen.* La imaginaria podría ser de valor limitado si sólo pudiéramos recordar eventos pasados o recombinar estas memorias en vías específicas. En muchos casos queremos combinar algo en nuestras mentes.

Ψ *Retención de la imagen.* Muchas tareas de imaginaria requieren de tiempo considerable para completarse, y poder mantener así la imagen. Mantener un patrón imaginado requiere esfuerzo, y sólo una cantidad limitada de información puede ser visualizada al mismo tiempo.

Retomando el papel de la memoria Stangalino Semenza y Modini (1995) afirman que dentro de la teoría componencial de Kosslyn de la imaginaria visual dos clases de estructuras pueden verse involucradas en la manipulación de la información y su conexión: la memoria visual de largo plazo, la cual almacena información acerca de la apariencia de los objetos, y el "regulador visual", un repositorio de memoria de corto plazo el cual es el medio donde los patrones de activación son formados (ya sea por un percepto visual o una imagen visual mental). Los procesos de "manipulación" de la información, como su nombre lo dice, manipulan los patrones de activación en el regulador visual. Los "procesos de generación" crean la imagen en el regulador visual desde la información almacenada en la memoria visual de largo plazo, los "procesos de inspección" convierten los patrones de activación en el regulador visual dentro de perceptos organizados, finalmente, hay procesos que transforman la imagen para su mejor manejo.

Además, de acuerdo a Stangalino Semenza y Modini (1995) los siguientes componentes fueron añadidos por Farah al modelo original de Kosslyn: (a) un componente de *describir* el cual permite describir los contenidos del regulador visual (traslado visual a verbal), (b) un componente de *copiar* el cual se requiere cuando los contenidos del regulador visual deben ser reconstruidos (traslado visual a motor), (c) un componente de *aparcar* el cual se utiliza cuando los contenidos del regulador visual deben ser comparados con los contenidos de la memoria visual de largo plazo para reconocer objetos, y (d) un proceso sensorial que *codifica* la estimulación presentada visualmente y *detecta* la activación del regulador visual. Se supone que todos los componentes cognoscitivos provistos por el modelo están envueltos en la percepción visual y en la imaginaria visual, excepto por el proceso de generación (el único específico para imaginaria visual).

En el caso de la asociación visual y espacial Kosslyn, Maljkovic, Hamilton, Horwitz y Thompson (1995) plantean que si una imagen de alta resolución es requerida para llevar a cabo una tarea, las representaciones almacenadas de las partes de un objeto son activadas cuando la imagen es formada. Para colocar apropiadamente las partes, sin embargo, las representaciones de sus relaciones espaciales también deben ser recuperadas. Hay evidencia de que las relaciones espaciales entre las partes de una escena son almacenadas separadamente de las partes en sí mismas. Así cuando se forma una imagen, se debe acceder a las representaciones separadas de las relaciones espaciales a fin de arreglar correctamente las representaciones separadas de las partes. Este proceso



típicamente envuelve "mirar" la localización donde una parte a ser visualizada pertenece, y usando esta información en conjunción con la relación espacial para posicionar las partes apropiadamente.

Kosslyn (citado por Kosslyn, Maljkovic, Hamilton, Horwitz y Thompson, 1995) además distingue entre representaciones de relaciones espaciales categóricas y coordinadas. Las representaciones de relaciones espaciales *categóricas* especifican una clase de equivalencia tal como "conectada a", "a la izquierda de", o "sobre". Es útil codificar tales relaciones espaciales generales como parte de una descripción de una forma cuando las relaciones espaciales precisas entre las partes pueden variar, pero la categoría general de la relación (conectada a) permanece constante (por ejemplo, como ocurre para la posición de un antebrazo y de un brazo). En tales casos, la misma descripción de las partes y su arreglo deben ser configurados para muchas diferentes configuraciones de formas. La segunda especifica distancias en un continuo o en alguna forma análoga (Kosslyn en: Medin y Ross, 1992)

De Beni y Pazzaglia (1995) al profundizar en el tema, a través de la realización de una serie de experimentos afirman que existe una distinción entre diferentes clases de imágenes. Los autores piensan que los estudios de la relación entre la imaginación y la memoria deberían enfocarse en dos cuestiones teóricas: (1) la existencia de diferentes clases de imágenes mentales caracterizadas por sus propios procesos de generación y sus propias propiedades funcionales, y la posibilidad de que puedan ser agrupados dentro de un número específico de categorías; y (2) los efectos específicos de estas categorías sobre la memoria.

Para De Beni y Pazzaglia (1995) la literatura sobre la diferencia entre las imágenes registran algunas distinciones tradicionales: imágenes comunes vs bizarras, imágenes de memoria vs de imaginación, imágenes únicas vs interactivas. Otra distinción puede hacerse entre imágenes generales vs específicas y personales vs impersonales. Estas distinciones sugieren la existencia de tres diferentes categorías de imágenes: generales, específicas, y episódicas-autobiográficas. Una imagen general representa un concepto sin cualquier referencia a un ejemplo particular de él. Una imagen específica representa un único ejemplo bien definido del concepto sin referencia a un episodio específico. Una imagen episódico-autobiográfica representa la ocurrencia de un episodio único en la vida del sujeto conectada al concepto. Kosslyn, continúan los autores, propone una categorización análoga, distinguiendo entre imágenes prototípicas y ejemplares, considerando las imágenes autobiográficas como un caso especial de imágenes ejemplares.

De Beni y Pazzaglia (1995), en adición afirman que, en la relación entre las imágenes y el desempeño de la memoria. Las imágenes únicas son evocadas de una clave verbal sola y las imágenes interactivas son evocadas juntando dos o más claves verbales.

Otra distinción se daría entre imágenes contextualizadas y descontextualizadas. Para De Beni y Pazzaglia (1995) tanto las imágenes contextualizadas como las no contextualizadas pueden ser caracterizadas por una variación en el número de detalles. La

diferencia entre ellas es que las imágenes no contextualizadas son principalmente distintivas, mientras que las contextualizadas tienen características tanto distintivas como relacionales. De acuerdo a la teoría del procesamiento relacional y distintivo, la memoria para cualquier pieza de información particular depende tanto de la relación entre ellas y de otra información presente en el contexto del conocimiento del sujeto, y sobre atributos distintivos únicos a aquella pieza de información. En la recuperación de la huella mnésica, los procesos de relación delimitan la información como la búsqueda de conjuntos para el objetivo, mientras que las características distintivas definen la información del objetivo dentro del conjunto. Dentro de esta aproximación, las imágenes contextualizadas parecen contribuir a la codificación tanto específica del ítem como a la relacional, mientras que las imágenes separadas parecen contribuir a la codificación de la información distintiva, específica del ítem.

Un caso de particular interés lo constituyen las imágenes autobiográficas. Estas han sido definidas como las imágenes que representan la interacción del sujeto con un objeto, o un episodio de la vida pasada de un sujeto, o finalmente, los objetos que pertenecen al sujeto. De Beni y Pazzaglia (1995) hipotetizan una distinción doble entre las imágenes referidas a un episodio único de la vida de un sujeto (imágenes episódico-autobiográficas), y las imágenes que envuelven al propio sujeto sin una referencia episódica específica (imágenes autobiográficas). Para ellos, la generación de imágenes autobiográficas es substancialmente la misma que en otras clases de imágenes contextualizadas, empieza con la formación de una imagen que sirve de "esqueleto general" (integración en la memoria de corto plazo de la información derivada de la memoria de largo plazo), la cual es posteriormente ampliada por la adición de un "auto esquema". Las imágenes episódico-autobiográficas parecen un caso completamente diferente, no sólo por el uso de un componente de memoria (episódico-autobiográfico) sino también por sus procesos de generación. Este no es un proceso de enriquecimiento de la imagen general, sino un proceso diferente desde el inicio: dada la clave verbal, se lleva a cabo una búsqueda entre las memorias autobiográficas relacionadas con aquella clave, conduciendo a la elección de una que se considera la más representativa.

La investigación sobre los componentes visoespaciales de la memoria ha continuado desarrollándose en numerosas vías. Otros resultados que deben ser integrados dentro del cuerpo teórico general son igualmente importantes. De tal manera, se han realizado variadas investigaciones que proveen de información acerca de la actividad particular de la memoria visoespacial. Lieury (1985), plantea que las imágenes visuales dependen funcionalmente del sistema de percepción visual y están especializadas en la representación del espacio. Gentilucci y Negrotti (1994) encontraron que la percepción y la transformación visomotora de distancias recordadas, son dos procesos separados en que los mismos atributos de los objetos son analizados independientemente, y que sin embargo, comparten etapas comunes de análisis. Snow (1989) estableció que en tareas de memoria con componentes de codificación táctil y visual, y de modalidad cruzada, la totalidad de ellas tuvieron un significativo componente visoespacial. Lezak (1983) afirma que algunos estudios sugieren que sujetos con patrones de dominancia mezclada se

desempeñan con menor éxito que los derechos inequívocos en valoraciones que envuelven habilidades visoespaciales. Loftus y Ruthruff (1994) probaron que en la memoria visual el desempeño en el recuerdo es igual a la proporción de información adquirida. Von Hippel y Hawkins (1994) descubrieron que el aumento en el tiempo de exposición, cuando se trata de las características visuales del estímulo, incrementa la memoria. En cuestiones espaciales, Dayan y Thomas (1994) encontraron que la exactitud de la locación espacial parece ser automáticamente codificada en la memoria.

Los resultados de la investigación y en particular los aportados por la neuropsicología han realizado grandes avances sobre las bases cerebrales de la memoria y de la memoria visoespacial, particularmente en lo referente a la imaginaria visual. Ya hemos hablado de ello anteriormente, sin embargo en el caso específico de la memoria visoespacial debemos hacer ahora algunas anotaciones.

Luria (1980) afirma que en la elaboración del material se involucran el trabajo de las zonas posteriores gnósicas de la corteza cerebral, a través de los sectores modal específicos de la corteza occipital (visual), temporal (auditiva) y parietal (táctil-kinestésica). En consecuencia, los procesos de la memoria de contenidos requiere la actividad de estas zonas gnósicas posteriores que llevan hasta el sujeto los datos que serán recordados posteriormente. El material puede ser registrado solamente cuando ha alcanzado las zonas mencionadas y cuando se incorpora a determinados sistemas cognoscitivos.

Luria (1980) también comenta que, naturalmente, los sistemas cerebrales que toman partido en el proceso de recordación no se limitan a las mencionadas estructuras cerebrales. Entran en juego la comparación de las huellas de la experiencia pasada con los estímulos actuales donde tiene particular importancia el papel del hipocampo. Además, el hecho de que cada paso en el análisis de la información se realiza en el hombre con la íntima participación del lenguaje obliga a suponer que las zonas verbales de la corteza del hemisferio izquierdo entran en el sistema de aparatos cerebrales que juegan un papel significativo en la organización de las huellas de la memoria.

En el caso específico de la imaginaria visual, para Benton y Tranel (1993) de particular interés son las cuestiones de (1) si la imaginaria visual es llevada a cabo por las mismas regiones neuronales que llevan a cabo la percepción visual directa de los estímulos externos y (2) si hay asimetrías hemisféricas consistentes en los substratos neuronales de la imaginaria visual. De acuerdo a la recopilación bibliográfica que realizaron, afirman que la evidencia disponible indica que la imaginaria visual es mediada por las mismas estructuras neuronales que sirven a la percepción visual directa de la estimulación externa. Los datos provienen de varias técnicas de investigación diferentes, incluyendo el flujo sanguíneo cerebral, la electroencefalografía, los potenciales relacionados a eventos, y los métodos de lesiones. Estos estudios han llegado a la misma conclusión fundamental, la imaginaria visual es mediada por la corteza de asociación visual compuesta de las áreas citoarquitectónicas 18 y 19 y por la corteza visual de orden superior en las uniones occipitotemporal y occipitoparietal. Esta es precisamente la misma

localización que se conoce sirve a la percepción visual, es decir, las mismas unidades neuronales que operan las capacidades perceptivas visuales fundamentales tales como la percepción de la forma, el color, el movimiento, y la textura. Tales descubrimientos, además, encajan con la propuesta reciente de Damasio (citado por Benton y Tranel, 1993) de que el recuerdo y el reconocimiento de la información visual está basada en la activación de la información pertinente en las cortezas de asociación sensorial en las regiones posteriores del cerebro.

Por otra parte Benton y Tranel (1993) mencionan que aunque, como se anotó arriba, existe consenso de que las mismas unidades neuronales que median la percepción visual también sirven a la imaginación visual, el hecho de si un hemisferio u otro es dominante para imaginación visual es más controversial. La suposición inicial, se basó en la noción intuitivamente razonable de que la imaginación visual está íntimamente unida a las operaciones visoespaciales (por ejemplo, juicio visoespacial, discriminación visoperceptiva) típicamente asociadas con las estructuras del hemisferio derecho, por lo que éste podría ser dominante para la imaginación visual. Hubo evidencia temprana que apoyaba esta suposición, sin embargo Farah (citado por Benton y Tranel, 1993) tomó la posición de que el hemisferio que era en realidad el dominante para la imaginación visual es el izquierdo, para lo cual se basó en la revisión de 14 casos en los cuales las lesiones del hemisferio izquierdo (o dominantes) se asociaron con pérdida de la imaginación visual. Sergent (citado por Benton y Tranel, 1993), sin embargo, ha sido altamente crítico con tales estudios y ha apuntado hacia numerosas dificultades metodológicas cruciales que se traducen en que mucha de la evidencia para tal hipótesis debe ser considerada como no contribuidora o ininterpretable.

Recientemente Kosslyn, Maljkovic, Hamilton, Horwitz y Thompson (1995) han afirmado que ambos hemisferios pueden generar imágenes mentales visuales, por lo que no podría hablarse de una dominancia específica por alguno de los dos hemisferios. De tal manera, el hemisferio izquierdo generaría imágenes en forma más efectiva al arreglar las partes de acuerdo a las descripciones (usando relaciones espaciales categóricas) mientras que el hemisferio derecho generaría imágenes más efectivamente al colocar las partes en lugares precisos en el espacio (usando relaciones de coordenadas espaciales).

En cuanto a las diferentes clases de imágenes, y particularmente entre las imágenes generales (o prototípicas) vs específicas (o ejemplares), De Beni y Pazzaglia (1995) afirman que su distinción podría ser soportada empíricamente y, al mismo tiempo, ser una vía de interpretación de los estudios de la involucración selectiva de los hemisferios derecho e izquierdo en la imaginación. Como lo mantiene Kosslyn (citado por De Beni y Pazzaglia, 1995), el hemisferio izquierdo puede estar involucrado tanto en tareas que requieren la adición de partes de alta resolución a una imagen (por ejemplo la generación de imágenes específicas o ejemplares), y en tareas que requieren la evocación de la forma global de un objeto (por ejemplo en las generación de imágenes generales o prototípicas). En el otro extremo, el hemisferio derecho podría posiblemente generar sólo la forma global de un objeto, pero ser incapaz de añadir partes únicas a la imagen (De Beni y Pazzaglia, 1995)

Hellige y Michimata (citados por Medin y Ross, 1992) por su parte han aportado evidencia de que el hemisferio izquierdo está especializado en la información categórica y el derecho en la información métrica concerniente al espacio.

## II. 3 DESARROLLO DE LA MEMORIA

Para comprender como se integra cognoscitivamente la memoria es necesario estudiarla, además, en la perspectiva de su desarrollo y adoptando una posición teórica al respecto. Estudiar cualquier función psicológica implica como dicen Galindo, Cortés y Salvador (1995) la búsqueda de relaciones entre procesos, encontrar como se dan su maduración y crecimiento, como interactúan formando una serie de eslabones, etapas o estadios, los cuales son la base del comportamiento. El desarrollo también se centra en la búsqueda de mecanismos que sustentan el cambio, más que la descripción del cambio mismo a lo largo del tiempo (Spreen; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). De inicio, el hacer referencia a términos como eslabón, estadio, explicación, etcétera, implica ya la adopción de un marco teórico particular que determina nuestra forma de enfocar el fenómeno del desarrollo, y que consideramos es necesario hacer explícito. Nos ocuparemos de ello enseguida.

Ya hemos descrito la teoría general de Luria sobre el sistema funcional complejo como el sistema teórico adoptado en el estudio neuropsicológico de las funciones superiores. Sin embargo, deben realizarse consideraciones particulares cuando de lo que se habla es del desarrollo de la función. Esto es así por que el cerebro del niño, y por consiguiente su funcionamiento, cambia conforme se desarrolla; por lo cual el sistema funcional complejo se reorganiza constantemente hacia niveles más integrados y de mayor complejidad. De hecho se ha observado que en casos de daño cerebral infantil se refleja una expresión clínica menos específica en cuanto a la localización y en que las manifestaciones de un mismo daño son distintas dependiendo de la edad del niño y de factores como la edad en la que sucedió el daño (Narbona, citado por: Alvarez, 1994).

Así para la investigación de los procesos psicológicos superiores en sus aspectos normal y patológico debe conocerse cual es la historia de desarrollo de la función. Ante esto, existen varias posiciones que intentan explicar el desarrollo de los procesos psicológicos superiores, de las que dos son de particular importancia por sus alcances y capacidad explicativa; a saber, el enfoque historicocultural (o sociocultural) basado en la ideas de Vygotski y el enfoque basado en las ideas de Piaget.

Tanto la teoría de Vygotski como la de Piaget constituyen paradigmas vigentes de investigación que, aunque poseen divergencias entre sí, pueden asumirse como complementarias al coincidir en varias premisas teóricas fundamentales. Así, para Martí, García-Mila, Steren, Gómez-Granell y Orozco (1996), Vygotski y Piaget constituyen puntos de referencia fundamentales que permiten reconocer una serie de postulados epistemológicos y teóricos de base que ambos comparten: la importancia de la explicación genética, la búsqueda de una explicación no reduccionista del desarrollo, el papel de la acción en la construcción del conocimiento, la existencia de cambios cualitativos, y la importancia del proceso sobre el resultado. Por otra parte, también difieren en otros

postulados: el papel central de la interacción con los objetos vs con las personas, la importancia de mecanismos de desarrollo individuales vs interindividuales, y el papel secundario vs central de lo semiótico.

Sobre Vygotski, en particular, pueden considerarse muchas de sus tesis como brillantes anticipaciones y propuestas de investigación, más que como formulaciones teóricas definitivas (Shuare y Shuránova, 1996), lo cual ha incidido importantemente en el desarrollo actual de la investigación despertando una gran actividad científica tanto en la Psicología Soviética como en la Occidental (Cubero, 1994).

Teniendo en cuenta lo anterior apuntaremos brevemente los conceptos fundamentales de ambas escuelas y cómo se explica el desarrollo de la memoria en cada una de ellas. Comenzaremos por exponer los postulados básicos de Vygotski y el estado actual del enfoque historicocultural.

#### VYGOTSKI Y EL ENFOQUE SOCIOCULTURAL

Vygotski (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) enfatiza que las funciones psíquicas superiores del hombre son procesos complejos autorregulados, sociales por su origen, mediatizados por su estructura, conscientes y voluntarios por su funcionamiento. De acuerdo con él, las funciones psíquicas tienen origen social, y la participación de otros ayuda a regular y estructurar el comportamiento de los niños para que se desarrollen en forma individual. Es importante rescatar en la relación la importancia que tiene el trabajo social, pues el hombre vive en un mundo donde él crea los objetos y con ellos sus propias necesidades incluida la comunicación social tan importante en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores. En relación a esta idea Del Río (1990) sustenta que el desarrollo se da entre lo individual y lo social. Los prestamos de la consciencia en la zona sincrética de representación (ZSR), las mediaciones sociales, instrumentos y bancos determinados de una etapa ceden el paso a otra que todos acabaremos recorriendo, pues nos insertan en sistemas de actividad social y en otras consciencias con las que construimos la nuestra. Incluso los sistemas funcionales son tanto individuales como culturales y el desarrollo genético no es estrictamente ontogenético, sino histórico genético y sociogenético. De tal manera que comunidades, culturas y grupos de consciencia son unidades o sistemas genéticos en desarrollo igual que los individuos.

Así mismo el organismo se desarrolla neuropsicológicamente, y en él hay influencias del medio que presionan en los procesos de crecimiento. Así, el sistema nervioso del infante no puede ser visto inmaduro, sino adaptado en sus funciones específicas necesarias para la supervivencia a esa edad (Spreen; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). Bajo las premisas anteriores es que Vygotski (1995b) postuló su ley genética general del desarrollo cultural como sigue: "Toda función en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en dos planos; primero en el plano social y después en el psicológico, al principio entre los hombres como categoría interpsíquica y luego en el interior del niño como categoría intrapsíquica. Lo dicho se refiere por igual a la atención voluntaria, a la memoria lógica, a la formación de conceptos y al desarrollo de la voluntad... El paso, naturalmente, de lo externo a lo interno, modifica el propio proceso,

transforma su estructura y funciones. Detrás de todas las funciones superiores y sus relaciones se encuentran genéticamente las relaciones sociales, las auténticas relaciones humanas<sup>7</sup>.

Para Rodríguez (1996) esta ley articula tres ideas fundamentales. Primero, que las formas de consciencia individual tienen su génesis en la aparición de las formas colectivas de actividad. Segundo, que la mente se conforma mediante la actividad, nunca en forma pasiva. Tercero, que parte de lo considerado propiamente psíquico tiene sus fundamentos en la interacción social y en la colaboración.

En la ontogénesis el niño interactúa con el mundo que le rodea en forma mediada a través de otra persona que le enseña a emplear los símbolos, nombres de los sonidos, lenguaje, etcétera. Estos símbolos son los medios de comunicación social entre las personas, medios de ejercer influencia sobre los otros. Poco a poco el niño transforma los símbolos como medios para actuar sobre sí mismo operando sobre su propia actividad simbólica, primero en forma exteriorizada y luego en el interior. Así, en la interacción con otros, el niño adquiere los instrumentos psicológicos con los que dirige su comportamiento (Vygotski en: Minh y Ardila, 1977).

Cabe aclarar que para Vygotski (1995b) el desarrollo infantil debe comprenderse como “un complejo proceso dialéctico que se distingue por una complicada periodicidad; la desproporción en el desarrollo de las diversas funciones, la metamorfosis o transformación cualitativa de unas formas en otras, un entrelazamiento complejo de procesos evolutivos e involutivos, el complejo cruce de factores externos e internos, un complejo proceso de superación de dificultades y de adaptación.”

Bajo este supuesto Vygotski realiza el planteamiento del concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) que ha impulsado enormemente la investigación en el desarrollo. Para Vygotski (1979) el aprendizaje y el desarrollo se encuentran interrelacionados desde los primeros días de vida del niño. El aprendizaje debería equipararse, en cierto modo, al nivel evolutivo real del niño en el cual habrían como mínimo dos niveles. El primero es el nivel evolutivo real, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, establecido como resultado de ciertos ciclos evolutivos llevados a cabo (la edad mental determinada por los tests). Del Río (1990) en cuanto a los conceptos centrales de la teoría de Vygotski explica que el hecho del desarrollo real (aquellas funciones que ya han madurado), y el potencial o próximo (ZDP, son funciones que todavía no maduran, pero que se hayan en proceso de maduración) es la base del desarrollo estructurante, que no es interno-mental. En la ZDP hay aspectos que intervienen como son: La zona sincrética de representación (ZSR), bancos culturales, grupos humanos de consciencia, sistemas de actividad, escenarios de consciencia, en los que intervienen los instrumentos psicológicos (herramientas externas de mediación semiótica que sirven para dominar nuestra mente).

Existe además, el nivel de desarrollo de la ZDP, que es la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema

bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero más capaz. Del Río (1990) dice que la ZDP es una metáfora del desarrollo mental que tiene tres aspectos externos, que son los siguientes: a) escenarios externos, sociales e instrumentales en que tiene lugar la educación; b) el instrumento psicológico respecto del espacio semiológico; y c) el sincretismo. Lo próximo, se debe entender como lo externo social, cultural y espacial para desarrollar el potencial. Debe aclararse que lo interno e individual no se separa de lo social, cultural y espacial que son el escenario original de este proceso (procesos psicológicos superiores). Por lo tanto, la educación es el proceso natural en el que interviene la ZDP (Alvarez y Del Río, 1990; de la Mata y Sánchez, 1991).

Para explicitar la ZSR Del Río (1990) indica que el sincretismo es el carácter social de la inteligencia humana práctica; carácter simbiótico, social del acto instrumental o acción mediada del niño que es la vía de interacción del organismo humano con el medio, es lo interno y externo de la acción (el espacio básico, pues es el marco de la operación). La representación, es lo externo y lo interno mediado. Este se liga a la acción, al espacio o zona de trabajo que tiene un carácter cultural. Así Del Río (1990) termina comentando que la mente es simbiótica no solamente genética igual en su funcionamiento maduro, entre lo dentro-fuera, el yo y el nosotros, la acción y la representación. Respecto de la cultura humana menciona que toda es sincrética y se organiza en marcos representacionales externos en que se regula la interacción y en la que convergen la acción y la representación.

El término sincretismo Vygotski lo toma de Claparede de su percepción infantil, de Piaget de su sincretismo verbal (Del Río, 1990).

El rasgo esencial de la hipótesis de Vygotski es la noción de que los procesos evolutivos no coinciden con los procesos de aprendizaje. Por el contrario el proceso evolutivo va a remolque del proceso de aprendizaje; esta secuencia es lo que se convierte en la ZDP. Un segundo rasgo importante es que aunque el aprendizaje está directamente relacionado con el curso del desarrollo infantil, ninguno se realiza en igual medida o paralelamente.

El sistema teórico de Vygotski junto con los desarrollos posteriores de sus ideas por parte de Luria y Leontiev, principalmente, establecieron las bases para el desarrollo del enfoque sociocultural contemporáneo en la psicología que, según Werstch (citado por Rodríguez, 1996), comienza con el supuesto de que la acción se halla mediada y no puede ser separada del medio o contexto en que se lleva a cabo; siendo la premisa fundamental que los procesos psicológicos son construidos conforme los individuos participan en interacciones sociales y utilizan herramientas.

Según Rodríguez (1996) tres temas fundamentales caracterizan al enfoque sociocultural. La adopción del análisis genético evolutivo como método de estudio. La premisa de que las funciones psicológicas superiores se originan en la vida social. Por último, la idea de que la acción humana, individual y socialmente, está mediada por herramientas y signos; en particular por el lenguaje. Como ejemplo de un estudio realizado bajo el enfoque sociocultural, Montealegre (1996) comprobó el papel



planificador del lenguaje en la solución de tareas espaciales en preescolares, encontrando diferencias significativas sólo cuando el análisis se realizó bajo el denominado método genético-modelador, y no cuando se realizó con el método experimental estadístico.

Teniendo en cuenta lo anterior se comprende que la unidad de análisis en la perspectiva histórico-cultural bajo la aplicación del método genético es la acción mediada; el enfoque así entendido demanda la consideración de la acción que se realiza en una situación concreta y los instrumentos empleados para llevarla a cabo (Rodríguez, 1996). Esta elección se basa en el desarrollo de la teoría de la actividad por los discípulos de Vygotski, fundamentalmente por Leontiev (Cubero, 1994).

### II. 3. 2 VYGOTSKI Y EL DESARROLLO DE LA MEMORIA

Al diferenciar entre procesos inferiores y superiores, Vygotski (1995c) plantea la existencia de una memoria inmediata o inferior (desarrollada en la evolución biológica) y de una memoria mediada por el uso de signos o superior (dada por el desarrollo histórico-cultural). En la edad infantil temprana es la memoria inmediata la que predomina y sobre la cual se organizan el resto de las funciones psicológicas, de tal manera que para el pequeño pensar es recordar. La experiencia del infante y la influencia inmediata de ésta registrada en la memoria, determina directamente toda la estructura del pensamiento infantil en las etapas primarias del desarrollo.

Más adelante, con el uso de los signos, particularmente en la aparición del lenguaje, la estructura de la memoria cambia, observándose en la edad de la transición que lo central lo constituye el uso de conceptos que organizan de un modo cualitativamente distinto el proceso de memoria, de modo que para el adolescente pensar es recordar. Vygotski (1995c) afirma que "históricamente, el desarrollo de la memoria humana ha seguido en lo fundamental la línea de la memorización mediada, es decir, que el hombre creó nuevos procedimientos, con ayuda de los cuales logró subordinar la memoria a sus fines, controlar el curso de la memorización, hacerla cada vez más volitiva, convertirla en el reflejo de particularidades cada vez más específicas de la consciencia humana".

En realidad para Vygotski (1995c) con el desarrollo no varía tanto la estructura funcional de la memoria, sino el carácter de las funciones con ayuda de las cuales se da lugar a la memorización y, a su vez, varía la relación interfuncional que une la memoria con otras funciones psicológicas. Lo que se da es un desarrollo en las estrategias o en los medios utilizados para memorizar, y no en la capacidad de la memoria.

Zinchenko (citado por Ratner, 1991), uno de los colegas de Vygotski, afirma que los procesos de la memoria deben entenderse como procesos que constituyen el contenido de una acción específica; como el recuerdo que es respuesta y función de una tarea particular.

En esta concepción se haya implicado, de igual manera, el cómo se haya organizado el recuerdo en función de las relaciones sociales que se hayan en el contexto

del infante, pues ellas proveen de los signos o medios que el niño ha de emplear en el proceso de memorización.

Ratner (1991) declara que la memoria funciona a un nivel mayor o menor de abstracción de acuerdo a las relaciones sociales. El autor establece siguiendo a las investigaciones sobre el tema que, la memoria de la gente "primitiva" es extremadamente dependiente del contexto en comparación con la gente "moderna", quienes son capaces de recordar material descontextualizado con poca relación a información relacionada. Esto, según él, ha sido puesto en evidencia en estudios que comparan las estrategias y la cantidad de recuerdo de diferentes grupos culturales. Por ejemplo, al comparar a niños aborígenes con niños anglosajones, Cole y Gay (en: Ratner, 1991) encontraron que los primeros recuerdan los ítems de la tarea propuesta recordando visualmente las posiciones espaciales de cada objeto, mientras que los segundos emplearon más comúnmente estrategias verbales de nombrar los objetos y describir verbalmente sus posiciones.

También se ha encontrado, plantea Ratner (1991) que lo que es culturalmente sobresaliente más que los procesos naturales determinan lo que se recuerda. La influencia de la escolaridad es patente en cómo se recuerda el material. El autor afirma que dichas investigaciones confirman el contenido socio-histórico sobre el que está basada la memoria, como lo es en todos los procesos psicológicos.

Por su parte, Billig y Edwards (1994), apoyando las tesis de Vygotski, consideran que el contenido socio-cultural de la memoria se recrea constantemente no sólo a nivel individual sino en la compleja red social a la que pertenece. Para ellos la memoria es sobre todo, una actividad social, que pasa por la palabra y que se construye en relación con otros individuos; los padres enseñan a sus hijos lo que se puede memorizar, así los socializan y al mismo tiempo les transmiten un pasado, les dan la ocasión de manifestar su pertenencia a un grupo y recordarlo colectivamente. Por esto una persona se puede acordar de acontecimientos a los que no ha asistido pero que le han contado otros miembros de su grupo social o cuyo recuerdo se ha transmitido a lo largo de las generaciones.

### II. 3. 3 PIAGET Y LOS PERIODOS DE DESARROLLO

Como puede derivarse de lo tratado hasta el momento, una variable central en el estudio del desarrollo es el cambio ontogenético que caracteriza la evolución misma, y a pesar que el desarrollo es un proceso, para fines de estudio podemos dividirlo en diferentes periodos de acuerdo al crecimiento, o en diferentes etapas o estadios de acuerdo al desarrollo (Galindo, Cortés y Salvador, 1995).

Jean Piaget es un autor que aporta datos importantes en el campo del desarrollo cognoscitivo. El divide el proceso de adquisición de las diferentes actividades cognoscitivas en diversas etapas.

La teoría de Piaget nace de una perspectiva organicista del desarrollo que considera a las personas como organismos activos que, debido a sus propias acciones, inician por sí mismos su desarrollo. Tal perspectiva se interesa más por el proceso que por

el producto, y por el cambio cualitativo más que por el cuantitativo (Papalia y Wendkos, 1990).

El paradigma básico de la teoría de Piaget menciona que la evolución de la asimilación (proceso de alteración de los objetos para incorporarlos al sujeto) y de la acomodación (el sujeto acomoda su funcionamiento a las demandas peculiares del objeto), va desde un estado de indiferenciación y antagonismo (egocentrismo) hasta otro de diferenciación y equilibrio (Flavell, 1995).

Así Piaget (en: Flavell, 1995) plantea que “el primer conocimiento del universo o de sí mismo que el sujeto puede adquirir es el conocimiento relativo a la apariencia más inmediata de las cosas o al aspecto más externo y material de su ser. Desde el punto de vista de la conciencia, esta relación primitiva entre sujeto y objeto es una relación de indiferenciación, correspondiente a la conciencia protoplasmática de las primeras semanas de vida, cuando no se hacía una distinción entre el yo y el no yo. Desde el punto de vista del comportamiento, esta relación constituye la organización morfológica refleja, en la medida en que es una condición necesaria de la conciencia primitiva. Pero a partir de este periodo de contacto e indiferenciación..., el conocimiento procede a lo largo de dos rutas complementarias. En virtud del mismo hecho de que todo conocimiento es al mismo tiempo acomodación al objeto y asimilación al sujeto, el progreso de la inteligencia se desarrolla en la doble dirección de la externalización y la internalización, y sus dos polos serán la adquisición de experiencia física y la adquisición de una conciencia de la operación intelectual misma”.

Es factible considerar que para que se de la existencia del proceso de desarrollo cognoscitivo en las dos direcciones que plantea Piaget, debe existir desde el momento mismo de ese primer conocimiento del mundo o de sí mismo, algún medio de almacenamiento de las informaciones derivadas del proceso de desarrollo, es decir de un sistema de memoria.

En la etapa intermedia de la infancia y en los primeros años de la adolescencia hay también egocentrismo (las diversas representaciones de la realidad en el niño, se hayan distorsionadas por su incapacidad de ver las cosas desde perspectivas distintas a la suya), y el sujeto se haya también en un estado relativo de desequilibrio e indiferenciación entre asimilación y acomodación; esta vez respecto de manipulaciones simbólicas más específicas que intenta llevar a cabo. Es por el mismo proceso que conduce hacia la diferenciación y equilibrio, que se logra superar cada nivel de desarrollo de la construcción simbólica (Flavell, 1995).

Piaget (1986) plantea que la conjunción final entre asimilación y acomodación en el periodo simbólico, es la de la imitación, real o mental, de un modelo ausente; y las significaciones aportadas por las diversas formas de asimilación permiten la formación de la función simbólica. Es entonces que se hace posible la aparición del lenguaje como sistema de signos colectivos. En la internalización de las acciones por la imitación, que se desarrollan en el plano material, se da un reaprendizaje en el pensamiento de lo aprendido en la acción; las acciones se transforman internalizadas, encubiertas y

organizadas en sistemas estructuralmente isomórficos de los sistemas lógico-algebraicos (Piaget, 1981, 1986). Leontiev y Wertsch (en: Del Río y Alvarez, 1990) difieren del proceso de internalización que explica Piaget, pues aclaran que consiste en los propios procesos de creación de las funciones mentales al relacionarse con las formas culturales externas (representación-acción sincrética).

De acuerdo con la teoría de Piaget (en: Piaget e Inhelder, 1984) el desarrollo cognoscitivo es una sucesión de estadios que es continua y no puede pasarse de uno a otro si no le es inteligible el anterior al niño. En el primer periodo llamado de inteligencia sensorio-motriz (0-2 años de edad) (lo que para Vygotski es el instrumento psicológico; en: Del Río, 1990), el lactante no presenta pensamiento ni afectividad, no puede evocar objetos ausentes. La primera forma de inteligencia que presenta el niño es en esencia práctica. Este primer periodo se divide en seis subestadios. En el primer estadio de los reflejos genéticos (0-1 mes de edad), el niño no se encuentra pasivo, presenta actividades espontáneas y globales cuya forma es rítmica, que llevan a una sucesión de reflejos diferenciados y coordinados, a una consolidación por ejercicio funcional que se prolonga y generaliza (ejemplo: chupar el pezón, hacerlo en el vacío o con otros objetos), construyendo así los primeros hábitos precursores de la memoria.

Azcoaga (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) menciona que se desarrollan estereotipos sensorio-perceptivos como el visual que se consolidan y estabilizan. Según Bejtrev y Schelovanov (en: Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov, 1987), de acuerdo a lo anterior, la memoria nace con los reflejos condicionados que aparecen alrededor de los primeros quince días de vida. Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov (1987) y Vygotski (1979), describen que la forma inicial de la memoria es la denominada involuntaria o automática o no intencionada, o sea el hecho de fijar en la memoria sin haberse planteado antes este fin.

Bourne, Ekstrand y Dominowski (1975) mencionan que el sistema nervioso de los niños de poca edad es de una plasticidad extraordinaria. Sus conexiones temporales se forman con gran rapidez (después de dos o tres combinaciones), y cuando los estímulos son orales suelen formarse inmediatamente. Los recuerdos se manifiestan con gran facilidad especialmente cuando se les consolida emocionalmente.

DeCasper y Little (en: Rovee-Collier y Adler, 1994) encontraron que incluso los recién nacidos pueden almacenar ciertas clases de información durante periodos relativamente largos.

En el segundo estadio (1-4 meses de edad), surgen reacciones circulares primarias centradas en el cuerpo del niño que incorporan nuevos estímulos por medio de la asimilación. En este periodo la noción de espacio se reduce a ciertos movimientos corporales sin coordinación. Después, mediante las reacciones circulares, se observan cuadros perceptivos repetitivos a partir de la coordinación de esquemas que son superpuestos a los reflejos, de ahí en adelante todo es elaborar agrupamientos buscando el equilibrio (García, 1989). Piaget (1981) plantea que en el recién nacido al principio no hay espacio en cuanto continente, porque no hay objetos; existe una variedad de espacios

heterogéneos unos de otros y centrados en el propio cuerpo (visual, bucal, auditivo, etcétera), pero no están coordinados entre sí.

Bourne, Ekstrand y Dominowski (1975) mencionan que las conexiones nerviosas que bajo la forma de huellas se estructuran en la corteza cerebral, son inestables en alto grado.

En el tercer estadio (4-8 meses de edad) ya se han estructurado los primeros esquemas de acción consolidados en el ejercicio y que dan origen a las reacciones circulares secundarias. El niño toma objetos, lo repite sin diferenciar los medios, ahí nace la coordinación entre la visión y la aprehensión (4.5 meses de edad), que son fundamentalmente de las organizaciones visoespaciales. Del Río (1990) reafirma que el niño actúa sobre objetos al principio sin diferenciar medios y fines; eso significa que la acción y el lenguaje se van mezclando de forma sincrética en una simbiosis de lo psíquico con lo físico, individual, social, al principio sin saberlo y luego intencionales con sus actos. Señala también que "la acción semiológica en el nivel semiológico es al inicio auténtica acción y el espacio semiológico autentico espacio externo. Piaget (1981) continúa explicando que el niño diferencia entre medios y fines que es el umbral de la inteligencia. Para Azcoaga (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) al referirse a la evolución del esquema corporal (separación del cuerpo del espacio circundante), el niño ya se diferencia del espacio exterior (cuando el niño ya no depende de la madre), y forma las gnosias visoespaciales. De acuerdo a Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov (1987) entre los cuatro y cinco meses los estímulos visuales poco a poco se van incluyendo y esta reacción se desencadena cuando el niño ve a la madre. Desde este quinto mes se hace posible la formación de conexiones reflejas condicionadas entre todos los analizadores. A partir de este momento se observa que el niño reconoce a las personas y objetos que le rodean. El tiempo que dura un recuerdo visual es de días.

En este momento ontogénico, la vista capta cuadros móviles inconsistentes que aparecen y se reabsorben. Nickel (1982a) considera al reconocimiento de personas y objetos como la primera forma apreciable de memoria, estrechamente vinculada al proceso perceptivo, y como un punto clave en el desarrollo del contacto social y en la construcción de un mundo objetivo y estable.

En este periodo, como señalan Azcoaga, Luria, y Vygotski (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995), las verbalizaciones de los adultos desarrollan un papel muy importante en la consolidación de esquemas, pues actúa como organizador y reforzador de la conducta.

Según Rovee-Collier y Adler (1994) la investigación con bebés de entre dos y seis meses ha demostrado que estos son capaces de recordar ciertos eventos durante semanas e incluso años, especialmente cuando han tomado parte activa en ellos. Así mismo, se ha observado que en el proceso de olvido, los bebés de menos de dos meses olvidan al cabo de dos días, los de tres meses al cabo de seis u ocho días, y los de seis meses tras quince o diecisiete días. Por su parte, Rutgers (en: Rovee-Collier y Adler, 1994) encontró que la velocidad con que un bebé recupera un recuerdo olvidado aumenta rápidamente; a los

tres meses el bebé tarda en reaccionar ocho horas a la sesión de evocación y ésta alcanza su apogeo tres días después, mientras que los infantes de tres meses reaccionan al evento evocador al cabo de una hora y la recuperación llega a su cima al cabo de cuatro. Timmons (en: Rovee-Collier y Adler, 1994) considera, además, que incluso en los bebés de seis meses la memoria se haya organizada como una red mnemónica de memorias jerarquizadas. Los recuerdos de los bebés parecen estar afectados por las mismas variables que influyen en el recuerdo de los adultos (tiempo de exposición al estímulo, contexto, ensayos, interferencia, etcétera).

En el cuarto estadio (8-12 meses de edad), la coordinación de esquemas adquiridos por tanteo se refuerzan, pues el niño ya realiza actividades con fines dirigidos. El niño ya reconoce los objetos por su nombre o en su sentido práctico, y ante una cuchara abre la boca, siendo una respuesta motora con intención (Phillips en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995).

Es claro que la memoria visual (reconocimiento de objetos), principalmente, al igual que la memoria espacial se ven apoyados por el lenguaje.

Antes que aparezca el lenguaje, Bourne, Ekstrand y Dominowski (1975) explican que el niño expresa recuerdos desordenados, pues cuando observa simultáneamente un gran número de impresiones que suscitan una excitación general y difusa de la corteza cerebral, el niño no está aún en condiciones de dar las correspondientes respuestas exactamente diferenciadas. Recuerda objetos accidentales y singulares, episodios sin conexión alguna entre sí, en virtud de su especial brillantez y fuerza de consolidación. El proceso de disociación del objeto (o del grupo de objetos) entre la pluralidad de impresiones que se reciben, hacen necesario un análisis sucesivo del material a recordar, seguido de su síntesis. Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov (1987) indican que la memoria infantil es de tipo objetivo, fija objetos, imágenes o dibujos en vez de palabras, y en cuestiones verbales fija mejor las descripciones emocionales y representativas. Su memoria apoya la relación de percepciones concretas entre los objetos. Vygotski (1979) afirma que la característica definitiva de los primeros estadios del desarrollo cognitivo es la memoria y no el pensamiento abstracto; para el pequeño pensar significa recordar; en otras palabras son imágenes, espacios, percepción y memoria. Luego recordará pensando reconstruyendo el escenario a partir de hechos-semiología. (Vygotski en: Del Río, 1990). Sechenov (en: Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov, 1987) dice que los objetos y fenómenos de la realidad que fija el niño reaparecen en la memoria relacionados entre sí o en grupos o series.

El mismo Piaget e Inhelder (1984) explican que durante este cuarto estadio se desarrolla la constancia de la forma que se inicia desde los nueve meses para afirmarse a los diez o doce años. La constancia del tamaño, que se desarrolla desde los seis meses, se coordina con la constancia de la forma. Con esta consolidación el niño elimina la variación visual del tamaño de los objetos y la coordina con el tacto que los percibe normalmente. La percepción ayuda y enriquece al proceso sensoriomotor y este a la percepción.

Las constancias perceptivas aparecen desde el primer año y evolucionan hasta los diez años (los niños de cinco a siete años disminuyen los tamaños de los objetos a distancia y los mayores los sobrestiman, superconstancia con exceso de compensación). Los mecanismos de compensaciones perceptivas se activan desde los seis a los doce meses. De los nueve a los doce meses aparece el esquema del objeto permanente (junto a la forma del objeto) (Piaget e Inhelder, 1984).

Rovee-Collier y Adler (1994) estudiaron el reconocimiento diferido con niños de seis, nueve y doce meses de edad, y encontraron que los recuerdos de estos bebés pueden durar hasta cuarenta y nueve días.

El quinto estadio (12-18 meses de edad) representa la aparición de las reacciones circulares terciarias que permiten actuar activamente al niño sobre su medio, pues ya camina y ello permite que haya un enriquecimiento de las gnosias visoespaciales (Azcoaga; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). El niño en este periodo busca objetos escondidos, pues acumula pantallas; esta construcción del esquema del objeto permanente es solidaria de la organización espacio-temporal (Piaget e Inhelder, 1984). Del Río (1990), retomando a Vygotski, comenta que el niño al reaccionar ante algo avanza al estímulo medio con ayuda del medio externo, orienta y regula su comportamiento, se domina a sí mismo desde afuera. Obliga a los estímulos-medio a influir en él y provocar reacciones que desea. La reacción interna de la actividad deseada procede de las regulaciones externas.

El sexto estadio con el que finaliza el periodo sensoriomotriz (18-24 meses de edad) obtiene la noción de un espacio general que engloba los espacios antes incoordinados, coordinándolos progresivamente, abarcando a todos los objetos incluyendo el propio cuerpo, y en sintonía con los desplazamientos que se deducen y prevén en relación con el desplazamiento de sí mismo (Piaget e Inhelder, 1984). Vygotski (en: Del Río, 1990) dice que las reacciones a los objetos y las personas constituyen la unidad elemental de la que surgen los actos orientados hacia el mundo exterior como las formas sociales del comportamiento, que va de la persona a la cosa a la persona (persona-cosa-persona).

Bourne, Ekstrand y Dominowski (1975) indica que hasta esta edad el niño tiene un recuerdo bien constituido preferentemente de los objetos percibidos directamente en comparación con las palabras que los sustituyen. Esta sensible importancia de las imágenes sensoriales se mantiene durante toda la niñez temprana y el periodo preescolar (memoria concreta basada en imágenes). Posteriormente es cuando el niño en su vida psíquica da mayor importancia a la palabra. Así, se crean las condiciones para pasar de la memoria concreta, basada en imágenes, a la memoria lógica; a la retención de imágenes conscientes y de conceptos asimilados, de sus grupos y sistemas.

Vygotski (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) sostiene que el niño en el periodo sensoriomotriz realiza conductas complejas, resuelve tareas prácticas con la ayuda de sus ojos, manos, y que son acompañados por la percepción y el lenguaje que unido a la acción se reafirma. Explica también que la acción adquiere sentido en el juego, se toma

consciencia en él. Una acción sustituye a otra y el niño transforma las acciones mediante el campo semiológico (por un lado es movimiento en el campo abstracto y movimiento en lo concreto situacional). La aparición del campo semántico en movimiento es la primera contradicción genética del juego.

Galindo, Cortés y Salvador (1995) aclara que los movimientos más precisos y coordinados que realiza el niño de esta edad tiene su base biológica en las áreas secundarias de la corteza cerebral. Las áreas secundarias inician su desarrollo igual que las primarias y siguen hasta los cinco años de edad teniendo la tarea de la integración perceptual y de movimientos complejos, cuya lateralización inicia con el lenguaje. Golden (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) dice que las áreas primarias sensoriales y motrices de la corteza cerebral ya funcionan al nacer y actúan hasta los doce meses, siendo el substrato biológico en estos meses.

El segundo periodo, de acuerdo con Piaget e Inhelder (1984), es el preoperatorio (2-7 años de edad) que consiste en la adquisición de la habilidad para coordinar internamente acciones y percepciones. En ésta etapa el lenguaje ya acompaña sus experiencias organizando sus actos perceptuales, su atención, y reteniendo en su memoria aspectos importantes e incluso para llevar a cabo aprendizajes más complejos.

Con la aparición del lenguaje se debe considerar a éste como un eje de conducta regulada voluntariamente (Luria y Vygotski; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). Vygotski (en: Del Río, 1990) menciona que cuando el niño posee el lenguaje juega con significado separado de las cosas sin separarse de lo real (cosa-significado); es decir, está presente tanto física como abstracto de forma simbólica (ej. caballo de palo de escoba que si no tiene el apoyo objetal se absorbe, a menos que lo reemplace por otro objeto el niño). Al respecto, Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov (1987) y Bourne, Ekstrand y Dominowski (1975) manifiestan que la memoria empieza a fijar datos de manera voluntaria con apoyo del lenguaje, y finalmente es mediada por este.

La aparición de la función semiótica o simbólica implica la evocación representativa de un objeto o de un acontecimiento ausente, y supone el empleo de conceptos y su diferenciación. Piaget e Inhelder (1984) distinguen cuatro conductas que anteceden a la aparición del lenguaje:

1. Imitación diferida.- se inicia en ausencia del modelo y se origina en el periodo sensoriomotor entre el estadio dos y tres.

2. Juego simbólico.- el niño ya discrimina las partes de su cuerpo, por medio de los juegos infantiles descubre su lateralidad y reproduce a partir de modelos visuales diferentes posturas en espejo (Galindo, Cortés y Salvador, 1995). Azcoaga (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) confirma que el desarrollo del esquema corporal es importantísimo en la adquisición y dominio de la gnosia visoespacial; función que permite al individuo orientarse visoespacialmente.

Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov (1987) indican que en la memoria el niño guarda cosas referentes al juego que significa su actividad fundamental y emocional,



pues este facilita la memoria voluntaria y en correspondencia el niño aprender lo significativo para él.

3. El dibujo.- se encuentra entre el juego y la memorización de la imagen mental. En este proceso de praxia de construcción donde se hace uso de lápiz y papel la memoria espacial tiene una gran participación.

Vygotski (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) indica que el niño empieza a darle un significado a los símbolos para poder recordarlos, convirtiéndose él mismo en un instrumento para organizar el proceso de recuerdo.

Al reproducir gráficamente un objeto el niño ubica las relaciones espaciales en forma adecuada, por ejemplo: derecha-izquierda, dentro-fuera, formación de ángulos, e incluso conducirse dentro de un sistema de coordenadas (Azcoaga y Zazzo; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). Minskaya y Zaporozhets (en: Del Río, 1990) dicen que la actividad orientadora explorativa del niño que precede de la acción (cursor secuencial de la acción, del plan) no se orienta hacia las condiciones del problema, sino que reconoce el espacio y objetos y pide ayuda (3 a 4 años). De 4 a 5 años se centra en el objetivo, pero no explora los medios; de 5 a 6 años explora visomotrizmente el objetivo-medios antes de actuar; de 6 a 7 investiga visualmente el problema-espacio y revisa los medios para ejecutar lo correcto (plan de acción). Zaporozhets, Zinchenko y Elkonin (en: Del Río, 1990) explican que el niño de 4 a 5 años recurre al lenguaje para orientarse en el espacio visomotor, pide ayuda al adulto (social) y únicamente comprende lo verbal que se dirige a la acción concreta. Vygotski (en: Del Río, 1990) indica que el objeto se convierte en el pivote (acción simbólica), pues le permite al niño dirigir su acción. El niño crece con instrumentos mediacionales y sociales actuado en la ZDP. Del Río (1990) destaca que las representaciones visuales proceden de las operaciones manipulativas de acciones mediadas por instrumentos culturales y ayudas sociales.

Ahora el niño posee un mayor desarrollo de la coordinación visomotora, ubicación visoespacial y percepción visual. Su capacidad para analizar y sintetizar la información visual, espacial y motora es más compleja y se ve favorecida por el lenguaje (Azcoaga; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). Bozhovich, Vygotski, Zaporozhets, Zinchenko y Elkonin (en: Del Río, 1990) dilucidan que el niño preescolar aborda intencionalmente sus problemas, analizando las condiciones de éste en un espacio visomotor actuando y ejecutando externamente lo semióticamente organizado.

4. La imagen mental; asociada al concepto, vinculan al recuerdo con imágenes particulares. Pueden ser reproductoras y anticipatorias.

Lenguaje.- Los procesos mencionados anteriormente contribuyen a su desarrollo para que el niño pueda referirse a un objeto acompañado de su concepto (la gramática y la sintaxis se consolidan entre los dos y cuatro años). Nickel (1982a) plantea que al afianzarse el dominio del habla se perfecciona la capacidad de reproducción, lo cual presupone ciertas representaciones o imágenes mentales de experiencias pasadas. La asociación con símbolos verbales permite una conservación, ordenación y evocación más

completa del material. A su vez el lenguaje depende de la capacidad de almacenamiento. El incremento de tal facultad está íntimamente unido a los procesos de maduración del cerebro. Vygotski (en: Del Río, 1990) expone que el niño no recibe pasivamente los signos del adulto también los inventa. El adulto se los presta en el espacio sincrético en que lo semiológico es asequible al niño, integrándolo a su gramática de su acción. Así los instrumentos que se controlan desde afuera crean consciencia, y el significado es la unidad de la consciencia que no es únicamente interna ni individual, es una estructura que opera con el signo entre el pensamiento (que es mediado externamente por el signo e interno por el significado) y la palabra que liga la consciencia interna y al contexto externo con los sistemas funcionales de actividad, emociones del primer bloque, escenarios del segundo y planes del tercero.

Del Río (1990) habla que en la estructura representacional externa e interna existe una falta de coincidencia entre los aspectos semiótico y fásico del habla. En cuanto al camino del sincretismo responde Elkonin que el pensamiento discursivo se invierte en la estructura acción-objeto-acción en palabra-objeto-acción; es decir, se pasa del acto instrumental a la unidad de palabra concepto como acción semiotizada, interiorizada en un espacio no activo.

Según Hetzer (en: Nickel, 1982b) al inicio del segundo año la capacidad de memoria es muy frágil y el tiempo de latencia de la reproducción es muy corto, por lo que se requiere de repetición constante del material. Sin embargo, en el transcurso del segundo año se dan progresos importantes: en el primer trimestre, después de tres minutos de latencia deben recordar un objeto; en el segundo trimestre, después de ocho minutos; y en el segundo semestre, después de diecisiete minutos. Entre los tres y cuatro años, el niño encuentra cosas diversas fuera de su vista, repite oralmente varias sílabas o frases breves y sencillas, así como hablar de objetos que no están presentes. En años posteriores se vuelve cada vez más capaz de relatar hechos pasados bastante simples y de describir el contenido de relatos breves; pero no aplica ordenación a sus recuerdos respecto de lo esencial y de lo accidental, pues ello está en función de la abstracción que adquirirá en años posteriores.

Rovee-Collier y Adler (1994) plantean que las investigaciones con niños de entre tres y cinco años de edad demuestran que estos poseen una memoria para sucesos particulares casi tan precisa como la de niños más grandes, aún después de largos periodos de tiempo; lo que indica que la cantidad de mejora espontánea de la memoria que se observa con la edad, puede deberse al empleo, por los niños mayores, de estrategias evocadoras más eficaces, y no un mejoramiento de la memoria en sí misma, pues al parecer la memoria de los bebés y los niños pequeños es mucho más complicada de lo que se creía y no es fundamentalmente distinta de las capacidades memorísticas de los niños mayores o de adultos normales. Esto coincide con lo planteado por Vygotski (1979) y Nickel (1982b) quienes hablan de una evolución o mejoramiento del carácter funcional de los facilitadores para la memoria.

Entre las edades de cinco y nueve años se da el desarrollo primario de las habilidades perceptivo motoras y perceptivo espaciales. Existe un desarrollo jerárquico en las funciones motoras y en los procesos de percepción. Además, las habilidades visoespaciales mejoran conforme el niño madura y se desarrollaron completamente por la edad de seis o siete años, de acuerdo a Ingram, Vernon, Wechsler y Hagin, o por la edad de nueve o diez años según Piaget y Morf. (citados por Van der Vlugt, 1982)

En el periodo preoperacional existen asociaciones con las áreas secundarias de la corteza cerebral y con la lateralización funcional de los hemisferios (Galindo, Cortés y Salvador, 1995). En esta misma etapa se desarrollan las áreas terciarias (5-8 años de edad) para la integración sensorial en el territorio temporo-parieto-occipital de los hemisferios y que son la base de los procesos primarios del pensamiento (Golden y Luria; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995).

El tercer estadio de las operaciones concretas (7-11 años de edad) se caracteriza en que el pensamiento está relacionado con la realidad, los objetos, sus relaciones y clasificaciones; que pueden ser manipuladas de manera inmediata. Las operaciones concretas se dan como una transición entre la acción y las estructuras lógicas generales, que implican combinación y estructura de grupo coordinante de las dos formas posibles de reversibilidad. Las estructuras que se combinan son las clasificaciones, que de acuerdo con los objetos consiste en ver sus semejanzas y deferencias; las sensaciones, que es el ordenamiento de los elementos en dimensiones crecientes o decrecientes; ambas se refieren a la ubicación de figuras en el espacio, incluyendo su número (Piaget e Inhelder, 1984).

Phillips (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) dice que en este periodo es cuando se lleva a cabo la objetivación del pensamiento, y el niño contará con la posibilidad de descentrar su comportamiento y coordinar diversas opiniones que le permiten hacer conclusiones más amplias; además, a través del diálogo el niño transmite conocimientos abstractos y generalizados.

Vygotski, Piaget y Azcoaga (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) afirman que los niños introducen estímulos y signos lingüísticos externos que incrementan la efectividad de sus actos.

Zazzo (en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995) aclara que a los diez años el niño ya comprende práctica y conceptualmente derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-atrás, también desde el punto de vista visoespacial. El tiempo se funda conforme a las aproximaciones y separaciones; y se construyen paralelamente a las operaciones lógico-aritméticas y en sincronía con ellas. La medida espacial se constituye independientemente del número, pero se puede inferir a partir de él como una síntesis del desplazamiento y de la adición positiva; en el mismo sentido que el número es síntesis de la seriación e inclusión.

De acuerdo con Nickel (1982b) los niños de siete a trece años revelan variadas partes del proceso de recuerdo, siendo los mayores los más preparados para reelaborar un

determinado arreglo de los contenidos visuales de la memoria. Además, se ha observado que tanto la estructura semántico-sintáctica como el uso del contexto en la comprensión de textos se modifican con la edad en razón inversa a la edad de los niños.

La fase del desarrollo de las áreas terciarias para la integración sensorial, se relaciona con el periodo de las operaciones concretas dando lugar a la clasificación, seriación y conservación. El desarrollo de las áreas terciarias de programación y salida de la información (lóbulo frontal de ambos hemisferios), se inicia entre los cuatro y los siete años de edad y continua durante toda la niñez. Es la función de integración y autorregulación del comportamiento, que implican la aparición del razonamiento abstracto y las habilidades analíticas del pensamiento formal (Piaget e Inhelder, 1984).

Finalmente el periodo de las operaciones formales (11-15 años de edad). Aquí el niño posee una memoria visual, verbal, espacial, etcétera, para la solución de problemas, donde utiliza datos experimentales y formula hipótesis tomando en cuenta las posibilidades; confronta y deduce verdades de carácter general. La solución de problemas se lleva a cabo por medio de la abstracción estando el objeto ausente (Luria, Vygotski, Phillips; en: Galindo, Cortés y Salvador, 1995). Leontiev y Elkonin (en: Bustamante, 1978) piensan que a cada periodo infantil le corresponde un determinado tipo de actividad rectora. Elkonin (en: Bustamante, 1978) describe los tipos de actividad rectora en los siguientes periodos cronológicos:

Predominio de la relación emocional inmediata (0-1 año).

Actividad objetual instrumental (1-3 años).

Actividad lúdica (3-7 años).

Actividad escolar (técnico-profesional científica; 15-17 años).

Estas actividades rectoras condicionan el surgimiento de nuevas estructuras y funciones de la personalidad (Galperin; en: Bustamante, 1978).

Vygotski (1979) establece que en la adolescencia se invierte la relación entre la memoria y el aprendizaje; mientras que para el pequeño pensar significa recordar, para el adolescente recordar significa pensar. Recordar en este periodo, es establecer y hallar reacciones lógicas; reconocer es descubrir el elemento que exige la tarea a hallar. El lenguaje se internaliza e instrumenta procesos cognitivos más complejos, como la memoria a través del proceso de simbolización mediata. El sujeto se desprende de lo concreto y se sitúa en la real.

De acuerdo con Nickel (1982b) el rendimiento de la memoria mejora continuamente durante la adolescencia y no alcanza aún, probablemente, su punto máximo a los dieciocho años de edad.

## II. 4 MORFOFISIOLOGIA DE LA MEMORIA

La memoria como proceso psicológico superior tiene su base material en el cerebro, sin que tenga una localización en alguna estructura aislada y única, sino que su funcionamiento requiere de todo el sistema nervioso central como un sistema funcional complejo. Al respecto Vygotski (1995c) afirma que "no podemos obtener explicaciones realmente completas de la memoria, sin comprender las funciones del cerebro, sin relacionar esta actividad con el substrato material."

Históricamente los biólogos han atribuido a la síntesis de proteínas y al ARN la responsabilidad inmediata de la base material de la memoria. Sin embargo, Bridgeman (1991) explica que en vertebrados se ha desacreditado la hipótesis de que la memoria se codifica en macromoléculas (ARN, ADN), a pesar de que es necesario sintetizar proteínas para que se produzca el almacenamiento.

Por otra parte el psicólogo D. O. Hebb (en: Frégnac, 1994) propuso que las células nerviosas actuaban como un conjunto transitorio de neuronas activas en un instante dado (asamblea celular), es decir, en un proceso dinámico que tiene lugar en el seno de una red cerrada de neuronas en conexión. La actividad eléctrica recorre la red y perdura ahí después de cesar el acontecimiento sensorial. Las sinapsis (plásticas) descritas por Hebb conectan neuronas para variar en función de la actividad pasada, y si están simultáneamente activas, aumenta su eficiencia de transmisión.

El modelo de Hebb es elemental para explicar el funcionamiento de la memoria y como es que las huellas de la experiencia pasada se conservan en redes neuronales.

En cuanto a esto, Luria (1980) aclara que la ley de la fuerza neuronal (excitación-excitación, inhibición-inhibición) está sujeta a excitaciones que aparecen como dominantes, garantizando la selectividad de la actividad psíquica, permitiendo la activación de determinados sistemas de relaciones selectivas e inhibiendo al mismo tiempo las conexiones secundarias o accesorias que responden a la tarea planteada.

Luria (1980) y Lezak (1983) coinciden en señalar la existencia de circuitos neuronales reverberantes, los cuales son redes neurales autocontenidas que mantienen un impulso nervioso por su canalización repetida a través de la misma red, permitiendo que la información circule por tiempos prolongados. Ambos autores coinciden en que la memoria a corto plazo tiene su base en dichos circuitos; la memoria a largo plazo adquiere su estabilidad en el crecimiento del sistema axodendrítico de la neuroglia.

Tanzi, E. en 1893 comentaba que la memoria estaba sujeta a cambios químicos a nivel neural, al igual que el neuroanatomista Santiago Ramón y Cajal y el psicólogo Hebb (citados en: Ito, 1994), quienes contemplaban la idea de que la eficacia de la transmisión del mensaje nervioso a través de la sinapsis podría modificar la función que realizan las neuronas que se encuentra en otra parte de la sinapsis, a esto le llamaron sinapsis

plásticas. La modificación de la fuerza de las ramificaciones equivale a la plasticidad sináptica. Esta plasticidad sináptica es adoptada por los investigadores como una base posible de la memorización (en: Ito, 1994). Ahora se sabe que el contacto entre neuronas (pre y postsináptica) está separado y es donde actúan las sustancias químicas llamadas neurotransmisores.

Investigaciones recientes, según Ito (1994), muestran que hay tres formas principales de plasticidad.

La primera fue descubierta a principios de los años setentas en Oslo por Bliss y Lomo quienes descubrieron que en una zona del hipocampo denominada giro dentado (en el que interviene una célula piramidal y fibras nerviosas salidas de regiones diversas del cerebro que entran en contacto con la célula) se activaba por estimulación eléctrica a alta frecuencia el haz de fibras provocando un aumento duradero de la eficacia de la sinapsis establecidas por estas fibras con las células piramidales, a esto le llamaron potencialización a largo plazo (LTP).

A la inversa, la segunda forma de plasticidad consiste en una disminución de la eficacia de la transmisión. A principios de los años ochenta, en el cerebelo (células de Purkinje), parte del encéfalo ocupado en la memoria procedural, Sakurai, Tongroach e Ito (en: Ito, 1994) mostraron la llamada depresión a largo plazo (LTD). En ella intervienen tres tipos de neuronas, las células de Purkinje y dos tipos de fibras que están conectadas a estas células: las paralelas y trepadoras. Estos dos tipos de fibras son estimuladas al mismo tiempo y así la eficacia de las sinapsis entre las fibras paralelas y las células de Purkinje disminuye.

La tercera forma de plasticidad descubierta por Kandel y Schwartz es la sensibilización (aumentada), en ella intervienen tres tipos de neuronas: una sensorial, una motora, que provoca una respuesta refleja de retracción, y una interneurona. Cuando la interneurona es activada, la eficacia entre la neurona sensorial y la motora aumenta de forma duradera, estimulando la respuesta refleja (en: Ito, 1994).

Los tres tipos de plasticidad antes mencionados, están acompañados por reacciones eléctricas, químicas y proteicas complejas, que modifican la eficacia de las sinapsis. Ito (1994) asegura que el calcio tiene un papel clave en la liberación de neurotransmisores. Tal mecanismo funciona de acuerdo al tipo de plasticidad, pero el punto crucial es el aumento en la tasa de iones calcio ( $Ca^{2+}$ ) en las neuronas. Ito describe que la LTP se debe al aumento del neuromediador liberado como un incremento de la sensibilidad de los receptores postsinápticos. La LTP depende del aumento de la respuesta de los receptores del glutamato situado en la membrana postsináptica, existiendo tres subtipos de receptores de glutamato que se fijan en la receptores; los receptores AMPA (sensibles al alfa-amino-hidroxi-isoxazolpropinato) que son responsables de la transmisión del mensaje nervioso; otro es el NMDA (sensible al N-metil D-aspartato y metabotrópicos), estos dos tipos de receptores están acoplados a canales iónicos (receptores ionotrópicos). Los receptores

AMPA abren canales de sodio ( $\text{Na}^+$ ) y de potasio ( $\text{K}^+$ ), los movimientos de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  generan la actividad eléctrica en la célula postsináptica, contrario al NMDA que abre los canales iónicos que dejan pasar también los iones de calcio, y el otro por medio de síntesis de un mensajero químico (Inositoltrifosfato) provoca la liberación de calcio almacenado en la célula (en el retículo endoplasmático) aumentando los niveles de calcio. Los iones de calcio por reacciones químicas (en las que intervienen la enzimas proteína quinasa C y calmodulina quinasa II) estimulan la sensibilidad como la liberación de glutamato tanto a la neurona pre como postsináptica. Esto se debe principalmente a la acción de retorno en la que interviene el monóxido de nitrógeno (NO) o el ácido araquidónico, para que aumenten estas acciones.

En la LTD el calcio entra por los canales cálcicos que se abren cuando el potencial eléctrico de la membrana aumentada de la célula de Purkinje, esto lo provoca un neurotransmisor liberado por las células trepadoras; tal neuromediador es un subtipo de receptor del glutamato (NMDA), que debido a la elevación del nivel de calcio, varias enzimas (proteínas quinasas, fosfatasa) y nucleótidos cíclicos (AMPC o GMPC) participan en la señal, aunque hay diferencias moleculares en el tipo de plasticidad. De igual modo, la liberación del glutamato por las fibras paralelas a través de receptores metabotrópicos provoca la liberación de calcio almacenado por la célula.

En la sensibilización, de la misma forma que la potencialización en el hipocampo, la corteza cerebral y la depresión en el cerebelo hay un aumento en la tasa de iones calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) en la neurona postsináptica, aunque en ésta y la LTD entra a través de los canales cálcicos que se abren cuando el potencial eléctrico de la membrana aumenta. Este proceso consiste en la liberación de un neurotransmisor (serotonina o un péptido) por la interneurona que genera en una neurona sensorial el primer mensajero químico AMPC (nucleótido cíclico). Este activa una enzima (proteína quinasa), que incita reacciones para que al final se libere un mediador por la neurona sensorial, el cual actúa cerrando canales iónicos permeables al flujo de iones de  $\text{K}^+$  (causada por la fosforilación de una proteína quinasa) y genera que la señal eléctrica se propague a la terminación del axón sensorial y dure más tiempo, y el nivel de calcio que entre a la célula aumente. El calcio de la misma forma apoya la liberación de los neurotransmisores por la neurona sensorial y motriz.

A un nivel mayor de análisis se afirma que, todo objeto percibido, según Gringberg-Zylberbaum (1980), es transformado en la retina en un patrón espacio temporal complejo y específico de activación neuronal, que contiene toda la información acerca del objeto. Recuperar y evocar la información almacenada sobre este, implica la duplicación, por medio de algún estímulo, de algunas neuronas o quizá todo el patrón activado; en tal sentido, el proceso de percepción es inseparable del de recuperación. Además, el patrón de actividad eléctrica que es despertado cuando un estímulo toma valor informacional depende de la forma en que es interpretado y no de las características físicas del estímulo. Tal interpretación, en términos neurofisiológicos, debe involucrar algún mecanismo que transforme la señal de entrada en el patrón de actividad neuronal que corresponda al complejo de estímulo con el cual ha estado asociado.

En relación a ello, recientemente Eskandar, Optican y Richmond (1992) propusieron que en una tarea de memoria visual, la información visual codificada temporalmente debe ser comparada con la información evocada. Tal comparación sólo puede ser realizada si ambas informaciones tienen las mismas representaciones internas. Los autores plantean un modelo en el que ensamblen neuronales separados, uno activado por la visión para codificar la estimulación en curso, y otro activado por la memoria que codifica la información anterior, interactúan en un tercer ensamble que compara ambos códigos. Son las neuronas temporales inferiores las que participan en el tercer ensamble comparando la formación de ondas, moduladas temporalmente, relacionadas a la visión y a la memoria, vía su multiplicación conjunta.

Por otra parte, es bien conocido que en la elaboración de la información externa, el cerebro se apoya en la actividad que realizan las zonas posteriores, gnósicas de la corteza cerebral, a través de los sectores modal-específicos de la corteza occipital (visual), temporal (auditiva) y parietal (táctil-cinestésica). Es sabido también, que cada sector de la corteza tiene una estructura compleja jerárquica; las zonas primarias de cada región se vinculan a la recepción y fragmentación de la información; las secundarias, superpuestas a las primarias, convierten la proyección somatotópica de los receptores de superficie en su organización funcional y asegura la realización de las síntesis móviles de la información que llega al sujeto (Luria, 1980). Además, el hecho de que en los sistemas de proyección la inmensa mayoría de las células receptoras son modal-específicas reaccionando a los elementos selectivos estrictos de las estimulaciones, y que otras regiones están constituidas principalmente por neuronas que reaccionan solamente a los cambios de estímulo, conduce a pensar que el circuito hipocampo-mamilo-talámico o circuito de Papez cumple un cometido singular en la fijación y conservación de las huellas de la memoria, y las neuronas que la integran constituyen un sistema adaptado para el mantenimiento de las pautas de los estímulos, así como para cotejarlos con las nuevas excitaciones, activando las descargas (cuando el nuevo estímulo difiere del viejo), o frenándolas (Luria, 1980).

Las estructuras vinculadas particularmente con la memoria partiendo de los componentes inferiores hacia los superiores son: el sistema reticular ascendente; dentro del sistema límbico se comprende el hipocampo, el tálamo, el giro dentado, área septal, y el circuito de Papez; las áreas superiores comprenden el cuerpo calloso, cortex rinal, cortex temporal, prefrontal, frontal, occipital, parietal, y ciertas particularidades del funcionamiento del hemisferio derecho.

El sistema reticular funciona como un activador de las estructuras cerebrales, especialmente de la corteza cerebral, siendo a su vez estimulado por la corteza cerebral activa. El almacenamiento en la memoria es mucho mejor entre más sostenida es la atención, sobre todo si se añade un factor emocional; pues las emociones activan la secreción de adrenalina que produce la activación de las neuronas reticulares, lo que favorece la fijación (Lazorthes, 1987).



El hipocampo es una estructura íntimamente ligado con la memoria, el lado derecho se encarga de la retención y reproducción del material visual (Milner, Corkin, Kimura, Prisco y otros; en: Luria, 1980). Vinogradova y otros, mostraron que gran parte de las neuronas de esta estructura responden activamente ante cada cambio de estímulo, teniendo la función de comparación de las excitaciones recientes con las huellas de los estímulos anteriores (Luria, 1980). Luria (1980) apoyando los estudios de Milner, Ojeman y Talland menciona que el papel específico del hipocampo es la preservación de las huellas y la reacción entre lo novedoso del estímulo, jugando un papel decisivo en la regulación de los aspectos básicos de la actividad de orientación mnésica. Wiig y Bilkey (1994) demostraron que el hipocampo y la amígdala se ven envueltos en la memoria de trabajo espacial y no espacial. Foucet y Buhot (1994), y Nilsson y Gage (1993) encontraron que el sistema septo-hipocámpico es esencial para el procesamiento espacial. Chiba, Kesner y Reynolds (1994) sugieren que el hipocampo y el cortex prefrontal medial tienen un rol significativo en el orden temporal y de localización espacial. Rains y Milner (1994) descubrieron que el hipocampo se relaciona con el recuerdo de la localización espacial en una prueba de modalidad táctil. Conrad y Roy (1995) aclaran que el giro dentado (una región del hipocampo) tiene participación en la memoria espacial. Marighetto, Micheau y Jaffard (1993) y Meador, Moore, Nichols, Abney, et al. (1993) involucran a los sistemas colinérgicos del hipocampo en el procesamiento y la memoria visoespacial.

El tálamo, en su parte anterior, como explican Aggleton y Sahgal (1993) y Béracochéa y Jaffard (1994), es donde se realizan tareas espaciales.

El septum medial, como afirman Janis, Bishop y Dumbar (1994) y Berger-Sweeney, Heckers, Mesulam y Wiley, et al. (1994), tiene íntima relación con tareas de memoria espacial.

El circuito de Papez, de acuerdo con Lazorthes (1987), une al hipocampo por los cuerpos mamilares y parte de ahí a la corteza de la cara interna del hemisferio cerebral, al punto llamado cíngulo; también es llamado circuito hipocampo-mamilo-tálamo-cingular, el cual desempeña un papel esencial en la fijación del material y la memoria. Luria (1980) plantea que este circuito realiza actividades generales o modal inespecíficas y puede favorecer la fijación de las huellas visuales entre otras. Rothblat, Vnek, Gleason y Kromer (1993) y Neave, Lloid, Sahgall y Aggleton (1994) describen que el circuito contiene componentes para ciertos tipos de problemas espaciales.

En las áreas superiores, Doty, Ringo y Levine (1994) indican que el cuerpo calloso está operando continuamente para unificar los perceptos visuales procedentes de ambos ojos.

La corteza rinal, según Meunier, Bachevalier y Mishkin (1994) es una estructura que está encargada de tareas de reconocimiento de objetos. Mishkin (en: Meunier, Bachevalier y Mishkin, 1994) y Johnson y Kesner (1994) establecen que el cortex

etorrinal (parte anterior del giro hipocampal) y el núcleo horizontal de la banda diagonal de Broca desempeñan un rol importante en la memoria de reconocimiento para la localización espacial.

Estudios recientes, según Meunier, Bachevalier y Mishkin (1994), demuestran que el neocortex es un complejo de áreas diferentes, especializadas en el procesamiento de un tipo especial de experiencias (visual, táctil, motriz, etcétera), admitiendo que las huellas mnésicas se localizan en esta región; donde han sido elaboradas y tratada la información, por ejemplo el lóbulo occipital se encarga de los recuerdos visuales.

Los lóbulos frontales, como afirma Luria (1980) llevan a cabo la conservación de propósitos y la programación de la actividad, asegurando el curso consciente y orientado a un fin de la actividad. Smith, Leonard, Crane y Milner (1995) aseguran que las personas que presentan alteraciones en el lóbulo frontal o temporal se les dificulta la activación de la memoria espacial. En cuanto al cortex prefrontal, Kesner, Hopkins y Fineman (1994) establece que el reconocimiento de la memoria visual para pinturas abstractas ocurre en el lado derecho, con especial énfasis en la locación espacial.

Luria (1980), respecto de los sectores parieto-occipitales de la corteza, comenta que participan en la recordación de letras, palabras escritas o estructuras geométricas del material presentado visualmente.

El cortex temporal tiene una participación compleja con relación a la memoria principalmente visual. Gross y Mishkin (en: Miller, Li y Desimone, 1993) describen que la percepción normal y la memoria de formas visuales dependen del circuito neural del cortex inferior temporal (CIT). El CIT recibe información de áreas visuales preestriadas, particularmente el área cuatro está conectada directa o indirectamente con el temporal medial y estructuras prefrontales importantes para la memoria (Van Hoesen y Pandya, Aggleton et al., Desimone et al., Ungerleider y Mishkin, Amaral y Price, Insausti et al., Baizer et al., Webster, Martin-Elkins y Horel; en: Miller, Li y Desimone, 1993). En congruencia con el rol de procesamiento de orden elevado y almacenamiento de la información visual el CIT tiene neuronas con un largo campo receptivo, además de una compleja selección de estímulos y propiedades (Desimone y Gross, y Desimone et al.; en: Miller, Li y Desimone, 1993). El cortex inferior temporal anterior tiene implicaciones en el almacenamiento a corto y largo plazo de la información visual (Mishkin, Horel et al., Murray et al., Zola-Morgan et al., Meunier et al., Suzuki et al., Gaffan y Murray; en: Miller, Li y Desimone, 1993). El CIT también tiene injerencia en la memoria espacial (Fuster et al., Horel y Pytko, Horel et al.; en: Miller, Li y Desimone, 1993).

Eskandar, Richmond y Optican (1992) observa, apoyándose en varios estudios, que el enlazamiento de la visión y la memoria ocurre en el CIT. Meunier, Bachevalier y Mishkin (1994) describen el proceso del reconocimiento de un objeto, mencionando que se inicia en los mensajes provenientes de la retina que llegan al área visual primaria (V1), siendo tratados a través de la vía visual que termina en el área temporal, permitiendo la

percepción de los objetos. El área temporal activaría a su vez diferentes estructuras límbicas como el lóbulo temporal medio (hipocampo, amígdala, corteza rinal), el diencéfalo medio (tálamo y cuerpos mamilares), y finalmente participa la corteza prefrontal media. Para terminar el proceso el circuito se cierra en las áreas de la vía visual (telencéfalo ventral) donde la representación sensorial se transformará en una huella duradera.

## II. 5 AMNESIAS

Las lesiones en la estructuras involucradas en el funcionamiento de la memoria conducen a alteraciones que pueden ser de dos tipos principales: alteraciones generales, modal-inespecíficas; y alteraciones parciales, modal-específicas (Luria, 1984, 1980).

La lesión de las zonas profundas del cerebro provocan las alteraciones primarias o generales de la memoria. Estas zonas limitan con la formación superior del tallo cerebral e incluyen las estructuras límbicas, particularmente al hipocampo y al circuito de Papez, que se relacionan con el mantenimiento del tono cortical y con la creación de las condiciones necesarias para la retención de las huella, por lo que su deterioro lleva a la desintegración de la actividad mnésica en si misma; conservando la posibilidad de imprimir las huellas pero perdiendo la tarea misma -como actividad organizada orientada a un fin- de recordar el material presentado. Así, el paciente pierde la capacidad de diferenciar las huellas que debe reproducir de aquellas accesorias, que surgen sin control. Por consiguiente, estos tipos de desórdenes de la memoria presentan tres rasgos característicos: a) no están limitadas a una esfera particular o a una sola modalidad; b) aparecen igualmente en la impresión elemental no premeditada de la huellas y en la actividad mnésica especial, de manera que no son alteraciones de la labor mnésica o de sus métodos, sino de defectos primarios en la retención; y c) en los casos leves se presentan como grados de olvido relativamente ligeros, pero en casos de lesiones masivas pueden llevar a alteraciones graves de la conciencia (Luria, 1984, 1980).

Las alteraciones modal-específicas de la memoria, por su parte, se desarrollan ante afecciones focales de las zonas convexitales de la corteza. En estos casos se conserva la actividad mnésica y se afectan específicamente los eslabones operativos por lo que el paciente presenta serias dificultades en el cumplimiento de la tarea, no obstante, conserva su actividad conciente por lo que se da cuenta de sus defectos y tratan de compensarlos (Luria, 1980).

Por tratarse de alteraciones debidas a lesiones corticales laterales, o de la segunda y tercera unidades funcionales, se pueden caracterizar según el área particular dañada, en alteraciones por lesiones del cortex temporal del hemisferio izquierdo (dominante); en alteraciones ante lesiones de la región parietal izquierda (o parieto-occipital); y alteraciones debidas a lesiones masivas de los lóbulos frontales. En los primeros dos casos el componente operativo se encuentra alterado pero la actividad mnésica nunca se ve afectada. En el tercer caso se mantiene intacta la parte operativa pero se produce una

alteración profunda de toda la estructura de la actividad humana consciente (Luria, 1984).

Las lesiones de los lóbulos frontales conduce a serias alteraciones en la planeación y en la intencionalidad, en la formación de programas de conducta, y en la regulación de la actividad mental y de la verificación de su curso y resultados, por lo que se desintegra la actividad mnésica como un caso particular de la actividad humana consciente en su conjunto (Luria, 1984).

En cuanto a la lesión de las zonas laterales de la región temporal izquierda, estas conducen a alteraciones de las formas complejas de la gnosia acústica, provocando defectos de audición fonémica (Luria, 1984).

Las lesiones parieto-occipitales dejan inalteradas las gnosias acústicas, pero conducen a la dificultad de distinguir y retener en la memoria las estructuras visuales que comprenden relaciones simultáneas (espaciales), además de problemas en la evocación de imágenes visuales en respuesta a una palabra hablada (Luria, 1984).

Para Mayes (1988), se puede hablar de una tabla periódica de patologías de la memoria en que los componentes están caracterizados en términos del área del cerebro cuya lesión parece causar el déficit, además de que no pueden subdividirse en otras disfunciones por lesiones menores. En primer lugar se observan desórdenes en que la memoria de corto plazo es pobre para algunas informaciones. En segundo lugar existen aquellas causadas por lesiones corticales que comprometen diversas memorias semánticas previamente bien establecidas. Un tercer tipo se debe al daño de partes de los lóbulos frontales que afectan negativamente la memoria en los aspectos de juicios temporales y en el procesamiento elaborativo de información significativa. En cuarto lugar está el síndrome amnésico orgánico donde el sistema límbico y las lesiones diencefálicas desorganizan de forma compleja la memoria semántica y episódica. En este síndrome hay subvariedades, de tal modo que la lesión del hemisferio izquierdo causa déficits de memoria sensorial selectivos; lesiones que desconectan partes del neocórtex del sistema límbico que pueden alterar la memoria para información verbal o sensorial, o de manera aún más específica, la memoria para rostros y colores. El quinto desorden comprende las lesiones de los ganglios basales, cerebelares; y otras lesiones subcorticales que causan déficits selectivos en la memoria y el aprendizaje de habilidades y el condicionamiento.

## II. 6 VALORACION DE LA MEMORIA VISOESPACIAL

Una forma de evaluar las disfunciones de la memoria ante lesiones cerebrales es por medio de la psicometría psicológica. Esta ofrece distintas pruebas que pueden abarcar a la totalidad de la memoria o aspectos particulares que comprenden el almacenamiento de distintas naturalezas sensoriales, como la memoria visoespacial que comprende por si misma una actividad funcional compleja.

De esta manera, para Barbizet y Duizabo (1978), desde el punto de vista neuropsicológico una actividad cualquiera es el resultado de una integración plurimodal de los fragmentos de una experiencia específica. En el caso de la memoria visoespacial, el recuerdo de una imagen con componentes espaciales complejos implica la percepción visual de la imagen, su organización perceptual, y su análisis y organización al interior del almacén mnésico. Debe agregarse que una actividad cualquiera, como sistema funcional complejo, implica también el funcionamiento de otros procesos psicológicos en mayor o menor grado y en el caso de la memoria visoespacial son importantes la actividad de la atención, de la percepción y de aspectos básicos relacionados con la solución de problemas.

La direccionalidad y selectividad de los procesos mentales, la base sobre la que se organizan, se denomina normalmente en psicología con el término atención. Por este término entendemos el factor responsable de extraer los elementos esenciales para la actividad mental, o el proceso que mantiene una estrecha vigilancia sobre el curso preciso y organizado de la actividad mental" (Luria, 1984).

En concordancia con lo anterior, León-Carrión (1996) plantea que la actividad de la atención es de suma importancia para cualquier actividad psíquica ya que por definición ésta no es un proceso cognitivo en sí, sino el mecanismo que se haya en la base de cualquiera de tales procesos permitiendo su realización.

Posner y Boies (en: León-Carrión, 1996) plantean la existencia de tres componentes funcionales de la atención. En primer lugar, un mecanismo de alerta que implica la disposición general del organismo para procesar la estimulación entrante. En segundo lugar, un mecanismo de selección con que se filtra la información relevante de entre todas las disponibles. Finalmente, consideran a la atención como un mecanismo de procesamiento de información con capacidad limitada, sin embargo, dado que la atención no es un proceso en sí, es mejor hablar de limitación en la capacidad de procesamiento del sistema cognitivo para realizar sus funciones, donde la atención es la que posibilita que determinados datos perceptivos estén en la conciencia.

Dado lo anterior, de acuerdo a Kissin (en: León-Carrión, 1996), debe considerarse a la atención como el mecanismo director de la conciencia donde su labor primaria es discriminar entre lo significativo y lo accesorio para el sujeto a fin de dirigirla hacia lo elegido como importante, a la par prepara al sujeto para una respuesta adecuada alertando su sistema de respuestas y facilitando la energía necesaria para ello, movilizandolos todos los recursos disponibles para hacer más eficaz el funcionamiento; es decir, pone en contacto, percepciones, motivaciones y procesos adaptativos con la conciencia.

Cabe aclarar que en el ámbito de la atención existen procesos conscientes y no conscientes, dado que una gran cantidad de procesamiento visual sucede automáticamente y sin conciencia de que está ocurriendo. Así, mientras que las personas

no son capaces de decir algo sobre la información no atendida ésta afecta tanto su estado general como sus respuestas a la información atendida (Eysenk, 1985; León-Carrión, 1996).

De igual forma, existen una atención involuntaria y una atención voluntaria. La primera corresponde al reflejo de orientación motivado por la aparición de un estímulo novedoso, que provoca una serie de movimientos en el sujeto a fin de adaptar el aparato receptor para que capte mejor el estímulo en las condiciones en que ocurre y responder adecuadamente al mismo; la fuerza del estímulo, su contraste con otros estímulos, sus cambios, novedad y el estado del individuo en cuanto a intereses, necesidades, talante, ritmos biológicos y cansancio, determinan la atracción de la atención involuntaria (Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov, 1960).

Por su parte, la atención voluntaria se determina por los fines de la actividad consciente hacia los que se dirige, hallándose en su base las conexiones que se han creado en la experiencia pasada entre una u otra tarea o, aún más, entre su fórmula verbal y los actos que corresponden a una dirección determinada de la atención; en el mantenimiento de la atención voluntaria son de suma importancia la creación de condiciones habituales de trabajo, la significación de la tarea, los intereses del sujeto y, principalmente, una organización determinada de la actividad (Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tiemplov, 1960).

Los sistemas cerebrales que regulan el mecanismo de la atención son el tallo cerebral superior y la formación reticular activadora (primera unidad funcional) en el caso de la atención involuntaria, y el cortex límbico además de la región frontal para la atención voluntaria (Luria, 1984).

La percepción es, según Condemarin y Blonquist (en: Barrios y Becerra, 1983), reconocer estímulos, tener conciencia de ellos y objetivarlos como vivencias externas al yo. Los estímulos son captados por los sentidos y conducidos al sistema nervioso central para su elaboración; este configura los estímulos en organizaciones con significados específicos de tal manera que todas las percepciones representan totalidades significativas. La percepción de las relaciones espaciales es la habilidad de percibir la posición de los objetos en relación a sí mismos o a su posición relativa a otro punto de referencia (Barrios y Becerra, 1983).

Si en la actividad de recuerdo se involucra la reproducción gráfica del material mediante lápiz y papel, entran en juego la coordinación visomotora fina y las estrategias de recuperación. Cada sujeto tiene sus propias formas de recuperación que se hayan directamente unidas a la organización primaria de lo percibido. Los procesos de organización se encaminan a elaborar planes para facilitar la organización y en ellos juegan un papel importante la intencionalidad de la tarea, que conduce a la selección de los aspectos más importantes que servirán de eje a la actividad mnésica (Wingfield y Byrnes, 1988). Cabe mencionar que el recuerdo es una actividad de complejidad mayor

que el reconocimiento. Este último implica el decidir si una imagen se corresponde o no con nuestra imagen mental del original; el recuerdo, mediante su reproducción, implica la reconstrucción y al mismo tiempo la decisión sobre su correspondencia con el original (Meunier, Bachevalier y Mishkin, 1994; Gregg, 1980; Barrios y Becerra, 1983; Luria, 1980).

El recuerdo implica aspectos importantes de la solución de problemas. La solución de problemas es entendido como un aspecto fundamental de la inteligencia. Luria (en: León-Carrión, 1996) plantea que se puede definir a la actividad intelectual como la resolución de problemas de modo organizado, pero para que haya resolución de problemas es necesario que el proceso se apoye en un programa lógico de operaciones relacionados entre sí.

Stenberg (en: León-Carrión, 1996) indica que el razonamiento, la solución de problemas y la inteligencia se encuentran estrechamente relacionadas y es difícil separarlas, incluso puede considerarse al razonamiento y a la solución de problemas como subespecies de inteligencia.

León-Carrión (1996) hace referencia a diversos niveles en la solución de problemas:

- a) Darse cuenta que existe un problema.
- b) La persona tiene conocimiento previo de la solución. Este conocimiento es difuso mal estructurado, desconocido e imposible de resolver.
- c) La persona conoce las reglas adecuadas para su solución.
- d) La persona va aprendiendo la respuesta a medida que realiza la tarea.
- e) Selección y valoración de las tareas a realizar.
- f) Hacer nuevas formulaciones del problema y encontrar nuevas vías de solución.

Para Luria y Tsvetskova (en: León-Carrión, 1996) primeramente hay un objetivo al plantearse un problema, es decir, la solución comienza con la orientación en el seno de los datos y continua con:

- a) El análisis de la información.
- b) Destacar los datos relevantes y esenciales.
- c) Confrontar los datos.
- d) Realizar un esquema general o estrategia de resolución.

e) Destacar las tácticas que conducen a la obtención de objetivos.

Según los autores este es un esquema general apoyado con un sistema de operaciones secundarias que corresponden más o menos a un algoritmo objetivo que conduce a operaciones de carácter selectivo y que finalizan con una respuesta determinada. Se confronta lo obtenido con los datos iniciales. Si no hay correspondencia entre el resultado y los datos la actividad se repite.

Hayes y Wickelgren (en: León-Carrión, 1996) proponen tres tipos de estrategias para la solución de problemas:

1.- Ensayo y error.

2.- Subir la cuesta (hay un poco más de sistematización que en el anterior).

3.- Análisis de medios-fines o de gestión de recursos (utilizar de la forma más económica y eficaz los recursos y las estrategias de que se dispone).

Metcalf (en: León-Carrión, 1996) propone que las personas elaboran metacogniciones acerca del problema a resolver (decir si el problema es difícil y sobre como serán capaces de resolverlo en la medida que sienten que lo conocen en la memoria) aunque cuando el sujeto resuelve el problema (insight) no puede ser predicha.

Segun Anderson (en: León-Carrión, 1996) la solución de problemas produce cambios en la organización de los procesos cognitivos en diferentes niveles de complejidad. León-Carrión (1996) menciona que tales cambios también parecen indicar modificaciones en el uso de la memoria de trabajo durante la solución de problemas.

Cabe mencionar que en los procesos de solución de problemas está directamente implicado el lóbulo frontal como zona más directamente relacionada con la actividad intelectual discursiva.

Por otra parte, toda la actividad desplegada surge como consecuencia de una orden verbal que consecuentemente conduce a la activación de los eslabones necesarios en la comprensión del lenguaje. Además, la conducción adecuada de la tarea requiere de su planeación y correcta organización, así como de componentes de retroalimentación. Todo lo anterior implica la intervención en forma conjunta de diferentes áreas del sistema nervioso central y periférico.

En la valoración de la memoria visual se distingue a la Figura Compleja de Rey-Osterrieth como una prueba ampliamente utilizada para tal fin, y que originalmente fue diseñada para investigar la organización y la memoria visual de pacientes con daño cerebral (Lezak, 1983). Actualmente la prueba se usa, además, para evaluar las praxias de construcción (Lezak, 1983; Peña y Barraquer, 1983). La figura también es empleada ampliamente para valorar el funcionamiento neuropsicológico. De ella se derivan dos



mediciones tradicionales: la copia de la figura, que refleja el grado de precisión de la función visoconstructiva; y la reproducción de memoria, que evalúa la cantidad y calidad de la información original retenida en la memoria visoespacial (Bennet-Levy; 1984; Barbizet y Duizabo, 1978).

La Figura de Rey fue creada por el neuropsicólogo suizo André Rey en 1941. Tal figura geométrica reúne las propiedades siguientes: a) ausencia de significado evidente, b) fácil realización gráfica, c) estructura de conjunto para exigir una actividad analítica y organizadora. La figura está integrada por estímulos visuales que componen 18 unidades perceptuales organizadas (ver anexo). Al observar la copia del sujeto se puede conocer, hasta cierto grado, su actividad perceptiva, y en la reproducción de memoria el grado de fidelidad de su memoria visual (André Rey, 1987).

Osterrieth (en: André Rey, 1987) estandarizó y clasificó el procedimiento de la Figura de Rey por medio de puntajes normativos en la ejecución de la muestra de 230 niños normales (de 4 a 14 años de edad) y 65 adultos (de 16 a 60 años de edad), encontrando diferencias significativas en relación a la estrategia utilizada por los sujetos al copiar la figura y clasificándolas en 7 diferentes tipos: 1.- construcción sobre el armazón, 2.- detalles englobados en el armazón, 3.- contorno general, 4.- yuxtaposición de detalles, 5.- detalles sobre un fondo confuso, 6.- reducciones a un esquema familiar y 7.- garabatos. Osterrieth consideró en los diseños dos sistemas, el primero consta de una calificación cuantitativa a partir de la calidad con la que se reproducían cada unidad perceptual hasta estabilizar las 18 unidades correspondientes; el segundo consiste en tomar el tiempo que tarda el sujeto en concluir el dibujo.

Bennett-Levy (1984) informan que evalúa la cantidad y calidad de la información retenida dentro de la memoria espacial. Levine, Warach, Benowitz y Calvario (1986) utilizan la figura para evaluar la negligencia visoespacial izquierda. Miglioli, Butchel, Campanini y De Risio (1979) evalúan la memoria visoespacial. Bigler, Rosa, Shultz, Hall y Harris (1989) evaluaron la memoria visual. Beker, Boller, Sxtón y Mc Gonigle-Gibson (1987) y Sandyk (1995) ocuparon la figura para evaluar la memoria visoespacial a corto plazo. Akshoomoff y Stiles (1995) la utilizaron para analizar y evaluar el desarrollo visoespacial en niños de 6 y 12 años de edad.

Galindo, Cortés y Salvador (1995) en un estudio piloto en México aplicó a 937 sujetos de 4 a 15 años de edad la figura, de los resultados concluyó que para estandarizar la prueba se requería de muestras mínimas de 300 sujetos por cada grupo de edad y que debería extenderse hasta los 18 años, puesto que los dibujos no reflejan una integración perceptual visual completa del estímulo.

### CAPTULO III DESNUTRICION.

El funcionamiento de la memoria como proceso neuropsicológico tiene su sustento material en el cerebro, el cual, al igual que el resto del organismo, requiere de una alimentación adecuada.

#### III. 1 ALIMENTACION NORMAL

La alimentación es una necesidad fundamental que permite que el individuo tenga una vida plena, que sea activa en su producción física, mental y biológica (Icaza y Béhar, 1991).

Ramos-Galván (en: Cravioto y Arrieta, 1985) definió que la alimentación normal es aquella que permite que los seres vivos perpetúen, a través de generaciones, los caracteres del individuo y de la especie. Esto implica tres aspectos: a) el nutricional, que comprende el estudio de los nutrientes de la dieta; b) el dietológico, que comprende una dieta adecuada; y c) el psicológico, que abarca la estimulación para el desarrollo emocional. Anderson (1985), al referirse al alimento, dice que también está asociado a una sensación física ya sea de agrado o desagrado que tiene efectos emocionales; incluso como integrador social el alimento tiene una carga emocional grande.

Leitch (en: Cravioto y Arrieta, 1985) introdujo la dimensión genética resaltando la importancia de la calidad y la cantidad de la dieta asociada al crecimiento, estatura del adulto, condición física, habilidad mental y resistencia a las enfermedades.

Los alimentos que se ingieren diariamente en la dieta (regulación de los alimentos como medida para una buena salud) proveen las sustancias nutritivas que sirven para la formación de nuevos tejidos durante el crecimiento; para remplazar los tejidos que se destruyen, y como fuente de energía para llenar las necesidades calóricas del organismo (Icaza y Béhar, 1991). Sigman (1995) indica que la cualidad de la dieta es importante para el desarrollo de las habilidades cognitivas.

Las funciones de las sustancias nutritivas se dividen en tres:

a) **Función energética:** que suministra material para la producción de energía, de la que son agentes las grasas, los carbohidratos y las proteínas.

b) **Función plástica:** que supone la formación de nuevos tejidos de la que son agentes principalmente las proteínas y algunos minerales.

c) **Función reguladora:** que favorece la utilización adecuada de las sustancias plásticas y energéticas, que es función principal de las vitaminas y algunos minerales.

Las sustancias nutritivas son:

### III. 1. 1 ENERGÍA.

Carbohidratos: Monosacáridos: glucosa, fructuosa y galactosa.

Disacáridos: sacarosa, maltosa y lactosa.

Polisacáridos: almidones, glucógeno y celulosa.

Lípidos: no solubles en agua, contienen al igual que los carbohidratos carbono, hidrógeno y oxígeno, se dividen en simples, compuestos y derivados.

La energía que necesita nuestro organismo proviene de los carbohidratos, proteínas, del sol y de las grasas, y transformada da distintos tipos de energía, solar, calórica, eléctrica, dinámica y potencial. Este tipo de energía también se encuentra en los alimentos. La cantidad de energía liberada en el organismo por los alimentos es semejante a la que se obtendría en forma de calor en caso de ser quemados fuera de él. La caloría es una unidad de medida de calor, se utiliza para expresar cuantitativamente la energía que contienen los alimentos.

Las funciones que desempeña la energía en nuestro cuerpo es la siguiente: en forma eléctrica, para transmitir mensajes a través de las fibras nerviosas. En forma dinámica o cinética, energía de movimiento, permite el trabajo muscular del organismo. Energía potencial o reservada es la que acumulamos en forma de grasa; estos depósitos son utilizados cuando el cuerpo los necesita.

### III. 1. 2 PROTEÍNAS

La palabra proteína viene del Griego que significa "primacia", es decir, de primera importancia. Mulder, químico holandés, en el siglo XIX sugirió el término de proteína para designar el componente de los tejidos animales y vegetales. Las proteínas representan por tanto la sustancia más importante del reino orgánico; sin proteínas no es posible la vida.

Las proteínas están formadas por sustancias que contienen nitrógeno, hidrógeno, oxígeno y carbono, en ocasiones azufre, fósforo y otros minerales. Estas están constituidas por aminoácidos de los cuales hasta la fecha se conocen más de 22 y que se combinan de forma ilimitada.

El hombre puede sintetizar algunos de los aminoácidos para formar sus proteínas a partir de compuestos nitrogenados o transformando sus aminoácidos entre sí, pero existe un grupo de ellos necesarios para la síntesis de proteínas que los animales superiores no pueden formar. A estos aminoácidos se les llama esenciales y deben ser proporcionados por los alimentos en forma de proteínas vegetales o animales. Los no esenciales incluso ahorran aminoácidos.

Las proteínas ya sintetizadas en el organismo forman parte del tejido muscular, nervioso, óseo, epitelial, conectivo y sanguíneo; también forman parte de las secreciones de glándulas que contienen enzimas o fermentos que ayudan a la digestión, otras contienen hormonas. Además, son indispensables para la acción de las vitaminas y las enzimas en procesos celulares.

### III. 1. 3 MINERALES

Como ya se mencionó los minerales forman parte de las proteínas y nuestro cuerpo necesita de catorce componentes inorgánicos: calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, magnesio, y azufre, los cuales se encuentran en grandes cantidades; en cantidades pequeñas están el hierro, manganeso, cobre, zinc, cobalto y flúor, el agua se necesita en un setenta por ciento del cien por ciento del peso corporal.

### III. 1. 4 VITAMINAS

Casimiro Funk (en: Icaza y Béhar, 1991) designó el término para las sustancias que se encuentran de manera escasa en los alimentos y que son necesarios para el organismo. Las vitaminas se han dividido en dos grupos: hidrosolubles y liposolubles. también han sido clasificadas con las letras del alfabeto. Las vitaminas ayudan a mantener la normalidad de glándulas, piel, pelo, uñas y mucosas, son indispensables para el proceso visual y ayudan a utilizar sustancias proteicas por ejemplo.

Liposolubles: vitaminas A, D, E, K.

Hidrosolubles: vitaminas B-6, C, ácido pantoténico, botina, folacina, vitamina B-12, tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina, mio-inositol, colina y carnitina. Es importante aclarar que cada uno de los nutrientes mencionados son importantes y sus deficiencias generan enfermedades específicas.

Los alimentos para ser utilizados por el organismo tienen que ser transformados en varios procesos de los que se distinguen cuatro etapas:

a) Digestión: es un conjunto de transformaciones que ocurren en el tubo digestivo, principalmente por acción enzimática, que lleva a las sustancias muy simples y fácilmente absorbibles.

b) Absorción: es la acción donde el paso de alimentos en forma soluble y difusible desde el tubo digestivo hacia el torrente sanguíneo para ser distribuido a órganos y tejidos.

c) Metabolismo: comprende las modificaciones que sufren las sustancias alimenticias desde su absorción hasta que termina su uso y son excretadas como productos derivados. Estas modificaciones son de dos tipos: anabólica o procesos constructivos y catabólica o procesos de destrucción.

d) Excreción: es la acción por medio de la cual se libera el cuerpo de aquellas sustancias que ya no le son útiles.

Queda claro que una nutrición normal requiere de sustancias químicas orgánicas e inorgánicas para la formación y mantenimiento de tejidos, para el buen funcionamiento de los órganos internos y para obtener la energía necesaria acorde a nuestras necesidades físicas y mentales.

### III. 2 NUTRICIÓN

#### III. 2. 1 DEFINICIÓN

La nutrición como dice Frederick Stare (en: Icaza y Béhar, 1991), es la ciencia que estudia los alimentos y su relación con la salud. Ello implica la alimentación, nivel de vida enfermedades, las diferencias de edad y ocupaciones.

Icaza y Béhar (1991) mencionan que el término nutrición tiene diferentes acepciones: de estado de los seres vivos o de proceso. Así, una persona puede estar bien o mal nutrida de acuerdo a su estado, o por medio del cual el ser incorpora alimentos a su organismo de acuerdo a proceso. Este está dividido en etapas o tiempos: ingestión, lo que ocurre en el medio interno o metabolismo (digestión, asimilación) y lo que ocurre al salir de sustancias alimenticias o sus desechos (excreción). En cuanto a estado cabe aclarar que indica equilibrio (homeostasis), donde el gasto energético o plástico es repuesto con regularidad y en cantidades suficientes para que mantenga reservas que en momentos de estrés o de desgaste le permita funcionar adecuadamente (Icaza, Béhar, 1991).

De acuerdo a lo anterior definir la nutrición no es tarea fácil, pues podemos incluir la definición dentro del marco de estado, proceso o ciencia.

Para Pedro Escudero (en: Icaza y Béhar, 1991) la nutrición es un proceso: "es un conjunto de formaciones armónicas y solidarias entre sí, que tienen por objeto mantener la integridad de la materia y conservar la vida". La nutrición implica por tanto, que el individuo tenga una vida plena, que sea activa en su producción física, mental y biológica. Es importante tomar en cuenta que la alimentación es un mecanismo de sostén del organismo para que éste cumpla sus funciones.

El Consejo de Alimentación y Nutrición de la Asociación Médica Estadounidense la define así: "La nutrición es la ciencia que se ocupa de los alimentos; los alimentos y las otras sustancias que aquellos contienen; su acción, interacción y balance en relación con la salud y la enfermedad, así como de los procesos por medio de los cuales el organismo ingiere, absorbe, transporta, utiliza y excreta las sustancias alimenticias, además, la ciencia de la nutrición debe ocuparse de algunos aspectos sociales, económicos, culturales y psicológicos relacionados con los alimentos y la alimentación". (en: Icaza y Béhar, 1991).

Cravioto y Arrieta (1985) indican que la nutrición se relaciona primariamente al ambiente físico como es el clima, condiciones atmosféricas, topográficas y de estructura geológica, así como el componente biológico (cadenas alimenticias), y finalmente el ambiente social que es la causa principal del estado de nutrición de la población.

Para que exista un buen estado de nutrición en la población hay factores sociales (políticos, económicos, gnósticos, etcétera) en las comunidades que habrán de permitir o afectar la disponibilidad de los alimentos a los pobladores de alguna región específica.

### III. 3 DESNUTRICIÓN

Cravioto y Arrieta (1985) comentan que la malnutrición debe considerarse como un trastorno causado por el hombre, pues éste permite un sistema social inadecuado que reproduce sujetos desnutridos, siendo estos los que incrementan los niveles demográficos de la población. Estos sujetos tienen poco acceso a bienes de servicio, una movilidad social limitada y la restricción de oportunidades experienciales en etapas cruciales de la vida. La Organización Manos Unidas: campaña contra el hambre (en: Prensa) establece que el 20% de la población mundial dispone del 80% de los recursos del planeta.

El mismo Cravioto (en: Cravioto y Arrieta, 1985) plantea que las sociedades preindustriales en las que se encuentran más de las dos terceras partes de la población mundial, se caracterizan por la presencia de un gran sector de la población con poca aplicación sistemática de la tecnología moderna y mínimo acceso al pensamiento científico. Estas sociedades presentan bajo poder adquisitivo que orilla a tener una pobre habitación, alta morbi-mortalidad, bajos niveles de educación formal, y un apego profundo a patrones tradicionales e inadecuados de comportamiento; de esto se genera un marcado analfabetismo que limita a los individuos tanto en la planeación familiar como en la educación alimenticia, insuficiente inversión al saneamiento ambiental, sanitaria y de salud enfermedad. Las consecuencias se reflejan en segmentos sociales y económicos bajos que difieren unos de otros en gran número de variables, en sujetos desnutridos con patrones tradicionales de alimentación, bajo peso corporal y deficiente higiene personal.

Cabe mencionar que estas sociedades preindustriales surgen, según Marini (1981), posteriormente a la división internacional del trabajo, con la que los países latinoamericanos siguen siendo manufactureros, y en ellos existe una dependencia económica, política y de conocimientos hacia los países más poderosos que realizan actividades industriales y de servicios.

Por lo tanto, un país que carece de la infraestructura, conocimiento y economía adecuada para la producción de alimentos, debe sumarse a la gran masa de países importadores que además restan su exportación por las pérdidas económicas, y ello conlleva a una crisis que entretanto deteriora la buena nutrición, salud y nivel de vida de sus habitantes.

Por lo tanto, tal y como afirma Pollit (1994) en tales sociedades que fallan en cumplir con las necesidades humanas básicas, algunos factores biológicos comunes (infecciones y malnutrición) a menudo limitan el crecimiento y desarrollo de los niños que representan el potencial de las naciones.

### III. 3. 1 INCIDENCIA

A nivel mundial la desnutrición alcanza grandes proporciones. Smolin y Grosvenor (1994) establecen que de cinco billones de personas en el planeta, cuatro billones viven en países en desarrollo donde el veinte por ciento de la población sufre de desnutrición (600 millones de personas). El Departamento de pediatría del Hospital de Bombay (Instituto de Ciencias Médicas) reportó en 1992 que aproximadamente 150 millones de niños menores de cinco años sufrían algún trastorno por malnutrición proteico-energética, y aproximadamente 20 millones en el mundo la padecían en forma más severa (en: Udani-PM, 1992). Según la Organización Panamericana de la Salud (1990) se ha observado que en niños de cero a catorce años de edad, la mortalidad por desnutrición proteico-energética representa el 1.65% para 1986; y en 1984 ya se reportaban a las deficiencias nutricionales como la quinta causa de muerte en la región.

En México el nivel de desnutrición en la infancia ha sido evaluado en varias ocasiones. Recientemente mediante la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) y el Primer Censo Nacional de Talla, los cuales se llevaron a cabo durante 1993 empleando indicadores combinados de peso, talla y edad (Wong y Vega, 1995). En la ENN, considerando el peso de acuerdo a la edad, se encontró que un 42% de menores de cinco años del total del país, presentan algún grado de desnutrición; con 33.1% para el primer grado, 8.1% para el segundo grado y 0.7% para el tercer grado. La zona sureste presenta el nivel más alto con un 44% y la Ciudad de México cuenta con el 31.1%; donde el 27% es del primer grado, el 3.1% del segundo grado y el 0.1% del tercer grado.

Los niveles son igualmente elevados en cuanto a la talla para la edad y a nivel nacional se observó un 37.5% de desnutrición; 23.2% en el primer grado, 10.5% en el segundo grado y 3.8% en el tercer grado; la población infantil en la Ciudad de México alcanza un 25.7% de desnutrición total con 20.2% en el primer grado, 3.4% en el segundo grado y 1.1% en el tercer grado.

El indicador de peso para la talla combinado con el de talla para la edad diferencia entre desnutrición aguda, pasada-recuperada, y crónica; a nivel nacional hay un 30.6% de desnutrición: 15.8% aguda, 12.4% pasada-recuperada, y 2.4% crónica. En cuanto al censo de la talla, la prevalencia nacional de niños con déficit de talla, el cual es un indicador de desnutrición, fue de 18.4%, donde Chiapas presenta el mayor nivel con 45.1%, seguida de Oaxaca con 42%, Yucatán con 36.2% y Guerrero con 32.5%; en el otro extremo se encuentran Baja California Sur con 3.5% y Baja California Norte con 4.5 %, el Distrito Federal presenta un bajo índice semejante al de estos dos últimos estados.

Por otra parte, aún más recientemente la Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición en el Medio Rural 1996 (Enal 96; en Prensa), ha dejado claro que el hambre ha devastado más profundamente y mayor proporción a la población del medio rural, lo cual parece no haber cambiado significativamente desde 1958, año en que se realizan varios esfuerzos por realizar el estudio sistemático de las características, distribución y magnitud de la desnutrición en México y que llevan a la realización de numerosas encuestas.

De inicio se afirma en la Enal 96 que en 1990 tal población era de alrededor de 23 millones de habitantes, equivalente al 28% del total nacional y aportaba un 23% de la población económicamente activa. Sin embargo, esta población tan sólo participaba del 7% del Producto Interno Bruto y representaba el 70% de la pobreza extrema.

En cuanto a la desnutrición en la población rural, la Enal 96 muestra características más dramáticas en los niños de 5 años o menos. Así, 42.8% de ellos, a nivel nacional, están desnutridos bajo el indicador de peso para su edad; 55.9% lo están según la talla para la edad, y 16.9% presentan desnutrición de alto riesgo, siendo Guerrero el estado en peores condiciones.

En las comunidades no indígenas, según el peso para la talla, la prevalencia de la desnutrición en dicho grupo de niños es de 38.5%, en las comunidades con presencia indígena es de 45.2% y se eleva hasta 58.3% en las comunidades indígenas. En el indicador de talla para la edad las cifras, respectivamente, son de 50.9%, 59.5% y 73.6%. La encuesta afirma que la magnitud de la desnutrición observada en las comunidades indígenas constituye una situación de alarma que demanda su inmediata atención.

### III. 3. 2 DEFINICIÓN

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud, la malnutrición es un estado de imperfecta capacidad funcional o de deficiencia en la integridad estructural, o del desarrollo, o de ambas producida por una discrepancia entre el suministro de nutrimentos y la demanda biológica específica de los mismos por parte de los tejidos corporales (en: Villazón y Arenas, 1993).

Para Ramos Galván et al. (en: Olascoaga, 1985) la desnutrición es un conjunto de síndromes de etiología múltiple y de patogenia única, con deficiente aprovechamiento por los tejidos de los elementos del complejo nutricional. Cravioto y Arrieta (1985) indican que la desnutrición es un estado crónico que puede o no tener exacerbaciones agudas, relacionándose tanto con las condiciones sociales como con la edad y el estado fisiológico del individuo a riesgo.

El término desnutrición proteico-calórica significa el trastorno en la estructura y funcionamiento de órganos, tejidos, capacidades físicas, mentales, y en el desarrollo de un sujeto como producto de un suministro inadecuado de las cantidades necesarias de proteínas y calorías.



### III. 3. 3 CUADRO CLÍNICO

Por otra parte, Vega (1991) plantea que en la desnutrición se observan una serie de eventos con un orden preciso, iniciándose con la progresiva disminución de los nutrimentos de reserva; le siguen cambios bioquímicos a nivel celular que distorsionan el funcionamiento de los órganos y los sistemas; lo cual finalmente conduce a los cambios morfológicos en los tejidos que se manifiestan en los signos clínicos.

Olascoaga (1985) particulariza sobre los síntomas que son un efecto de la desnutrición en los siguientes incisos:

a) Al inicio puede haber hambre imperiosa y desesperante que impide la concentración y la realización de la tarea. La idea puede ser tan recurrente que puede llevar a ideas delirantes donde el alimento es el tema central.

b) Disminuyen las secreciones digestivas del estómago, intestino y páncreas por falta de estímulos como son la sal, aminoácidos y por el aporte insuficiente de agua y alimento.

c) Hay ligera caída del estómago por atonía y ensanchamiento del intestino.

d) El estómago se vacía en más de dos horas, el tránsito intestinal se retarda unas veces o se acelera y aparecen diarreas por fermentación, consecuencia del exceso de almidones y carencia de proteínas y por la multiplicación de bacterias patógenas.

e) La digestión y absorción de las grasas está poco alterada cuando no hay diarreas.

f) Las diarreas pueden ser causantes de la pérdida de hasta cuatro gramos de nitrógeno al día y reducen las proteínas al suero.

g) Hay disminución del volumen de sangre, hipotensión arterial, bajo voltaje electrocardiográfico; en casos graves hay taquicardia y extrasistolitos.

h) En el aparato respiratorio hay disminución en la cantidad de aire inspirado, con menor consumo de oxígeno.

i) Está disminuida la cantidad de orina y es muy pobre en minerales, pero contiene azufre por la destrucción del protoplasma muscular y calcio por desintegración del tejido óseo, coaccionado por la carencia de vitamina D y por la escasa secreción de paratiroides.

j) Las células no contienen el 36% de agua sino el 40%.

k) Las glándulas de secreción interna sufren grandes alteraciones. Hay hipertrofia de la corteza suprarrenal, al aumentar la función para transformar las proteínas en glucosa. Hay hipoadrenalismo y reducción de la actividad de la hipófisis. Las glándulas

paratiroides aumentan su volumen por ensanchamiento de las células secretoras. La glándula tiroides disminuye su metabolismo basal por debajo del 20%.

l) Disminuye la libido.

m) Las células se degeneran como en los ancianos.

n) La piel está reseca, delgada, atrófica, escamosa y pálida, hay poca segregación sebácea de las glándulas.

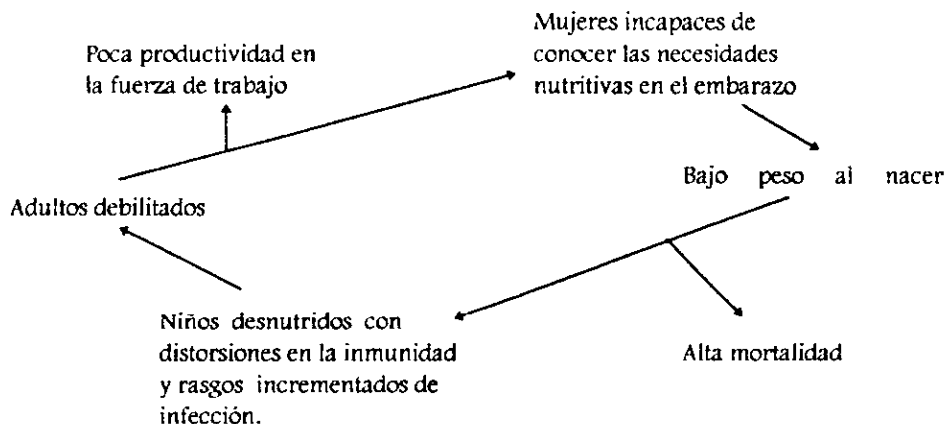
o) Es frecuente observar ulceraciones en la parte de las piernas que sufren compresiones prolongadas, y manchas oscuras por acumulación de pigmento.

p) Hay anorexia y el sistema nervioso es incapaz de reaccionar a los estímulos alimenticios. Las personas están desesperadas, se irritan con facilidad y son agresivas. Se muestran indiferentes a los estímulos físicos y mentales. Hay olvidos, poca capacidad de concentración mental. Hay ansiedad, impaciencia, pesimismo, laxitud, cansancio y hostilidad. Padecen vértigo por alteraciones circulatorias, insomnio y nicturia. Los signos de polineuritis y de lesiones del cordón posterior de la médula y del haz piramidal aparecen en la desnutrición grave.

q) Aumentan los glóbulos rojos por milímetro cúbico en la sangre, pero después hay anemias normocítica y normocrómica, o hipocrómicas tan grandes que ni la concentración de sangre las oculta.

r) Hay balance negativo de calcio, fósforo y magnesio.

Por su parte, Smolin y Grosvenor (1994) han notado un importante círculo vicioso que se da por la desnutrición en la vida de un sujeto:



### III. 3. 4 CLASIFICACIÓN

La desnutrición suele clasificarse conforme a su gravedad en niveles del uno al tres, en los cuales hay pérdida significativa de peso. En el primer grado se registra una pérdida de peso de entre el 10% al 25% de lo establecido en cuanto al peso medio normal para la edad cronológica; en el segundo grado la pérdida es de entre 25% y 40%; en el tercer grado (marasmo, kwashiorkor) hay una importante pérdida de más del 40% del peso esperado (Vega, 1991; Braier, 1987, y Olascoaga, 1985).

En cuanto a la funcionalidad de los sujetos desnutridos, Olascoaga (1985) dice que en el primer grado los pacientes pueden seguir trabajando aunque con mayor fatiga; en el segundo grado presentan serias alteraciones orgánicas y funcionales que permiten solamente realizar trabajos sencillos y descalificados; en el tercer grado hay graves alteraciones orgánicas y funcionales como son pérdida de peso por falta de reservas, por atrofia muscular de los órganos y piel, y no se pueden realizar trabajos eficientes.

En términos epidemiológicos se recomienda utilizar el marcador de peso para la edad como el estimador más eficiente de la prevalencia actual de desnutrición en niños menores de cinco años, pues la Organización mundial de la salud, la FAO y el Unicef lo utilizan en sus reportes con fines de comparación internacional. Además se considera que la talla para la edad se correlaciona consistentemente con el efecto acumulativo de la desnutrición crónica, mientras que el indicador de peso para la talla lo hace con la desnutrición aguda, aunque no es aconsejable su uso en poblaciones que hayan sido

extensamente afectadas en su crecimiento por desnutrición crónica, ya que la proporción de los segmentos corporales superior e inferior se encontrará distorsionada, lo cual inutiliza los parámetros poblacionales normales de referencia (Instituto Nacional de la Nutrición, en Prensa).

Clínicamente la desnutrición se subdivide en kwashiorkor, marasmo, y kwashiorkor marasmático. El marasmo surge ante un aporte deficiente de proteínas y energía que no cubre las necesidades del organismo en su fase expansiva de crecimiento; en mayor índice se manifiesta entre los niños de seis y dieciocho meses de edad. Una mayor incidencia de infecciones y el destete temprano son causa que las reservas de proteínas y energía disminuyan la velocidad del crecimiento corporal. Estos niños muestran atrofia, pérdida de grasa y grave desgaste del músculo y tejido subcutáneo, piel atrófica y seca (arrugada), el desarrollo de su cuerpo está detenido en peso y longitud, los huesos son visibles, la cabeza es grande, tienen poco cabello seco y descolorido, se cae con facilidad, los sujetos están emaciados.

El kwashiorkor (también llamado síndrome pluricarenal de la infancia) sobreviene ante el déficit de proteínas en una dieta que tiene un aporte energético adecuado, que conduce al consumo de las reservas orgánicas deteniendo el crecimiento corporal; principalmente se manifiesta de los doce a los cuarenta y ocho meses de edad en niños que han sido alimentados por tiempo prolongado por leche materna; después del destete (ablactación) los alimentos suministrados a estos niños se caracterizan por un alto contenido de almidones y féculas. Esta enfermedad es endémica en países principalmente del tercer mundo donde su base alimenticia es el maíz, arroz, yuca, plátano, etcétera. Los pacientes suelen presentar edemas (maleolar o anasarico marcado), leve atrofia muscular, adelgazamiento de la piel, cambios en su color (hiperpigmentación) y textura (hiperqueratización), descamación acompañada de lesiones dérmicas de morfología diversa (exulceraciones o úlceras), el cabello se desprende sin dolor siendo seco, delgado y pardo, también hay hepatomegalia (Vega, 1991; Feldman, 1990).

Tanto en el marasmo como en el kwashiorkor hay anorexia severa, intolerancia gástrica que se manifiesta por vómito al alimentarse, y evacuaciones flojas, pastosas con restos de alimentos sin digerir y el volumen de las evacuaciones son muy grandes, lo cual refleja la mala absorción intestinal y problemas variables de hidratación. Los sujetos suelen ser apáticos, indiferentes, inactivos, irritables, decaídos, tristes, débiles, se quejan lastimosamente, su desarrollo motor está retardado; entre las lesiones de mayor importancia se encuentran las del sistema nervioso central en estructura y función (Icaza y Béhar, 1991; Scheider, 1985; y Melotti, 1980).

## CAPÍTULO IV DESNUTRICIÓN Y MEMORIA

### IV. 1 DESNUTRICIÓN, CEREBRO Y FUNCIONAMIENTO COGNOSCITIVO

En la actualidad la evidencia resultante de las investigaciones no permiten detectar déficits específicos en las funciones psicológicas ante la desnutrición lo que no niega que pudieran estar presentes. Los intentos realizados se han llevado a cabo en un contexto muy general o, cuando se han evaluado funciones específicas, se han realizado bajo un enfoque puramente estadístico, donde se pierde la riqueza del análisis neuropsicológico que pudiera obtenerse de esas evaluaciones. Así se expondrán a continuación los hallazgos generales de dichas investigaciones y de la memoria en particular.

Winick (1980) aclara que al iniciar la década de los años sesenta se empezó a acumular numerosos datos que sugieren que la desnutrición a edades tempranas, y de forma severa, puede alterar definitivamente la estructura del cerebro así como distorsionar su funcionamiento. En general se considera que el cerebro es muy susceptible a tener desarreglos funcionales ante la desnutrición en ciertos periodos de su desarrollo (Hodges, 1980; Braier, 1987; Scheider, 1985; y Anderson, 1985).

Así, Birch, Piñeiro, Alcalde, Toca y Cravioto (1971) y Hertzig, Birch, Richardson, y Tizard (1972) evaluaron el funcionamiento intelectual general de niños en edad escolar que habían sido hospitalizados por desnutrición severa en los dos primeros años de su vida, comparándolos con sus hermanos normales y encontraron que el IQ total y el de ejecución y el verbal fueron significativamente más bajos en los niños desnutridos, no encontrando relación entre el nivel intelectual y las edades a las que fueron hospitalizados.

En este mismo sentido, Hoorweg y Stanfield (1976) compararon tres grupos de niños con desnutrición proteico-energética en la infancia precoz hospitalizados a diferentes edades, con un grupo control apareados por sexo, educación y ambiente en el hogar, encontrando que los tres grupos de desnutridos se situaron significativamente por debajo del grupo control en actividades motrices e intelectuales (entre ellas las de memoria), las cuales se hallaron más afectadas cuanto mayor fue el grado de "desnutrición crónica" en el ingreso pero no hubo correlación alguna con el grado de "desnutrición aguda" o la edad de ingreso.

En otro estudio Nwuga (1977) determinó que los niños malnutridos estudiados tuvieron bajos niveles para ciertos tipos de actividades intelectuales, específicamente las habilidades cognitivas superiores entre ellas la memoria de corto plazo.

Dobbing y Kersley (en: Cravioto y Arrieta, 1985); Bedi y Warren (1988) han explicado que la privación nutricional en términos de tamaño y composición química afecta al cerebro en desarrollo, durante ciertos periodos de su maduración, en forma adversa y permanente. Berg (1978) establece que los niños que padecen desnutrición durante el periodo fetal y la lactancia desarrollan cerebros más pequeños que los del tamaño promedio y poseen entre el 15% y 20% menos células cerebrales.

Cravioto y Arrieta (1985) comentan que los efectos de la desnutrición sobre el funcionamiento del sistema nervioso central (SNC) son poco probables que vayan a manifestarse; sin embargo, debería esperarse que los problemas producidos por la desnutrición en el SNC se hagan aparentes en tiempos diversos a partir de la edad en que ocurrió el problema nutricional, pues es en edades posteriores donde se establecen demandas más complejas.

#### IV. 1. 1 PERIODOS CRÍTICOS DEL DESARROLLO

De acuerdo con Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) el daño producido por la desnutrición en el SNC produce una patología cerebral distribuida. Además, se ha establecido que las influencias de la desnutrición en el cerebro serán diferentes dependiendo de la gravedad y duración del trauma, así como del momento evolutivo en que se presente por la existencia de periodos críticos en el cerebro (Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al., 1993; Tallis y Soprano, 1991; Vega, 1991; Herschkowitz, 1989).

A este respecto, Noback (1980) plantea que, si bien el sistema nervioso se desarrolla como un todo integrado, sus diferentes partes maduran en momentos distintos y proporcionalmente. En tal proceso ontogénético cada estructura pasa por uno o más periodos críticos donde es más sensible a las influencias que se presenten. Estos periodos son, en general, estadios de rápida diferenciación molecular y las influencias apropiadas u otras de tipo anómalo como la desnutrición tienen un importante papel en el avance o deterioro del desarrollo normal del cerebro.

Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) indica que el concepto de periodo crítico fue introducido por Dobbing y se refiere a los momentos cumbre de actividad de eventos particulares como la neurogénesis, gliogénesis, migración celular, diferenciación celular, etcétera. Así, cada región cerebral en sus unidades cerebrales, sistemas de fibras, y geometría dendrítica presentan secuencias de crecimiento extremadamente rápidos. La hipótesis del periodo crítico establece que tales procesos ontogénéticos son más vulnerables a traumas como el de la desnutrición durante esos rangos de crecimiento elevado.

Herschkowitz (1989) divide el desarrollo en cuatro periodos principales. El primero se extiende entre la octava y la treintaidósava semana de gestación. Se caracteriza por proliferación neuroblástica, migración y agregación de neuronas para formar capas primarias. Además se da la formación de las primeras sinapsis siendo probablemente catecolinérgicas en un inicio y serotoninérgicas después. La mielinización comienza a tomar lugar en la semana diecisiete en la espina cordal y tiene una primera meseta hacia el final de este primer periodo.

El segundo periodo se inicia desde la semana treintidós y es caracterizada por un crecimiento cerebral intensivo debido principalmente a la migración y diferenciación celulares, proliferación glial y por inicio de la mielinización en el cerebro. El tercer periodo ocurre entre el nacimiento y los dos años de edad. Este es un periodo intensivo de crecimiento y diferenciación del cerebro. En el mes quince el cerebro anterior presenta

cerca del 65% de su número celular adulto. El peso cerebral adulto se obtiene hacia los dos años. Este es un periodo de intensiva diferenciación neuronal con establecimiento de dendritas y sinapsis, y en el que básicamente se forma la citoarquitectura de las capas cerebrales, además de una intensa actividad de mielogénesis. El cuarto periodo va desde los dos años y aún no se determina su final. El crecimiento decae pero se mantiene la diferenciación neuronal con énfasis en la red sináptica. Nuevos hallazgos establecen el hecho de que es creciente el número de neuronas en ciertas áreas independientemente de la edad, que la mielinización continúa por más del tiempo que se pensaba, y que aún hasta los ochenta años de edad existe diferenciación neuronal. Por ello, la nutrición podría tener una influencia más importante de lo que se creía en edades mayores sobre el cerebro. Aunque también la persistencia del desarrollo estructural implica la posibilidad de recuperación (plasticidad cerebral).

Durante los periodos críticos la formación y funcionamiento del cerebro exigen contar con los nutrientes idóneos ya que su carencia puede traer como consecuencia la disminución de células hasta el deterioro de las estructuras y de la función, probablemente de manera irreversible aún bajo rehabilitación nutricional (Levitsky y Strupp, 1995; Scheider, 1985; y Mitchel, 1978).

Según Tallis y Soprano (1991) existen dos momentos evolutivos principales para que exista alguna afección por la desnutrición sobre el cerebro; el primero se da entre los doce y dieciocho semanas de gestación, el trauma produciría una disminución del número de neuronas; el segundo va de la mitad de la gestación hasta los dos o tres años de edad y produciría secuelas de impacto selectiva en áreas cerebrales específicas, en la constitución de la red sináptica, o del metabolismo químico o enzimático.

De forma general, Udani P-M (1992) indica que los estudios en animales y en niños han demostrado la existencia de efectos adversos de la desnutrición proteico-calórica sobre la bioquímica del desarrollo cerebral. La desnutrición produce daños en los contenidos tisulares, interrupción del crecimiento, de la diferenciación del desarrollo y de la mielinización, reducción de sinapsis, de transmisores sinápticos y de la totalidad del desarrollo de la actividad dendrítica. Además menciona que muchos de estos daños se han descrito en niños mediante datos clínicos, estudios bioquímicos e histológicos, y con técnicas electrónicas como la resonancia magnética y la tomografía computarizada.

Según Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) las inadecuaciones nutricionales afectan las capacidades organizacionales del cerebro y eventualmente a las funcionales en varias formas. Primero, la capacidad organizacional fundamental puede ser interrumpida en grados variables tales como alteraciones agudas en la topología y proporciones celulares alteradas que conducen a fallos para organizar apropiadamente el cerebro dentro de un todo integrado funcionalmente. Ocurren inadecuadas organizaciones morfológicas, cambios en los parámetros bioquímicos y disfunciones fisiológicas que conducen en último término a desorganizaciones en varios aspectos conductuales. Segundo, desde que ocurren grandes sobreposiciones programadas y procesos del desarrollo secuenciales en todas las áreas cerebrales, las distorsiones en su

desarrollo ordenado como resultado de malnutrición pueden ser exacerbadas por alteraciones en las interacciones con el ambiente, de forma secundaria a la malnutrición. Así en estos tipos de malnutrición, la separación y la inatención a la estimulación ambiental puede por sí mismo impactar sobre los procesos del desarrollo del cerebro. Tercero, el desempeño en el aprendizaje puede estar influenciado durante la ontogenia. Por lo tanto, la desorganización de aprendizaje de cualquier índole, en el desarrollo temprano, puede afectar el repertorio conductual último del animal. Existe además la cuestión de que la malnutrición puede producir cambios conductuales que son incompatibles con la incorporación de la información ambiental necesaria para un crecimiento cognitivo óptimo y del desarrollo de la madurez social.

Particularmente, el SNC se ve afectado en formas específicas dependiendo del nivel de análisis; desde el ADN hasta estructuras morfológicas particulares. Así, la desnutrición produce un decremento en la tasa de mielinización del 25% en el contenido y la concentración de colesterol, en un 36% en cuanto a cerebrósidos y gangliósidos, de 26% en fosfatidile, tanolamina y esfingomielina, y de 3% a 21% en ARN, proteínas y ADN (Feldman, 1990).

Winick (en: Vega, 1991) menciona que el contenido de ADN está reducido a menos de la mitad en niños con marasmo y bajo peso al nacer, mientras que el marasmo con el peso esperado el ADN se encuentra solo a un 20% debajo de lo normal.

Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) resumen los efectos de la desnutrición sobre el aspecto celular en:

1. Distorsión y prolongación del periodo de producción celular.
2. Reducción del número de células postnatales, mayormente en las matrices germinales secundarias.
3. El número de células postmitóticas que están degeneradas se incrementan en las zonas germinales.
4. Se incrementa el tiempo de vida de la capa cerebelar externa y de la placa celular subependimal.
5. Las células cerebrales presentan déficits permanentes en su número.
6. La composición celular del cerebro presenta cambios duraderos y considerables, tanto en las células neuronales como en las gliales.

García-Ruiz, Díaz, Cintra y Cordiki (1993) encontraron que en células piramidales hipocámpicas CA3 la desnutrición causaba reducciones significativas del tamaño del cuerpo neuronal, de los diámetros de las dendritas apicales, de densidad y diámetro en la cabeza de las espinas sinápticas, del área de excrecencia espinosa, y de las ramificaciones dendríticas.

La desnutrición también afecta las sinapsis y los neurotransmisores cerebrales tales como la dopamina y la serotonina (Butler, Susser, Brown, Kaufmann, et al., 1994). Anderson (1985) determinó que tanto la mielina como los neurotransmisores bioquímicos



presentan deterioro ante la desnutrición en los primeros meses de vida. Winick (1980) además de indicar el deterioro sobre el proceso de mielinización, comenta que el rango de división celular se encuentra retardado y el número de arborizaciones dendríticas se reduce, además de que se altera la secreción de serotonina, norepinefrina y acetilcolina.

De acuerdo con Herschkowitz (1989) muchos estudios muestran los efectos negativos de la desnutrición de los sistemas neuronales y menciona que existe un patrón general en el deterioro de los sistemas neurotransmisores ante la desnutrición, que consiste en la reducción de la actividad de los sistemas colinérgicos y gabaérgicos en la ontogenia, donde algunos son permanentes.

Para Meeks Gardner, Grantham-McGregor, Chang, Himes y Powell et al. (1995) una nutrición inadecuada puede tener una influencia metabólica directa sobre el funcionamiento del SNC que afecta el desarrollo del niño en último término.

En cuanto a los circuitos neuronales, como lo establecen Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993), dado que las microneuronas desarrolladas en la época postnatal se hayan afectadas, se alterará la formación de circuitos locales y su funcionamiento, lo cual es imprescindible en el fino balance entre las actividades excitatorias e inhibitorias en estructuras cerebrales clave como el giro dentado de la formación hipocámpica, el cerebelo y el bulbo olfatorio.

Es precisamente la formación hipocámpica la que se encuentra particularmente dañada por el trauma de la desnutrición (Levitsky y Strupp, 1995). Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) refieren que los estudios anatómicos y electrofisiológicos demuestran que la desnutrición proteica resulta en:

1. Denervación relativa al nivel de la célula granular dentada, particularmente los dos tercios más lejanos al plexo dendrítico de las células granulares.
2. Alteraciones significativas en la modulación del circuito local de la excitación granular.
3. Distorsiones en la vigilancia dependiente del estado de entrada de información hacia la formación hipocámpica.

Al parecer, incluso se ha encontrado una disminución en la velocidad de conducción de los nervios periféricos, y un enlentecimiento de las frecuencias electroencefalográficas dominantes en los estados de sueño y vigilia (Lozoff, 1989).

Por su parte Levitsky y Strupp (1995) menciona que el cerebelo ha sido reconocido como una estructura particularmente sensible a los efectos de la malnutrición temprana conduciendo a un claro incremento postnatal de la densidad de las células de Purkinje así como a una marcada actividad electrofisiológica de las mismas y a la supresión del radio sinápsis-célula de Purkinje, entre otras anomalías.

#### IV. 1. 2 DESNUTRICIÓN, AMBIENTE Y FUNCIONAMIENTO COGNOSCITIVO

En cuanto a los daños que produce la desnutrición a nivel funcional, aún no se determina claramente si se trata de deterioros permanentes, si bien numerosos autores

refieren que la mayoría son irreversibles aún después de rehabilitación nutricional (Schürch, 1995; Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al., 1993; Tallis y Soprano, 1991; Braier, 1987; Grantham-McGregor, 1993, 1995; Grantham-McGregor, Schofield y Powell, 1987; Lozoff, Jimenez y Wolf, 1991; Husaini, Kariady, Husaini, Sandjaja, Kariady y Pollit, 1991; Spreen, Tupper, Risser, Tuakko y Edgell, 1984; Cravioto y Arrieta, 1985; y Spreen, Risser y Edgell, 1995). A este respecto, Grantham-McGregor (1995) afirma que al considerar todos los estudios realizados, los hallazgos de que los niños en edad escolar previamente malnutridos muestran déficits en test de funcionamiento cognitivo o en la inteligencia son razonablemente consistentes, sin embargo aún no es posible concluir si las deficiencias permanecen en la adultez.

Al respecto, Anderson (1985) plantea que cada función por aparecer cronológicamente en un periodo crítico puede ver alterado su orden normal y posiblemente alterar la capacidad funcional; lo cual puede o no ser evidente en un inicio y manifestarse posteriormente. Para Mirsky (1995), existen razones para creer que, en el momento en que se han estudiado el impacto de variables relacionadas con la pobreza, muchos de los sujetos que aún no habrían experimentado el impacto total de agentes nocivos como lo es la desnutrición, e inclusive podría pensarse que los efectos completos podrían expresarse en periodos tardíos del desarrollo. Galler, Ramsey y Solimano (1985) han declarado que la malnutrición temprana tiene efectos en el funcionamiento del sistema nervioso en las habilidades motoras finas que son evidentes por lo menos hasta los 15 años de edad, pues encontraron la presencia de signos neurológicos blandos medidos cuatro años antes en los mismos niños.

Tampoco está claro si las disfunciones registradas se deben más a la falta de estimulación ambiental y a la privación sensorial asociada a la desnutrición (Ardila y Ostrosky-Solis, 1993; Meeks Gardner, Grantham-McGregor, Chang, Himes y Powell, 1995; Bedi y Warren, 1988), no obstante, en una serie de investigaciones Galler, Ramsey, Solimano y Lowell (1983); Galler y Ramsey (1985) demostraron que los factores ambientales tuvieron una contribución inferior a la historia de desnutrición previa en los deterioros funcionales encontrados. Así mismo, Sigman, Newmann, Jansen y Bwibo (1989) determinaron que el consumo alimenticio se relacionaba claramente a las habilidades cognoscitivas de niños kenianos en edad escolar y a pesar de todos los recursos económicos y sociales de la familia, los niños con dietas más adecuadas tuvieron puntajes más altos en una batería cognitiva que los niños con dietas menos adecuadas. Gorman (1995) establece que hay evidencia para afirmar la existencia de efectos nutricionales sobre la conducta independientemente de los factores sociales y ambientales.

Cabe mencionar que en una investigación prospectiva realizada en Brasil con 375 niños desnutridos, el riesgo de fracaso escolar observado en ellos se mantenía aún después de hacerse los ajustes necesarios para tomar en cuenta la influencia de posibles variables de confusión como la posición económica y el estado nutricional al momento del estudio (Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, 1996).

En relación a esto último, Galler, Ramsey, Solimano y Lowell (1983); Galler, Ramsey, Solimano, Kucharski y Harrison (1984); Galler, Ramsey y Solimano (1985) encontraron, en una serie de investigaciones longitudinales con más de 110 niños en edad escolar y con historia previa de desnutrición, un bajo desempeño motor, un nivel bajo de lenguaje, la presencia de trastornos de déficit de la atención y un IQ reducido en los niños desnutridos, y además determinaron que la desnutrición tuvo el efecto dominante en los defectos encontrados aún sobre los factores ambientales y socioeconómicos comunes.

Zubiran, Arroyo y Avila (1990) mencionan que en numerosos estudios donde los sujetos eran sobrevivientes de desnutrición grave, se deja constancia de que tales personas sufren graves deficiencias en el desarrollo psicomotor y en áreas específicas como el lenguaje y la audición, capacidad de categorización, integración sensorial y bajo cociente intelectual entre otras. Los autores plantean que la asociación desnutrición-retardo en el desarrollo mental no conlleva que la primera sea la causa del proceso por sí misma, pero su mantenimiento por periodos prolongados y en edades tempranas puede afectar el desarrollo mental al aumentar el umbral en que la estimulación es efectiva.

Por su parte Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) y Galler, Ramsey, Solimano, Kucharski y Harrison (1984) establecieron que no se poseen valoraciones adecuadas de los procesos psicológicos ante este problema (por ejemplo de la memoria), y plantean la necesidad de estudios más rigurosos de los correlatos neuropsicológicos de la desnutrición. Además, dicha necesidad se ratifica en el hecho de que la recuperación funcional observada en los estudios se da ante estimulación psicológica sistemática (Vega, 1991).

#### IV. 2 HALLAZGOS EXPERIMENTALES DE LA RELACIÓN ENTRE LA DESNUTRICIÓN Y LA MEMORIA

La memoria es reportada sistemáticamente en la bibliografía como uno de los procesos psicológicos más afectados (Levitsky y Strupp, 1995; Wachs, 1995; Tallis y Soprano, 1991; Castro y Rudy, 1993; Scheider, 1985; Nwuga, 1977; Hoorweg y Standfield, 1976). Cabe mencionar que, si bien algunas investigaciones hacen referencia sólo al deterioro del aprendizaje, debe considerarse su relación con la memoria (Vega, 1991; Feldman, 1990).

Galler, Ramsey, Solimano y Lowell (1983) encontraron en una investigación longitudinal con 129 niños con historia de desnutrición previa que, entre otros procesos, la memoria se hallaba considerablemente deteriorada en comparación con sus pares.

Sutker, Vosterlink, Brailey, Allain, et al. (1995) evaluaron la ejecución de la memoria y otros sistemas, en prisioneros de guerra con desnutrición prolongada y severa, y hallaron que dichos sujetos presentan problemas muy severos en tal proceso psicológico.

En un estudio con 35 escolares que presentaban una historia común de desnutrición precoz y que fueron cuidados posteriormente a su recuperación por familias adoptadas, instituciones o por sus familias biológicas, Colombo, de la Farra y López (1992), encontraron al evaluar su evolución física e intelectual que los niños adoptados

presentaban un C.I. medio verbal y manual dentro de los límites normales con diferencias significativas en relación a los otros grupos principalmente en la escala verbal; específicamente para comprensión, similitudes y vocabulario las cuales comparten funciones cognitivas subyacentes: comprensión verbal, conceptualización verbal, pensamiento abstracto y expresión verbal. Para los autores los puntajes altos obtenidos por los niños adoptados puede ser el resultado de una alta frecuencia y calidad de experiencias verbales producto del cambio ambiental y de una mejor calidad en la escolarización. Un hallazgo importante es que los tres grupos presentaron puntajes bajos para los subtest de aritmética, información y dígitos, en los que la memoria es la principal función subyacente. Según los autores esto sugiere un déficit cognoscitivo específico que puede ser resultado de la desnutrición y que no fue afectado por la clase de cambio ambiental que hallan experimentado los grupos. Finalmente, concluyen que el crecimiento y el desarrollo de niños con desnutrición precoz no se fija irreversiblemente sino que es altamente sensible y modificable por una mejoría temprana y estable del entorno.

Finalmente Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993) refieren que la bibliografía reporta constantemente la afección de la memoria, particularmente espacial, ante el trauma de la desnutrición como producto del deterioro específico de la formación hipocámpica. Explican que los procesos cerebrales subyacentes a la memoria reciben, integran y responden a la estimulación endógena y exógena, y se derivan, incluyendo las numerosas relaciones inter-neurotransmisores que facilitan sus operaciones, de los sistemas bioquímicos interactuantes del cerebro; todos estos procesos interconectados se ven afectados por la desnutrición en gran medida.

## CONCLUSIONES

Pese a que para su estudio y con fines didácticos la memoria es fraccionada en subcomponentes o almacenes específicos del tipo de información que transmiten cada uno de los sentidos, no debe olvidarse que ésta trabaja como una totalidad que involucra diferentes procesos y que a su vez se halla inmersa en una actividad específica donde el trabajo del cerebro involucra la activación de sistemas funcionales complejos. Así mismo cuando se investiga la memoria se realiza en un sujeto que se halla en una situación particular, bajo un periodo de desarrollo específico y mediado semiológicamente por lo que también debe analizarse como se involucra la memoria en tal actividad; cuál es el papel específico que tiene en ella. Por lo tanto, no se hace neuropsicología reportando puntajes o solo describiendo el proceso psicológico, debe establecerse el puente entre la función y su substrato material bajo un riguroso análisis tanto cualitativo como cuantitativo y sin olvidar que no somos "topógrafos de la mente".

El estudio de la desnutrición incluye necesariamente el estudio de las anomalías que genera en los procesos psicológicos superiores, pero esto sigue siendo parte de una totalidad que es el sujeto el cual se ve afectado en lo físico por su bajo nivel de competencia, teniendo un efecto colateral tanto en su vida emocional como en su vida social y muy probablemente laboral.

Si en la ontogénesis lo psicológico y lo cultural forman un proceso único en el cual se construyen ambos, en el desnutrido hay un fallo interno en el proceso de interiorización de lo externo (memoria visoespacial, CI) a menos de que lo cultural sea extremadamente estimulante, cosa que es difícil, pues la mayoría de los 150 millones de niños que sufren desnutrición en el mundo son parte principalmente de la población que vive en extrema pobreza. En México el 42% de los niños menores de 5 años que presentan algún grado de desnutrición (Wong y Vega, 1995) pertenecen a los 40 millones de habitantes que viven en estas condiciones.

A partir de las investigaciones realizadas se puede afirmar que los datos son insuficientes para identificar déficits específicos en las funciones cognoscitivas lo cual no niega que pudieran estar presentes.

La mayoría de las investigaciones que se revisaron realizan un análisis general del deterioro que produce la desnutrición en las funciones psicológicas superiores. Muchas se basan en la determinación del C.I. que poseen los niños afectados a fin de compararlos con niños normales. Otras utilizan baterías de pruebas más extensas y sofisticadas, sin embargo aunque integren pruebas específicas para algún tipo de función no aclaran debidamente cómo es que tal prueba evalúa la función y qué del proceso evalúa; es decir, cuál es el paradigma que sigue. Además los resultados que obtienen están basados en un enfoque puramente estadístico concretándose a comparar puntajes entre grupos por lo que se pierde todo el análisis neuropsicológico que pudiera obtenerse de la prueba y dejando sin analizar el proceso; son pocos los que intentan ir más allá en su búsqueda (Galler, Rmasey, Solimano, Kucharski y Harrison, 1984; Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al, 1993).

Por otra parte también se puede observar que los datos reportados surgen de registros observacionales sobre estilos de respuesta conductual ante situaciones sociales, las cuales no analizan los procesos psicológicos involucrados en términos de solución de problemas por ejemplo. Además los datos tienden a ser contradictorios lo cual puede deberse a que las demandas conductuales que se les exigen a estos niños pueden cambiar de una cultura a otra.

En la investigaciones que se han llevado a cabo aun no se aclara el origen de los deterioros cognoscitivos que presentan los niños con desnutrición, incluso permanece la controversia sobre la hipótesis de que tales deterioros puedan deberse al daño cerebral que la enfermedad causaría (Meeks Gardner, Grantham-McGregor, Chang, Himes y Powell, 1995). Esto hace que los investigadores se preocupen más por demostrar el origen del deterioro que por evaluar los procesos psicológicos mismos. Actualmente la controversia parece resolverse hacia un modelo multicausal de los deterioros en el que convergen tanto los cambios en la estructura cerebral como los factores sociales que condicionan la expresión de los síntomas (estimulación ambiental) (Ardila y Ostrosky-Solis, 1993).

Fese a todo lo anotado cuando se observa el tipo de pruebas usadas hasta el momento si se puede encontrar que constantemente se reportan puntajes bajos en pruebas no verbales que contienen importantes componentes visoespaciales o de memoria como lo son los cubos de Knox o tests de memoria para diseños (por ejemplo Colombo, de la Parra y López, 1992). A partir de estos datos pensamos que es muy probable que exista un deterioro directo en la memoria visoespacial de un sujeto desnutrido. Lo cual es apoyado por los efectos observados que la enfermedad acarrea sobre la estructura del SNC (Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkís, et al., 1993). De tal manera consideramos que las hipótesis planteadas en tales investigaciones requieren aun ser confirmadas en el nivel de las funciones psicológicas superiores.

Se debe determinar si existe un proceso de memoria visoespacial deteriorado o si se trata de un defecto atencional que impide el correcto almacenamiento de la información. En términos del marco teórico de Luria (1984), lo que hace falta es determinar el factor primario de los deterioros que presentan los niños con desnutrición. Es importante señalar que la estructura cerebral más afectada por la desnutrición (hipocampo) es reportada como un componente de gran importancia tanto en tareas de memoria como de atención (Luria, 1984).

Si hay un déficit en la ejecución de una tarea que realice un desnutrido en la memoria visoespacial pensamos que la teoría del olvido de Luria (1980) (inhibición de las huellas por excitaciones ajenas, interferentes) tiene gran fuerza al respecto, tanto en la solución de problemas, atención o en su desarrollo, pues el sujeto falla en tareas ya elaboradas, es decir donde ya había un tipo de conexión y circuito preestablecido por la acción de la memoria y donde se equivoca por una desviación de la atención por estímulos ajenos ante una tarea ya ejecutada.

Debe contemplarse seriamente en el análisis del sujeto desnutrido que la búsqueda de los investigadores afortunadamente no concluye en un deterioro permanente que deje en la incertidumbre a estos. Esto por el motivo de que las teorías de la plasticidad han demostrado fehacientemente que el cerebro averiado puede reorganizarse lo que posibilita al investigador de los procesos psicológicos del desnutrido no sólo demostrar su nivel de deterioro sino de contar con las herramientas y la posibilidad de contribuir en programas de rehabilitación pues el cerebro continua teniendo estas posibilidades de recuperación que son el objeto de trabajo (implícito) de esta y de cualquier investigación. Por lo tanto también debemos analizar críticamente los periodos críticos del desarrollo. Es necesario encontrar el proceso operatorio de la Zona Sincrética de Representación en el desnutrido para colaborar en la Zona de Desarrollo Próximo a su rehabilitación.

Se convierte en una misión importante conocer los grupos de zonas de trabajo cerebral que afecta la desnutrición; cuál de las tres unidades funcionales se ve más afectada ya sea en estructura o función. El abordaje tendría que ser uniendo la neuropsicología clínica, experimental y conductual con baterías de pruebas específicas, análisis cualitativos y cuantitativos, individuales, familiares y socioculturales, para dar una solución completa al problema.

Pensamos que se debe realizar neuropsicología no solo de la afasia o de síndromes focales específicos, sino que el análisis debe extenderse hacia otros problemas como la desnutrición que son igualmente importantes y que por su magnitud requieren de una atención inmediata. Coincidimos con la afirmación de que la desnutrición es un problema de carácter político y social causado por el mismo hombre (Cravioto y Arrieta, 1985; Pollit, 1994; Marini, 1981), y que por lo tanto tiene solución.

Sin embargo, aunque en este momento se implementaran planes y programas de gobierno que acabaran con el problema de la desnutrición el deterioro sufrido puede permanecer, pues se asume que este pudiera no ser reversible aun bajo rehabilitación nutricional adecuada (Schürch, 1995; Grantham-McGregor, 1995, 1993; Spreen, Risser y Edgell, 1995) si no se da una rehabilitación especializada que contemple las funciones psicológicas superiores como lo afirman Morgane, Austin-La France, Bronzino, Tonkis, et al. (1993).

Esperamos que ésta investigación pueda moldear conductas en todos los ámbitos involucrados en solucionar la crisis que genera la negación de alimento. Así como la desnutrición es causada por el hombre, es el hombre mismo el que tiene la solución, puesto que somos arquitectos de nuestro destino y la memoria está allí para atestiguarlo.

## A MANERA DE EPÍLOGO

*POEMA SIN TÍTULO*  
*Le pregunto al plomo:*  
*¿Por qué has permitido*  
*que se te convierta en bala?*  
*¿Has olvidado a los alquimistas?*  
*¿Has abandonado la esperanza*  
*de convertirte en oro?*

*Nadie responde.*  
*Plomo. Bala*  
*Con nombres como estos*  
*el sueño es largo y profundo.*  
***Charles Simic.***

Este trabajo se realizó con la esperanza de que la humanidad no abandone jamás el viejo sueño alquimista de convertir el plomo en oro.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aggleton, J. P. & Sahgal, A. (1993) The contribution of the anterior thalamic nuclei to anterograde amnesia. *Neuropsychologia*. Vol. 31 (10): 1001-1019.
- Akshoomoff, N. A. & Stiles, J. (1995) Developmental trends in visuospatial analysis and planning: II. Memory for a complex figure. *Neuropsychology*. Vol. 9 (3): 378-389.
- Alvarez, A. y del Río, P. (1990) Una aportación española al programa de la psicología histórico-cultural del desarrollo y la educación. *Infancia y Aprendizaje*. Vol 51-52: 5-14.
- Alvarez, P. M. (1994) Estandarización y análisis neuropsicológico de la "Escala de Habilidades Infantiles de McCarthy" en niños del área metropolitana de la ciudad de México. Tesis. México: UNAM; Maestría en Neuropsicología.
- Anderson, L. (1985) *Nutrición y dieta de Cooper*. México: Interamericana.
- André Rey (1987) *Test de copia de una figura compleja*. Madrid: TEA.
- Ardila, A. (1984) Neuropsicología: historia, objetivo y direcciones. *Revista Mexicana de Psicología*. Vol. 1 (1): 42-47.
- Ardila, A.; Ostrosky-Solis, F. (1993) *Diagnóstico del daño cerebral: Enfoque neuropsicológico*. México: Trillas.
- Baddeley, A. (1994) Las memorias humanas. *Mundo Científico*. Vol. 14 (150): 802-807.
- Baddeley, A. D. (1995) The psychology of memory. En: Baddeley, A. D.; Wilson, B. A. & Watts, F. N. *Handbook of memory disorders*. New York: John Wiley.
- Barbizet, J. y Duizabo, P. (1978). *Manual de neuropsicología*. Barcelona: Toray-Masson.
- Barrios, R. M. y Becerra, L. M. (1983) Influencia del entrenamiento en el área perceptivo-motriz y memoria visual en el desarrollo psicológico en niños habitantes de zonas urbanas marginadas. Tesis de licenciatura. UNAM: FES-Z.
- Becker, J. T.; Boller, F.; Sxtton, J. McGonigle-Gibson, K. L. (1987) Normal rates of forgetting of verbal and non-verbal material in Alzheimer's Disease. *Cortex*. Vol. 23: 59-72.
- Bedi, K. S. y Warren, M. A. (1988) Effects of nutrition on cortical development. En: Peters, A. & Jones, E. G. (editors) *Cerebral cortex: Vol. 7 Development and maturation of cerebral cortex*. New York: Plenum Press.
- Benedet, M. J. (1986) *Evaluación neuropsicológica*. Bilbao: Desclee de Brouwer.

- Bennett-Levy, J. (1984) Determinants of performance on the Rey-Osterrieth Complex Figure Test: an analysis and new technique for single case assessment. *British Journal of Clinical Psychology*. Vol. 23: 109-119.
- Benton, A. (1992) Clinical neuropsychology: 1960-1990. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*. Vol. 14 (3): 407-417.
- Benton, A. y Tranel, D. (1993). Visuoperceptual, visuospatial, and visuoconstructive disorders. En: Heilman, K. M. y Valenstein, E. *Clinical neuropsychology*. New York: Oxford University Press, 3th edition.
- Benton, L. A. (1971) *Introducción a la neuropsicología*. Barcelona: Fontanella.
- Béracochéa, D. J. & Jaffard, R. (1994) Effects of anterior thalamic lesions on spatial memory in mice. *Neuroreport: An International Journal for the Rapid Communication of Research in Neuroscience*. Vol. 5 (8): 917-920.
- Berg, A. (1978) *Estudios sobre nutrición*. México: Limusa.
- Berger-Sweeney, J.; Heckers, S.; Mesulam, M-M.; Wiley, R. G.; et al. (1994) Differential effects on spatial navigation of immunotoxin-induced cholinergic lesions of the medial septal area and nucleus basalis magnocellularis. *Journal of Neuroscience*. Vol. 14 (7): 4507-4519.
- Bigler, E. D.; Rosa, L.; Shultz, F.; Hall, S.; Harris, J. (1989) Rey-auditory verbal learning and Rey-Osterrieth Complex Figure design performance in Alzheimer's Disease and closed head injury. *Journal of Clinical Psychology*. Vol. 45 (2): 227-280.
- Birch, H.G.; Piñeiro, C.; Alcalde, E.; Toca, T. y Cravioto, J. (1971) Relation of Kwashiorkor in early childhood and intelligence at school age. *Pediatric Research*. Vol. 5: 579-585.
- Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (1996). Vol. 120 (4).
- Bourne, L. E.; Ekstrand, B. R.; Dominowski, R. L. (1975) *Psicología del pensamiento*. México: Trillas.
- Braier, O. L. (1987) *Fisiopatología y clínica de la nutrición*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Bridgeman, B. (1991) *Psicología del comportamiento y de la mente*. Madrid: Alianza.
- Bustamante, M. (1978) El desarrollo psicológico del niño según la psicología soviética. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 10 (3): 411-422.

- Butler, P. D.; Susser, E. S.; Brown, S.; Kaufmann, Ch. A.; et al. (1994) Prenatal nutritional deprivation as a risk factor in schizophrenia: preclinical evidence. *Neuropsychopharmacology*. Vol. 11 (4): 227-235.
- Castro, C. A. & Rudy, J. W. (1993) Impaired short-term memory resulting from postnatal undernutrition is attenuated by physostigmine. *Behavioral & Neural Biology*. Vol. 60 (3): 282-285.
- Cohen, J. N. (1984) Preserved learning capacity in amnesia: evidence for multiple memory systems. En: Squire, L. & Butters, N. (Editors) *Neuropsychology of Memory* New York: The Guilford Press.
- Colombo, M.; de la Parra, A. y López, I. (1992) Intellectual and physical outcome of children undernourished in early life is influenced by later environmental conditions. *Developmental Medicine and Child Neurology*. Vol. 34: 611-622.
- Conrad, Ch. D. & Roy, E. J. (1995) Dentate gyrus destruction and spatial learning impairment after corticosteroid removal in young and middle-aged rats. *Hippocampus*. Vol. 5 (1): 1-15.
- Cravioto, J. y Arrieta, M. (1985) *Nutrición, desarrollo mental, conducta y aprendizaje*. México: DIF.
- Cubero, M. (1994) Algunas derivaciones de la teoría de la actividad. *Infancia y Aprendizaje*. Vol. 67-68: 3-18.
- Chiba, A. A.; Kesner, R. F. & Reynolds, A. M. (1994) Memory for spatial location as a function of temporal lag in rats: Role of hippocampus and medial prefrontal cortex. *Behavioral & Neural Biology*. Vol. 61 (2): 123-131.
- Dayan, A. & Thomas, J. R. (1994) Intention to remember spatial location in movement: Developmental considerations. *Human Performance*. Vol. 7 (1): 37-53.
- De Beni, R. & Pazzaglia F. (1995) Memory for different kinds of mental images: Role of contextual and autobiographic variables. *Neuropsychologia*. Vol. 33 (11): 1359-1371.
- De la Mata, M. L. y Sánchez, J. A. (1991) Educación formal y acciones de agrupación y memoria en adultos: Un estudio microgenético. *Infancia y Aprendizaje*. Vol. 53: 75-97.
- Del Río, P. (1990) ZFD y Zona Sinérgica de Representación: El espacio instrumental de la mediación social. *Infancia y Aprendizaje*. Vol. 51-52: 191-244.

- Del Río, P. y Alvarez, M. (1990) Puntos de convergencia en la psicología histórico-cultural de lengua española: Una reflexión sobre los contenidos de esta monografía. *Infancia y Aprendizaje*. Vol. 51-52: 15-40.
- Del Río, P. y Alvarez, M. (1994) Ulises vuelve a casa: Retornando al espacio del problema en el estudio del desarrollo. *Infancia y Aprendizaje*. Vol. 66: 24-45.
- Doty, R. W.; Ringo, J. L. & Levine, J. D. (1994) Interhemispheric sharing of visual memory in macaques. Workshop on the Corpus Callosum and Interhemispheric Transfer (1992, Frijol Corsendonk, Belgium) *Behavioral Brain Research*. Vol. 64 (1-2): 79-84.
- Edwards, D. y Billig, M. (1994) La construcción social de la memoria. *Mundo Científico*. Vol.14 (150): 814-817.
- Ellis, W. A. y Young, W. A. (1992) *Neuropsicología cognitiva humana*. Barcelona: Masson.
- Eskandar, E. N.; Optican, L. M.; & Richmond, B. J. (1992a) Role of inferior temporal neurons in visual memory II. Multiplying temporal waveforms related to vision and memory. *Journal of Neurophysiology*. Vol. 68 (4): 1296-1306.
- Eskandar, E. N.; Richmond, B. J. & Optican, L. M. (1992b) Role of inferior temporal neurons in visual memory: I. Temporal encoding of information about visual images, recalled images, and behavioral context. *Journal of Neurophysiology*. Vol. 63 (4): 1277-1295.
- Eysenk, M. W. (1985) *Atención y motivación; cognición y realización*. Barcelona: Herder.
- Farah, M. J. (1995) Current issues in the neuropsychology of image generation. *Neuropsychologia*. Vol. 33 (11): 1455-1471.
- Feldman, B. E. (1990) *Principios de nutrición clínica*. México: El Manual Moderno.
- Flavell, J. H. (1995) *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Buenos Aires: Paidós.
- Frederiks J. A. (1985) *Clinical Neuropsychology; the neuropsychological symptom*. *Hanbook of Clinical Neurology*. Vol. 1(45): Elsevier Science Publishers B. V.
- Frégnac, Y. (1994) Las mil y una vida de las sinapsis de Hebb. *Mundo Científico*. Vol. 14 (150): 854-856.
- Galindo, M. G.; Cortés, S. J. y Salvador, C. J. (1995) *Figura Compleja de Rey para niños: Manual*. México: UNAM, FES-Z, Maestría en Neuropsicología.

- Galler, J. R. & Ramsey, F. (1985) The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development: VI. The role of microenvironment of the household. *Nutrition and Behavior*. Vol. 2: 161-173.
- Galler, J. R.; Ramsey, F.; Solimano, G. & Lowell, W. (1983) The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development: II. Classroom behavior. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*. Vol. 22 (1): 16-22.
- Galler, J. R.; Ramsey, F.; Solimano, G. Kucharski, L. T. & Harrison, R. (1984). The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development: IV. Soft neurologic signs. *Pediatric Research*. Vol. 18 (9): 826-832).
- Galler, J. R.; Ramsey, F. & Solimano, G. (1985) A Follow-up study of the effects of early malnutrition on subsequent development. II. Fine motor skills in adolescence. *Pediatric Research*. Vol. 19 (6): 524-527.
- García, G. E. (1989) Piaget. México: Trillas.
- García-Ruiz, M.; Díaz, C. S.; Cintra, L. & Cordiki, G. (1993) Effect of protein malnutrition on CA3 hippocampal pyramidal cells in rats of three ages. *Brain Research*. Vol. 625 (2): 203-212.
- Gentilucci, M. & Negrotti, A. (1994) Dissociation between perception and visuomotor transformation during reproduction of remembered distances. *Journal of Neurophysiology*. Vol. 74 (4): 2026-2030.
- Glassman, R. B.; Garvey, K. J.; Elkins, K. M.; Kasal, K. L. et al. (1994) Spatial working memory score of humans in a large radial maze, similar to published score of humans in a large radial maze, similar to published score of rats implies capacity close to the magical number 7+-2. *Brain Research Bulletin*. Vol. 34 (2): 151-159.
- Gorman, K. S. (1995) Malnutrition and cognitive development: Evidence from experimental/quasi-experimental studies among the mild-to-moderate malnourished. *Journal of Nutrition*. Vol. 125: 2239s-2244s.
- Grantham-McGregor, S. (1993) Assessment of the effects of nutrition on mental development and behavior in Jamaican studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 57 (2 Suppl): 303s-309s
- Grantham-McGregor, S. (1995) A review of studies of the effect of severe malnutrition on mental development. *Journal of Nutrition*. Vol. 125: 2233s-2238s.
- Grantham-McGregor, S.; Schofield, W & Powell, Ch. (1987) Development of severely malnourished children who received psychosocial stimulation: six year follow-up. *Pediatrics*, 79 (2, Feb.): 247-254.

- Gregg, V. (1980) *Memoria humana*. México: Co. Ed. Continental.
- Grinberg-Zylberbaum (1980) Recuperación de la información aprendida: La teoría neurofisiológica de la convergencia-divergencia. En: Grinberg-Zylberbaum, J. *Bases Psicofisiológicas de la Memoria y el Aprendizaje: Naturaleza de la memoria y el aprendizaje*; Vol. 3. México: Trillas.
- Herschkowitz, N. (1989) Brain development and nutrition. En: Evrard, Ph. y Minkowski, A. *Developmental Neurobiology*. New York: Raven Press.
- Hertzig, M. E.; Birch, H. G. ; Richardson, S. A. & Tizard, J. (1972) Intellectual levels of school children severely malnourished during the first two years of life. *Pediatrics*. Vol 49 (6): 814-824.
- Hodges, R. (1980) *Nutrition in medical practice*. Philadelphia: W. B. Sanders Company.
- Hoorweg, J. & Stanfield, J. P. (1976) The effects of protein energy malnutrition in early childhood on intellectual and motor abilities in later childhood and adolescence. *Developmental medicine and Child Neurology*. Vol. 18: 330-350.
- Howe, M. (1979) *Introducción a la memoria humana*. México: Trillas.
- Husaini, M. A.; Kariady, L.; Husaini, Y. K. Sandjaja; Kariadi, D. & Pollit, E. (1991) Developmental effects of short-term supplementary feeding in nutritionally-at-risk Indonesian infants. *American Journal of Clinical Nutrition*, 51 (54): 799-804.
- Hydén, H. (1980) Aspectos bioquímicos del aprendizaje y la memoria. En: Grinberg-Zylberbaum, J. *Bases Psicofisiológicas de la Memoria y el Aprendizaje: Naturaleza de la Memoria y el Aprendizaje*. Vol. 3. México Trillas.
- Icaza, J. y Béhar, M. (1991). *Nutrición*. México: Interamericana.
- Ito, M. (1994) La plasticidad de las sinapsis. *Mundo Científico*. Vol. 14 (150): 846-853.
- Janis, L. S.; Bishop, T. W. & Dumbar, G. L. (1994) Medial septal lesions in rats produce permanent deficits for strategy selection in a spatial memory task. *Behavioral Neuroscience*. Vol. 108 (5): 892-898.
- Johnson, D. L. & Kesner, R. P. (1994) Deffects of lesion of the etorhinal cortex and the horizontal nucleus of the diagonal band of broca upon performance of a spatial location recognition task. *Behavioral Brain Research*. Vol. 61 (1): 1-8.
- Kesner, R. P.; Hopkins, R. O. & Fineman, B. (1994) Item and order disosiation in humans wich prefrontal cortex damage. *Neuropsychologia*. Vol. 32 (8): 881-891.

- Kosslyn S., Maljkovic, V. Hamilton, S., Horwitz G. and Thompson, W. (1995) Two types of image generation: evidence for left and right hemisphere processes. *Neuropsychologia*. Vol. 33 (11): 1485-1510.
- Kosslyn, S. M. Behrmann, M, and Jeannerod, M. (1995) The cognitive neuroscience of mental imagery. *Neuropsychologia*. Vol. 33 (11): 1335-1344.
- Lazorthes, G. (1987) *El cerebro y la mente*. México: Ediciones Castell.
- León-Carrión (1996) *Manual de Neuropsicología*. Madrid: Siglo XXI.
- Levine, D. N.; Warach, J. D.; Benowitz, L.; Calvario, R. (1986) Left spatial neglect: effects of lesion size and premorbid brain atrophy on severity and recovery following right cerebral infarction. *Neurology*. Vol. 36: 362-366.
- Levitsky, D. A. & Strupp, B. J. (1995) Malnutrition and the brain: changing concepts, changing concerns. *Journal of Nutrition*. Vol. 125: 2212s-2220s.
- Lzak, M.D. (1983) *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press, 2th edit.
- Lieury, A. (1985) *La memoria: resultados y teorías*. Barcelona: Herder (segunda edición).
- Loftus, G. R. & Ruthruff, E. (1994) A theory of visual information acquisition and visual memory with special application to intensity-duration trade-offs. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*. Vol. 20 (1): 33-49.
- Lozoff, B. (1989) Nutrition and behavior. *American Psychologist*, 44 (2): 231-236.
- Lozoff, B. ; Jimenez, E. & Wolf, A. W. (1991) Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency. *The New England Journal of Medicine*, 325 (10): 687-694.
- Luria A. R. (1978) *Atención y memoria*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A. R. (1979) *Mirando hacia atrás: obra póstuma; la vida de un psicólogo soviético en retrospectiva*. Madrid: Norma.
- Luria, A. R. (1980) *Neuropsicología de la memoria*. México: Blume.
- Luria, A. R. (1984). *El cerebro en acción*. España: Martínez Roca.
- Luria, A. R. (1986). *Las funciones corticales superiores del hombre*. México: Fontamara.
- Marighetto, A.; Micheau, J. & Jaffard, R. (1993) relationships between testing-induced alterations of hippocampal cholinergic activity and memory performance on two spatial tasks in mice. *Behavioural Brain Research*. Vol. 56 (2): 133-144.

- Marini, M. (1981). *Dialéctica de la Dependencia*. México: Serie Popular Era.
- Martí, E.; García-Milá, M.; Steren, B.; Gómez-Granell, C. y Orozco, M. (1996) Piaget y Vygotski: La construcción mediada de los aprendizajes escolares. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 28 (3): 473-495.
- Martindale, C. (1991) *Cognitive psychology: A neural network approach*. California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Mayes, A. R. (1988) *Human organic memory disorders*. Cambridge: Oxford University Press, 2th ed.
- Meador, K. J.; Moore, E. E.; Nichols, M. E.; Abney, O. L. et al. (1993) The role of cholinergic systems in visuospatial processing and memory. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*. Vol. 15 (5): 832-842.
- Medine, D. L. & Ross, B. H. (1992) *Cognitive psychology*. Forth Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Meeks Gardner, J. M.; Grantham-McGregor, S. M.; Chang, S. M.; Himes, J. H. & Powell, Ch. A. (1995) Activity and behavioral development in stunted and nonstunted children and response to nutritional supplementation. *Child Development*. Vol. 66: 1785-1797.
- Melotti, H. (1980) *Sociología del hambre*. México: F. C. E..
- Meunier, M.; Bachevalier, J. y Mishkin, M. (1994) La anatomía de la memoria. *Mundo Científico*. Vol. 14 (150): 828-834.
- Miglioli, M.; Butchel, H. A.; Campanini, T.; De Risio, C. (1979). Cerebral hemispheric lateralization of cognitive deficits due to alcoholism. *The Journal of Nervous and Mental disease*. Vol. 167 (4): 212-217.
- Miller, E. K.; Li, L. & Desimone, R. (1993) Activity of neurons in anterior inferior temporal cortex during a short-term memory task. *The Journal of Neuroscience*. Vol. 13 (4): 1460-1478.
- Minh, H. P. y Ardila, A. (1977) El sistema de ideas psicológicas de Vygotsky y su lugar en el desarrollo de la psicología. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 9 (2): 283-299.
- Mirsky, A. F. (1995) Perils and pitfalls on the path to normal potential: The role of impaired Attention. *Homage to Herbert G. Birch*. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*. Vol. 17 (4): 481-498.
- Mitchel, S. H.; et al. (1978) *Nutrición y dieta*. México: Interamericana, 16a. edición.



- Montealegre, R. (1996) Comparación de la actividad psíquica humana desde una perspectiva evolutiva. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 28 (3): 435-453.
- Morgane, P. J.; Austin-La France, R.; Bronzino, J.; Tonkiss, J.; et al. (1993) Prenatal malnutrition and development of the brain. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. Vol. 17 (1): 91-128.
- Neave, N.; Lloid, S.; Sahgal, A. & Aggleton, J. P. (1994) Lack of effect of lesion in the anterior angular cortex and retrosplenial cortex on certain test of spatial memory in the rat. *Behavioral Brain Research*. Vol. 65 (1): 89-101.
- Nickel, H. (1982a) *Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia: I. Desarrollo del niño hasta su ingreso en la escuela*. Barcelona: Herder.
- Nickel, H. (1982b) *Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia: II. Edad escolar y adolescencia*. Herder, Barcelona.
- Nilsson, O. G. & Gage, F. H. (1993) Anticholinergic sensitivity in the aging rat septohippocampal system assessed in a spatial memory task. *Neurobiology of aging*. Vol. 14 (5): 487-497.
- Noback, R. C. (1980) *Sistema nervioso humano: fundamentos de neurobiología*. México: McGraw-Hill.
- Nwuga, V. C. B. (1977) Effect of severe kwashiorkor on intellectual development among nigerian children. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 30: 1423-1430.
- Olascoaga, Q. J. (1985) *Dietética*. México: Francisco Méndez Cervantes, 6a edición.
- Organización Panamericana de la Salud (1990) *Las condiciones de salud en las americas*, Vol. II. Washington.
- Papalia, D. E. y Wendkos, O. S. (1990) *Desarrollo humano*. México: McGraw-Hill, 2a edición.
- Peña, C. J. (1987) *La exploración neuropsicológica*. Barcelona: MCR.
- Peña, C. y Barraquer, B. (1983) *Neuropsicología*. Barcelona: Toray.
- Piaget, J. (1981) *Problemas de psicología genética*. México: Ariel.
- Piaget, J. (1986) *La formación del símbolo en el niño: Imitación, juego, sueño, imagen y representación*. México: F. C. E..

- Piaget, J.; Inhelder, B. (1984) *Psicología del niño*. Madrid: Morata Ediciones.
- Follit, E. (1994) Poverty and child development: Relevance of Research in developing countries to the United States. *Child Development*. Vol. 65: 283-295.
- Poucet, B. & Buhot, M. C. (1994) Effects of medial septal or unilateral hippocampal inactivations on reference and working spatial memory in rats. *Hippocampus*. Vol. 4 (3): 315-321.
- Rains, G. D. & Milner, B. (1994) Right-hippocampal contralateral- hand effect in the recall of spatial location in the tactual modality. *Neuropsychologia*. Vol. 32 (10): 1233-1242.
- Ratner, C. (1991) *Vygotsky's sociohistorical psychology and its contemporary applications*. New York: Plenum Press.
- Rodríguez, A. W. (1996) Vygotski, el enfoque sociocultural y el estado actual de la investigación cognoscitiva. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 28 (3): 455-472.
- Rothblat, L. A.; Vnek, N.; Gleason, Th. C. & Kromer, L. F. (1993) Role of the parahippocampal region in spatial and non-spatial memory effects of parahippocampal lesions on rewarded alternation and concurrent objects discrimination learning in the rat. *Behavioral Brain Research*. Vol. 55 (1): 93-100.
- Rovee-Collier, C. y Adler, S. A. (1994) Los recuerdos de los bebés. *Mundo Científico*. Vol 14 (150): 808-813.
- Sandyk, R. (1995) Improvement in short-term visual memory by weak electromagnetic fields in parkinson's disease. *International Journal of Neuroscience*. Vol. 81 (1-2): 67-82.
- Scheider, W. L. (1985) *Nutrición: conceptos básicos y aplicaciones*. México: McGraw-Hill.
- Schürch, B. (1995) Malnutrition and behavioral development: The nutrition variable. *Journal of Nutrition*. Vol. 125: 2255s-2252s.
- Shuare, M. O. y Shuránova, I. Yu. (1996) Lev S. Vygotski: Nuevos desarrollos. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 28 (3): 561-568.
- Sigman, M. (1995) Nutrition and child development: More food for thought. *Current Directions in Psychological Science*. Vol. 4 (2): 52-55.

- Sigman, M.; Neumann, Ch.; Jansen, A.A.J.; & Bwibo, N. (1989) Cognitive abilities of Kenyan children in relation to nutrition, family characteristics, and education. *Child Development*. Vol. 60: 1463-1474.
- Smirnov, A. A.; Rubinstein, S. L.; Leontiev, A. N.; Tiemplov, B. H. (1987) *Psicología*. México: Grijalbo.
- Smith, M. L.; Leonard, G.; Crane, J. & Milner, B. (1995) Deffects of frontal-or temporal-lobe lesion on susceptibility to interference in spatial memory. *Neuropsychologia*. Vol. 33 (3): 275-285.
- Smolin, L. A. & Grosvenor, M. B. (1994) *Nutrition science and applications*. U. S. A. Saunders College Publishing.
- Snow, J. H. (1989) The ralationship of cross-modal memory tasks with other neuropsychological measures. *Learning and Individual Differences*. Vol. 1 (3), 357-365.
- Spreen, O.; Risser, A. H. & Edgell, D. (1995) *Developmental neuropsychology*. New York: Oxford University Press.
- Spreen, O.; Tupper, D.; Risser, A.; Tuakko, H. & Edgell, D. (1984) *Human Developmental Neuropsychology*. New York: Oxford University Press.
- Stangalino, C. Semenza, C and Modini, S. (1995) Generating visual mental images: deficit after brain damage. *Neuropsychologia*. Vol. 33 (11): 1473-1483.
- Sutker, P. B.; Vosterlink, J. J.; Brailey, K.; Allain, A. N.; et al. (1995) Memory, attention and executive deficits in POW survivor: Contributing biological and psychological factors. *Neuropsychology*. Vol 9 (1): 118-125.
- Tallis, J. y Soprano, A. 1991) *Neuropediatria, neuropsicología y aprendizaje*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Tapia, R. y Rosell H. (1994) *Análisis en la ejecución del Token Test en un grupo de farmacodependientes en comparación con un grupo control*. Tesis. UNAM: FES-Z.
- Udani-PM (1992) Protein energy malnutrition (PEM), Brain and various facets of child development. *Indian Journal of Pediatrics*. Vol. 52 (2): 165-86.
- Van der Vlugt, H. (1982) Aspects of normal and abnormal neuropsychological development. En: Gazzaniga, M. S. (editor) *Handbook of Behavioral Neurobiology*: Vol. 2: *Neuropsychology*. New York: Plenum Press.

- Vega, F. L. (1991) Alimentación y nutrición en la infancia. México: Editor Francisco Mendez Cervantes.
- Villa, R. M. y Heres, P. J. (1989) Pasado, presente y futuro de la neuropsicología. Tópicos de Investigación y Posgrado. Vol. 1 (1): 47-52.
- Villazón, S. A. y Arenas, M. H. (1993) Nutrición enteral y parenteral. México: Interamericana-McGraw-Hill.
- Von Hippel, W. & Hawkins, C. (1994) Stimulus exposure time and perceptual memory. Perception & Psychophysics. Vol. 56 (5): 525-535.
- Vygotski, L. S. (1979) Desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica-Grijalbo.
- Vygotski, L. S. (1995a) Estructura de las funciones psíquicas superiores. En: Obras escogidas. Tomo I (Alvarez, A. y del Río, P.; supervisores de la edición castellana). Madrid: Aprendizaje-Visor.
- Vygotski, L. S. (1995b) Génesis de las funciones psíquicas superiores. En: Obras escogidas. Tomo I (Alvarez, A. y del Río, P.; supervisores de la edición castellana). Madrid: Aprendizaje-Visor.
- Vygotski, L. S. (1995c) La memoria y su desarrollo en la edad infantil. En: Obras escogidas. Tomo II (Alvarez, A. y del Río, P. supervisores de la edición castellana). Madrid: Aprendizaje-Visor.
- Wachs, T. D. (1995) Relation of mild-to-moderate malnutrition to human development: Correlational studies. Journal of Nutrition. Vol. 125: 2245s-2254s.
- Wiig, K. A. & Bilkey, D. K. (1994) The effects of perirhinal cortical lesions of spatial reference memory in the rat. Behavioral Brain Research. Vol. 63 (1): 101-109.
- Wingfield, A. y Byrnes, D. (1988) Psicología y memoria humana. México: Trillas.
- Winick, M. (1980) Nutrition in health and disease. New York: John Wiley & Sons.
- Wong, L. R. y Vega, M. A. (1995) La desnutrición en la infancia. En: Fernández, C. S. (compilador) La salud de los niños cifras nacionales. México: Dirección General de Estadística, Informática y Evaluación.
- Zubirán, J.; Arroyo, P. y Ávila, H. (1990) La nutrición y la salud de las madres y los niños mexicanos: Tomo II. Pediatría. México: Secretaria de Salud-Fondo de Cultura Económica.