

MANUAL DE MEDICINA DE COMUNICACIÓN HUMANA

INSTITUTO DE LA
COMUNICACIÓN HUMANA

EL APRENDIZAJE

**Aspectos cognitivos, emocionales,
neuropsicológicos, de lenguaje
y casos especiales.**

COLEGIO MEXICANO DE TERAPISTAS EN COMUNICACIÓN HUMANA
CONSEJO MEXICANO DE TERAPISTAS EN COMUNICACIÓN HUMANA
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS, A.C.



Salud

60 años

de servicio número
1943 - 2003

Capítulo 1

Bases fisiológicas del aprendizaje

Blanca Flores

¿Qué necesitamos para aprender? ¿Cuál es el nexo entre los procesos de "aprendizaje" a nivel bioquímico y molecular y las manifestaciones conductuales del aprendizaje en el niño preescolar y escolar?

¿Qué es lo primero que nos llega a la mente cuando hablamos de aprendizaje? Tal parece que es un término muy amplio que a veces pareciera abarcar lo que sucede en un ambiente escolar. Recordemos que el aprendizaje como proceso fisiológico se da a lo largo de toda la vida. Quizá por el hecho de que los "problemas de aprendizaje" frecuentemente se manifiestan alrededor de la edad escolar solemos relacionar el término aprendizaje con estas edades.

En esencia, aprendizaje implica acción y efecto de aprender, esto es, adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia. Notemos que un factor importante es la exposición a la experiencia, tenemos que considerar entonces que los cambios que se producen no son imputables exclusivamente a procesos intrínsecos como los esperados por el crecimiento y la maduración sino que se trata de un proceso muy activo y progresivo; sin un sustrato adecuado (el sistema nervioso) es difícil que se logren los cambios esperados. Otros factores no menos importantes son los que implican en sí a la escolaridad

formal, los métodos pedagógicos y diversos aspectos psicosociales que no serán abordados en este capítulo.

Quiero enfocarme a describir los eventos que participan en los procesos básicos del aprendizaje. Requerimos en primer lugar de un sistema nervioso sano y funcional, en el que se van a producir tales cambios. El proceso se da en un individuo en pleno desarrollo que tiene que cubrir ciertos requisitos a los que les llamaremos madurativos.

Hablaremos de porciones del sistema nervioso en forma separada para fines didácticos pero es muy importante recordar que trabajan como un todo. Trataremos de abordar en forma simultánea las funciones y sus sustratos anatómicos. También es relevante señalar que los procesos cognoscitivos sólo se lograrán con la participación de la emoción y el afecto.

Para el interesado en la neuropsicología del aprendizaje, es indispensable tener conocimiento de la fisiología y aspectos básicos de los procesos neurales, desde las funciones en apariencia sencillas como el tono muscular hasta procesos como las funciones cerebrales superiores o cognitivas.

Un tópico de enlace es el concepto de *sistema funcional complejo* que ha sustituido aquella idea rígida de función estática como atributo de un órgano específico y que puede aplicarse a la mayoría de los procesos fisiológicos de nuestro cuerpo, pero en especial al sistema nervioso. Este concepto surgió de la necesidad de explicar los procesos mentales y su reorganización en caso de alguna lesión. Para lograr una función, se debe contar con:

- la participación dinámica (y organizada de manera jerárquica) de una serie de estructuras anatómicas situadas a diferentes niveles,
- que las relaciones entre estas estructuras no son invariables y que pueden adaptarse a múltiples situaciones.

Ambos puntos fueron planteados por A. R. Luria que estudió los trabajos de múltiples autores como Pavlov, Vigotsky, y Anokhin, y les dio una aplicación clínica.

Con la aplicación de la cibernética a modelos biológicos, se habla de "redes neurales" que procesan información en paralelo y que permiten intercambiar información entre sus componentes de manera dinámica. Estos modelos pueden aplicarse a funciones relativamente sencillas de campos citoarquitectónicos simples o funciones más complejas como las cognitivas que involucran áreas subcorticales y corticales extensas.

Potencial de acción y sinapsis

La unidad funcional del sistema nervioso es la neurona cuyo principal atributo es la capacidad de comunicación que se da a través de propiedades de excitación, inhibición y transmisión de energía bioeléctrica en forma de potenciales de acción. Las neuronas no funcionan de manera aislada y la transmisión de información entre ellas no se da sólo por el hecho de estar contiguas.

La rapidez y precisión de la comunicación en el sistema nervioso es posible gracias a dos mecanismos de manejo de señales, la conducción axónica y la transmisión sináptica. Todas las vías neurales consisten en cadenas de neuronas en íntima relación entre sí, por lo que es posible la continuidad fisiológica del impulso nervioso por un circuito completo. El lugar de "unión" de las neuronas, donde las terminaciones axónicas de una se ponen en contacto con el cuerpo celular o las dendritas de otra se denomina **sinapsis**. Cabe reiterar que no es el sitio de continuidad citoplásmica sino una "interfase" en la que se relacionan de manera funcional las neuronas.

Dependiendo de los elementos que se relacionan, las sinapsis pueden ser: axodendríticas, axosomáticas, y, con menos frecuencia, axoaxónicas. No debemos olvidar los contactos que se establecen con las fibras musculares.

En términos generales, puede considerarse que existe dos tipos de sinapsis: químicas y eléctricas. Las primeras son las que encontramos sobre todo en los vertebrados superiores y por lo tanto a las que pondremos mayor atención. Las eléctricas se encuentran en vertebrados inferiores y sólo en algunas partes del sistema nervioso de los mamíferos

(por ejemplo, en la retina) y consisten en uniones de hendidura entre ambas membranas sinápticas. Las sinapsis químicas son más flexibles y median tanto en funciones inhibitorias como excitatorias, están involucradas en eventos más complejos, son capaces de hacer que los cambios sean duraderos y su plasticidad es importante, por ejemplo para la memoria (Schwartz, 1997).

Como todas las células de nuestro organismo, la membrana de las neuronas está formada por una doble capa de fosfolípidos con proteínas que la atraviesan; muchas de ellas no sólo juegan un papel estructural, sino que pueden actuar como canales y receptores específicos. Tales características de la membrana permiten una separación del líquido extracelular del intracelular a la vez que la membrana puede ser permeable en forma selectiva.

En condiciones de reposo, en el interior de la célula hay mayor concentración de potasio (K^+) además de proteínas electronegativas. En el líquido extracelular hay mayor cantidad de iones de sodio (Na^+). Si pudiéramos medir las cargas eléctricas dentro y fuera de la membrana de la neurona veríamos que en el interior predominan las cargas negativas mientras que el exterior las positivas. A esto se le llama **polarización**.

Las permeabilidades de los canales de Na^+ y K^+ cambian con rapidez durante la producción de los potenciales postsinápticos de modo que entran grandes cantidades de sodio mientras que sale potasio. Con esto se produce la "despolarización" de la membrana. Si una neurona alcanza una cantidad suficiente de "energía" por los potenciales postsinápticos como para activar la "zona de gatillo" que se encuentra cercana a la salida del axón, se produce un potencial de acción que conduce un impulso nervioso hasta el final del axón. Para recuperar el estado inicial una bomba de sodio envía tres iones de Na^+ hacia afuera por cada ión de K^+ hacia adentro.

La corriente que llega al final del axón lleva a la liberación de un transmisor químico que se difunde por la hendidura sináptica para interactuar con los **receptores** específicos del lado postsináptico despolarizando o hiperpolarizando a la célula postsináptica, para producir la apertura o cierre de los canales iónicos y alterar la conductancia de la

membrana y el potencial de la célula postsináptica. Esto acontece de manera sucesiva.

Así, para que se produzcan los potenciales postsinápticos debe modificarse la permeabilidad de la membrana a ciertos iones, esto es, las proteínas funcionales de la membrana modifican su estructura para permitir que entren o salgan ciertos iones. Estas proteínas pueden actuar también como receptores para los mensajeros químicos o bien pueden recibir órdenes por medio de un segundo mensajero intracelular activado por una proteína exclusivamente receptora. Todos los receptores para transmisores químicos poseen dos rasgos bioquímicos comunes:

1. *Son proteínas de la membrana.* La región expuesta al medio externo de la célula reconoce y se une al transmisor proveniente de la célula presináptica.
2. *Realizan una función efectora en la célula blanco* al abrir un canal iónico de forma directa o indirecta mediante el inicio de la cascada del segundo mensajero.

Los mensajeros químicos son los neurotransmisores que tienen que ser liberados por la terminal axónica cuando el potencial de acción llega al final del axón. Los pasos en la transmisión química son:

- 1) Síntesis de la sustancia transmisora
- 2) Almacenaje,
- 3) Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico,
- 4) Remoción del neurotransmisor de la hendidura sináptica.

Para que un neurotransmisor sea considerado como tal se deben cumplir algunos criterios (Schwartz, 1997):

- 1) Es sintetizada por una neurona (célula derivada del neuroectodermo).
- 2) Está presente en la terminal presináptica y se libera en cantidades suficientes para ejercer su supuesta acción en la neurona postsináptica u órgano efector.
- 3) Cuando se aplica en forma exógena (como fármaco) en con-

centraciones razonables, imita exactamente la acción del transmisor endógeno

- 4) Existe un mecanismo para removerlo de su sitio de acción.

Algunos neurotransmisores son: acetilcolina, adrenalina, dopamina, serotonina, histamina, glicina, glutamato, aspartato, GABA, péptidos como la adrenocorticotropina y betaendorfinas, por mencionar sólo algunos. En una función neural pueden participar varios y producir efectos tanto excitatorios como inhibitorios. Uno solo no puede ser responsable de funciones complejas, como la memoria o la atención. Señalamos esto ya que con frecuencia nos preguntan que si hay algún precursor o sustancia que pueda mejorar el aprendizaje: la respuesta es que el cerebro en forma natural toma lo que necesita de una dieta balanceada y con la premisa de que el individuo recibe los estímulos ambientales adecuados.

Para que la transmisión sea efectiva se requiere una especie de aislante alrededor del axón: la mielina es una sustancia de naturaleza lipídica producida por células de la glía (los oligodendrocitos y las células de Schwann). Al nacer no estamos mielinizados por completo; es un proceso gradual que se da a lo largo de la infancia y la adolescencia. La mielinización en la médula espinal se inicia en el cuarto mes de la gestación, primero en las raíces motoras y después en las sensitivas. Las columnas posteriores se mielinizan en el sexto mes, los haces espinocerebelosos y espinotalámicos al mes siguiente. Las fibras motoras descendentes inician la mielinización poco antes del nacimiento y se continúan hacia el segundo año.

En el encéfalo, la mielinización se inicia al sexto mes con los pares craneales, primero los motores. El primero es el vestibular, luego los fascículos propios del tallo y lemnisco medio. La mielinización del ansa lenticularis, fascículo subtalámico y pedúnculo cerebeloso superior se presenta al final del séptimo mes mientras que la radiación óptica, en los cuatro primeros meses de vida. La somestésica necesita del primer año, la acústica hasta los tres años; las talámicas no específicas hasta los primeros siete, la formación reticular y grandes comisuras (cuerpo calloso) hasta los diez años. Las de fibras intracorticales de áreas de asociación hasta final de la segunda década.

Los hemisferios cerebrales tienen diferentes "ciclos" de mielinización, Fleschig (1901 en Narbona y Chevré-Muller, 1997) considera campos mielogénicos primarios (áreas visual, auditiva, somestésica y motora primarias), intermedios (áreas adyacentes secundarias) y terminales (áreas de asociación como la ténporo parieto occipital supramarginal, angular y prefrontal).

La mielinización es sólo uno de los efectos de la maduración; si bien es un proceso intrínseco, será más efectiva si se proporciona una adecuada estimulación.

Funciones con sustrato subcortical

Vamos de lo más "sencillo" a lo más complejo en el análisis de los procesos que participan en el aprendizaje. Continuamos ahora con la motivación, atención y la memoria. Tales funciones involucran tanto regiones subcorticales como corticales.

No basta con ser reactivos a los estímulos sensoriales. Imaginemos que no pudiéramos dirigir y sostener nuestra atención y que tampoco fuéramos capaces de adquirir, procesar y evocar información. Nos veríamos muy limitados y seríamos incapaces de enfrentarnos a la diversidad de estímulos que nos rodean.

La capacidad de atención no es un proceso estático: debemos ser capaces de dirigirnos hacia los estímulos relevantes, y después, de sostener este enfoque un tiempo suficiente para adquirir información. No nacemos con estas capacidades, también es necesario un cierto grado de maduración. Desde el punto de vista anatómico es necesario considerar tanto estructuras subcorticales como la formación reticular, el tálamo, los ganglios basales, así como ciertas áreas de la corteza como el prefrontal y las regiones parietales en especial la del hemisferio derecho (Kandel, 1997).

La capacidad para dirigir la atención hacia segmentos motivantes del espacio extrapersonal es de suma importancia en la conducta adaptativa. Sabemos que las interrupciones de esta función pueden llevar a una

heminegligencia: los pacientes con este problema no tienen problemas motores ni pérdidas sensoriales primarias, pero son incapaces de dirigir su atención a la parte izquierda de sus campos preceptuales. Las regiones parietales del hemisferio derecho son fundamentales para la dirección de la atención hacia el espacio tanto a nivel de esquema corporal como a nivel extrapersonal.

La **formación reticular** está compuesta por neuronas fuera de los mayores grupos nucleares en el tallo. Se distribuye a lo largo del bulbo, puente y mesencéfalo y se divide en grupos nucleares de acuerdo a un eje medial-lateral. Estas neuronas distribuyen de forma amplia sus axones, con frecuencia en dirección cefálica y caudal a lo largo del tallo. Antes se pensaba que era un sistema de activación difusa que regulaba el estado de alerta; Magoun y Moruzzi (1958 en Kiernan, 2000), en la década de los '40, al estimularla en animales anestesiados, provocaban cambios de patrones del EEG como en un estado de vigilia. Más tarde, con estudios anatómicos, se encontró que la formación reticular no se encontraba organizada de forma tan difusa, sino que se compone de grupos de neuronas definidos, morfológica y químicamente.

Además de la función de despertar y regular diferentes niveles de alerta, tiene otras:

Se encarga de modular los reflejos segmentarios de estiramiento y el tono muscular por medio de los tractos retículo espinales pontino y medular.

Tiene influencia sobre el control de la función cardio-respiratoria. Manda axones de forma directa a los músculos inspiradores y espiradores. Las neuronas reticulares encargadas del control cardiovascular reciben información de muchos receptores periféricos como el cuerpo carotídeo a través de un relevo en el núcleo solitario. Las vías reticulares modulan la sensación dolorosa y así afectan el flujo de información a través del cuerno dorsal de la médula espinal.

Así, contamos con dispositivos que nos permiten mantener el equilibrio interno a la vez que atender estímulos externos. Ahora, revisaremos algunas características del sistema límbico, que no sólo se involucra en la

atención, sino también con la motivación, además de tener un papel muy importante para la memoria.

En 1874, Paul Broca describió un complejo cortical formado por el borde entre el diencefalo y la neocorteza medial de los hemisferios cerebrales, como un anillo de corteza rodeando al cuerpo calloso, formado por circunvoluciones subcallosas y del cíngulo así como la parahipocampal. Lo llamó "el gran lóbulo límbico".

Más tarde, se mostró que la formación hipocampal también era importante. Está integrada por el hipocampo, el giro dentado y la circunvolución supracallosa. Otros componentes son el giro dentado, cuerpo amigdalino, área septal y algunas partes del hipotálamo, núcleos anteriores del tálamo, y núcleos habenules del epitálamo, además de los grandes tractos de axones mielinizados que interconectan estas estructuras (fornix, fascículo mamilotalámico, estría terminal y estría medular del tálamo). El área septal, estría medular del tálamo y los núcleos habenules también participan en las respuestas viscerales a las sensaciones olfatorias (Carpenter, 1992).

El sistema límbico está asociado en lo funcional con aspectos emocionales de la conducta, relativos a la supervivencia del individuo y de la especie, junto con respuestas viscerales que acompañan a tales emociones y mecanismos cerebrales para la memoria. Se trata de una especie de filtro por el que pasa toda la información a la que conferimos cierto matiz emocional. Una persona con problemas emocionales no puede manejar información de forma eficiente; se presentan problemas de atención y memoria además de que puede manifestar problemas psicosomáticos.

No podemos decir que el sustrato único de los procesos mnésicos es el sistema límbico pero sí juega un papel muy importante, en especial el hipocampo y sus conexiones. Más que ser un almacén de recuerdos es una especie de "bibliotecario" que se encarga de dirigir la información a donde deba almacenarse para recuperarla en el momento adecuado. De forma continua debemos comparar la información que nos rodea con la que tenemos almacenada, de otra forma todos los estímulos nos

parecerían novedosos a pesar de haber tenido experiencias previas. Perderíamos mucho tiempo en la exploración y el almacenamiento de la información o al contrario, todo nos parecería conocido y no adquiriríamos nuevos datos. Los lugares de almacenamiento serán los correspondientes a la modalidad funcional de las diferentes áreas de la corteza cerebral.

La **memoria** tiene diferentes niveles y se encuentra en constante "movimiento". La de largo plazo debe consolidarse mediante cambios físicos a nivel celular y molecular que además se distribuyen en diferentes lugares del cerebro. De la memoria de corto plazo se sabe que existen varias clases: una de ellas es muy breve y se llama *memoria icónica* (imágenes que permanecen en la retina después de un estímulo visual). Los otros tipos requieren de cambios plásticos en la transmisión sináptica, como la potenciación postetánica e inhibición presináptica. Se ha propuesto también el almacenamiento de información en la forma de actividad neural mantenida por conexiones de retroalimentación excitatoria entre neuronas, lo que formaría circuitos reverberantes en donde se mantiene la información circulando por un tiempo.

El almacenamiento a largo plazo involucra un cambio plástico, más que dinámico, que lleva a un cambio funcional persistente. Así, en caso de que se interrumpa la actividad cerebral, los cambios dinámicos se pierden y se preservan los más estables.

Incluso para un aprendizaje en apariencia simple usamos canales paralelos de procesamiento, como varias vías de información que se almacenan en diferentes partes del cerebro, lo que explica por qué una lesión localizada no elimina un aprendizaje específico (Ellis, 1992).

La memoria de trabajo u operativa se refiere al almacenamiento temporal de información y su procesamiento o manipulación. Incluye la mémorización temporal de diversas representaciones necesarias para diferentes actividades cognitivas como el procesamiento de lenguaje y el razonamiento (también llamada memoria a corto plazo) y el procesamiento de la información disponible inmediatamente, así como la búsqueda de información en la memoria a largo plazo, el mantenimiento e inhibición de datos previos.

La comprensión y producción de lenguaje es una tarea compleja que requiere el funcionamiento de la memoria operativa. Es necesario que se memorice de forma temporal secuencias del lenguaje; que se conecte esta información con conocimientos almacenados; que se mantengan algunas informaciones y se rechacen otras. La memoria operativa funciona como un espacio de trabajo mental con una capacidad limitada. Tal limitación explica algunos fenómenos del conocimiento como la capacidad limitada para retener series de números o de palabras, la capacidad limitada para realizar varias tareas de forma simultánea. Se define como un sistema tripartita con dos subsistemas subordinados especializados en almacenar material verbal (almacén fonológico) y material perceptivo visual (visuoespacial) además de un sistema atencional de control y supervisión llamado ejecutivo central o sistema atencional supervisor.

Algunos autores (por ejemplo, Kiernan, 2000) consideran útil hacer la distinción entre dos tipos de memoria en el aprendizaje: la explícita está relacionada con experiencias personales específicas y conocimiento explícito de hechos que pueden evocarse de manera consciente; y la implícita o procedimental se refiere al conocimiento de reglas, procedimientos y destrezas que refleja la formación de hábitos. Se cree que cada una tiene sustratos neuronales distintos. La memoria implícita tiene una cualidad automática o reflexiva y su formación no depende de la conciencia o de los procesos cognitivos como la comparación o evaluación. Se acumula lentamente a través de la repetición de la misma tarea. Se expresa en especial por una ejecución progresivamente mejor.

La memoria declarativa depende de la reflexión consciente para su adquisición y evocación, se basa en procesos cognitivos como la evaluación, comparación e inferencia. Codifica información acerca de algunos aspectos autobiográficos así como, asociaciones temporales y personales para estos eventos. Con frecuencia se establece en una sola experiencia y puede ser expresada de manera concisa por medio de enunciados declarativos. Involucra el procesamiento de fragmentos de información que el cerebro puede usar para reconstruir eventos o episodios. Como ya se vio la repetición constante puede transformar una memoria declarativa en una de tipo reflexivo. Por ejemplo, el aprendizaje de manejar un automóvil al principio se hace con un proceso lin-

güístico consciente que de manera eventual se convierte en una actividad motora automática e inconsciente.

En cuanto a la memoria reflexiva, algunas regiones al ser lesionadas producen alteraciones en las respuestas al condicionamiento clásico, por ejemplo la amígdala y el giro dentado-interpósito que son importantes para la ejecución adecuada de habilidades motoras aprendidas. La memoria declarativa se afecta por lesiones a los lóbulos temporales o al diencéfalo. Estas lesiones interfieren en forma primaria con nuevos aprendizajes y tienen poco efecto sobre recuerdos consolidados.

Ahora, ya podemos abordar el tema de la **sensopercepción**. Antes de irnos a lo particular mencionaremos de forma breve al diencéfalo y en especial al tálamo con estación subcortical previa a la llegada de la información sensorial a la corteza cerebral, en donde podremos analizar y sintetizar la información que nos rodea y en donde se llevan a cabo importantes procesos asociativos.

El diencéfalo se divide en cuatro partes principales: el epitálamo, tálamo, hipotálamo y subtálamo. Los cuerpos geniculados son subdivisiones del tálamo que se conocen como metatálamo.

En cuanto al tálamo, en general se puede considerar la siguiente clasificación de sus componentes: *núcleos específicos de relevo*, *núcleos de asociación*, y *núcleos de conexiones subcorticales*. O bien, de acuerdo con sus conexiones, función y filogenia, pueden clasificarse como: *núcleo reticular* (que recibe ramas colaterales de fibras tálamocorticales y córticotálámicas), *núcleos de la línea media e intralaminares* (que reciben aferentes de la formación reticular del tallo y las proyectan a otras partes del diencéfalo), *núcleos talámicos específicos* (que comprenden la hilera de núcleos ventrales de la masa lateral. Son estaciones de relevo de sistemas sensoriales y motores, envían fibras a las áreas primarias de la corteza al cuerpo geniculado lateral para visión, cuerpo geniculado medial para audición, ventral posterior para sensibilidad general y gusto), y *núcleos talámicos no específicos* (que tienen conexiones recíprocas con zonas de asociación de la corteza, e incluyen los núcleos dorso medial y la hilera dorsal de la masa lateral, pulvinar, lateral dorsal y lateral posterior, y se considera también que son el componente talámico del sistema límbico).

Podemos ver que tiene relaciones con muchísimos componentes del sistema nervioso. Se relaciona con el sistema límbico, diferentes subsistemas motores y sensoriales además de auxiliar a la corteza cerebral en las funciones asociativas.

Funciones con representación cortical

En cuanto al **sistema visual**, tenemos que la retina está formada por cinco tipos de células: las receptoras son los conos y bastones; también hay neuronas bipolares, ganglionares e interneuronas como las amácrinas y horizontales. Los axones de éstas últimas forman el nervio óptico.

La luz que entra al ojo estimula a los fotorreceptores de los segmentos externos de las células receptoras. En cada ojo encontramos 100 millones de bastones y 7 millones de conos (de alguna manera todos tienen que converger en el millón de células ganglionares). La fóvea es un área en la mácula donde la agudeza visual es más nítida y la visión de color es óptima; en ella encontramos exclusivamente conos.

Los bastones forman un sistema convergente de alta sensibilidad y poca agudeza visual, mientras que los conos tienen baja sensibilidad y alta agudeza visual, además de que codifican el color. Así, los conos son mejores en todas las funciones visuales excepto la detección de estímulos con iluminación tenue. Con conos la visión es más detallada, dan mejor resolución de cambios rápidos de imagen además de que se encargan del color. El sistema de bastones es más sensible pero es acromático, tiene más pigmentos fotosensibles por lo tanto captan más luz. Un solo fotón puede desencadenar una respuesta en un bastón, mientras que un cono necesita muchos fotones (Jesell, 1997).

El nervio óptico envía fibras a los siguientes sistemas: tectal (para el control reflejo de los movimientos oculares), retino-hipotalámico, y genículo-estriado (el más importante para el procesamiento visual). A cada uno de los cuerpos geniculados laterales, que son el siguiente relevo, llega información proveniente de ambos ojos. Hay una representación "visuotópica", los axones de las células ganglionares de la fóvea, que se

encarga de la visión central, ocupan mayor superficie, ya que funcionalmente esta información es la más relevante.

El cuerpo geniculado lateral se encuentra en la porción posteroventral del tálamo, y consta de seis capas. Las neuronas de este núcleo envían sus axones a la corteza visual primaria a través de la vía genículo calcarina, genículo estriada o radiaciones ópticas. En la región occipital se encuentra el área 17 de Brodman alrededor de la cisura calcarina.

A la corteza cerebral. La vía genículoestriada (o genículo calcarina) es la principal. Las fibras salen por la porción retroentelocular de la cápsula interna y siguen como radiación óptica por la cara lateral del ventrículo lateral para llegar a la capa IV de la corteza 17 en el lóbulo occipital, las fibras de la mitad superior de la radiación óptica terminan en el labio superior del surco calcarino pero trae información de la parte inferior del campo y viceversa.

El área 17 se conoce también como V1, que junto con las áreas V2 a V5 realizan procesos de análisis y síntesis de la información visual. Tales procesos garantizan que la información visual sea procesada de manera dinámica y que podamos captar diferentes tipos de datos de forma simultánea: información referente a los contornos, el color, el movimiento y la profundidad, y que seamos capaces de integrarla como un todo dinámico, proceso fundamental en la recepción del lenguaje escrito.

En lo que se refiere al **sistema auditivo**, tenemos que su función es fundamental ya que gracias a él tenemos acceso al lenguaje oral. En lo periférico, nuestro receptor es el órgano de Corti que envía información al tallo cerebral por medio de la porción auditiva de VIII par craneal. Los relevos son: en el tallo cerebral, los núcleos cocleares, el cuerpo trapezoide, el complejo olivar superior, los núcleos del lemnisco lateral, los tubérculos cuadrigéminos o colículos inferiores, el cuerpo geniculado medial, las radiaciones genículo temporales y la corteza auditiva primaria, en el lóbulo temporal a nivel de los giros transversales de Heschl. Una vez en el área primaria, la información auditiva tiene que analizarse para poder pasar de la sensación a la percepción y a procesos gnósticos que ya tienen lugar en las áreas secundarias corticales (Beitchman y Young, 1997).

La información que llega al área de recepción no está organizada todavía. Consiste en la secuencia, codificada neuralmente, de los sonidos que llegan a los oídos. En el hemisferio izquierdo; las áreas auditivas secundarias adyacentes descomponen esos sonidos en fonemas (unidades básicas del habla) y se analizan en secuencia, de acuerdo con su orden de recepción. Las maneras en que se analizan son resultado del aprendizaje; es decir, el proceso de análisis fonémico no es automático sino que se deriva de la enseñanza y sensibilización del niño a ciertos sonidos. La segunda área auditiva también interviene en la memoria auditiva verbal. Para percibir con exactitud los sonidos como palabras y oraciones, debemos retener la secuencia en que se escuchan. El área auditiva interviene también en el ritmo y la altura del sonido, atributos que a veces dan origen a sutilezas del significado en la comunicación verbal. Sin embargo, la mayor parte del análisis de altura y ritmo se efectúa en las áreas auditivas del hemisferio derecho.

Los sonidos de la lengua se comprenden porque se sabe cómo emitirlos. La secuencia de los sonidos percibidos no se trata de manera sólo secuencial: un proceso paralelo interviene al resolver el número de elementos a tratar sucesivamente (Toppelberg y Shapiro, 2000).

Por otra parte, se considera como **esquema corporal** a la información a nivel cortical de nuestro propio cuerpo suministrada por todos los receptores. La imagen corporal es la representación mental de nuestro propio cuerpo; algunos autores las consideran sinónimos, pero la imagen corporal es un concepto más complicado e integra más aspectos, sobre todo al considerar la historia afectiva del individuo.

De acuerdo a Azcoaga (1985), el esquema corporal es la **gnosia** más compleja. De hecho, podemos pensar que se trata de la síntesis final operativa de todas las gnosias y que no sólo pertenece a la escala cognitiva, sino que en su construcción participan todas las funciones del sistema nervioso desde sistemas poco considerados por los clásicos aunque juegan un papel evidente en la constitución de esta noción: los niveles espinal y vestibular (Flores, 1996).

Azcoaga plantea que las gnosias son resultado de un proceso de aprendizaje en el que intervienen distintos analizadores. Se adquiere una

gnosia cuando se logra la capacidad de reconocimiento sensorceptivo respecto a los hechos externos del individuo. Se elabora desde la lactancia, al "descubrir" diferentes partes de su cuerpo, el bebé las hace *conscientes*. También hay otras sensorpercepciones que tienen que integrarse como las laberínticas, propioceptivas, táctiles, etc.

Las aferencias propioceptivas correspondientes a la coordinación y regulación de los movimientos; en particular de los miembros superiores, constituyen un aspecto característico de la integración del esquema corporal en el niño. Por consiguiente, un niño con dispraxias tendrá problemas en la configuración del esquema corporal. No debemos olvidar que las representaciones e interconexiones más importantes tienen lugar en regiones consideradas como áreas de asociación en la corteza cerebral y que su mielinización se completa alrededor de los siete años, edad clave en la que se consolidan diversos procesos cognitivos. En el estudio de los problemas de aprendizaje se consideran dos aspectos significativos: discriminación derecha-izquierda y gnosias digitales. La primera se ejerce sobre el propio cuerpo y sobre el espacio, está muy ligada a las gnosias visoespaciales (más que al esquema corporal, aunque no son independientes).

Según Bernaldo de Quirós (1987), después de formar el esquema corporal y sus consecuencias, se debe ir desplazando la jerarquía corporal para facilitar el desarrollo simbólico. La maduración en este aspecto se da en forma paralela y paulatina para irse recombinando; después, en un momento determinado, todo queda bajo el control del lenguaje.

Por último, es necesario considerar que el esquema corporal es un aspecto de las funciones cerebrales superiores, sumamente plástico, pues no sólo se modifica en el curso del desarrollo infantil, sino que lo hace también en el adulto en las diversas circunstancias que implican la noción de los límites de su cuerpo en el espacio inmediato.

Hay dos aspectos significativos: discriminación derecha-izquierda y gnosias digitales. La secuencia de reconocimiento es:

- El niño no distingue los dos lados del cuerpo
- Distingue que los miembros se encuentran en ambos lados

del cuerpo (primero las manos, los pies, los ojos) entre los 4 y 5 años.

- Se explica que sus órganos pares están a cada lado, no los identifica antes de los 5 o 6 años.
- Los reconoce y denomina entre los 6 y 7 años.
- Reconoce y denomina la derecha y la izquierda en una persona frente a él, lo que significa una extensión al espacio extracorporal, entre los 8 y 9 años.
- Reconoce derecha-izquierda en tres objetos a los 10 ó 12 años (Quirós, 1987).

Con todas las condiciones previas ya establecidas podemos dar cuenta de los procesos responsables de la **motricidad**. No es una función unidireccional y parcial, se requiere de la participación de prácticamente todo el sistema nervioso.

Para el movimiento voluntario se considera tres niveles de control motor: *nivel de médula espinal, tallo cerebral y áreas motoras en la corteza cerebral*. Tales sistemas se organizan a la vez jerárquicamente y en paralelo. Hay mecanismos readaptativos de retroalimentación que se encuentran distribuidos en estos niveles de control, y existe una superposición de diferentes componentes funcionales.

La organización neuronal de la corteza motora es en columnas que se extienden de manera perpendicular desde la superficie hasta la profundidad; cada columna se encarga de controlar un grupo de músculos. Así, lo que se representa en la corteza motora no son los movimientos sino los músculos que además se encuentran representados en varias partes de las mismas zonas; por ello, para los movimientos se requiere de diferentes combinaciones entre las columnas. Las neuronas individuales en las distintas áreas combinan sus frecuencias de descarga antes de que ocurra el movimiento.

En los mapas topográficos encontramos a la corteza motora primaria (área 4 de Brodmann) inmediatamente por delante del surco central en el giro precentral. En ella, la representación del cuerpo está invertida, la cabeza en la parte inferior y las extremidades inferiores hacia arriba, además la extensión de la representación en la corteza corresponde a

la importancia funcional del segmento representado por lo que en las personas las partes correspondientes a la mano y la cara, (especialmente la porción oral) serán mayores. De hecho, más de la mitad de la corteza motora está relacionada con el control de las manos y de los músculos que participan en el habla y las gesticulaciones. Desde el área 4 desciende el contingente más numeroso de fibras del sistema piramidal. El área premotora (6 de Brodmann) tiene una situación anterior a la descrita. En el hombre la estimulación eléctrica del área 6a alfa produce respuestas similares a las obtenidas por estimulación del área 4, aunque se necesita más intensidad y se provoca movimientos menos organizados. La estimulación del área 6a beta provoca tipos de movimientos más generales, caracterizados por rotación de la cabeza, de los ojos y del tronco hacia el lado opuesto y formas sinérgicas de flexión o extensión en las extremidades contralaterales. La estimulación del área 6b produce movimientos rítmicos.

Una tercera representación motora aparece en el giro postcentral del lóbulo parietal de la corteza y coincide con el patrón somatotópico somestésico propio de esta área SmII. En la parte posteroinferior de este mismo lóbulo encontramos una cuarta representación que coincide con el área somatosensorial secundaria SmII (Carpenter, 1992).

Así vemos que la corteza motora no tiene un funcionamiento autónomo, la controla sobretodo el sistema somestésico, la audición y la visión, entre otros. Una vez que la función sensitiva se procesa a partir de estas zonas, la corteza motora opera en asociación con los ganglios basales, tálamo y cerebelo, entre otras estructuras, para procesar la información y determinar el curso apropiado de la acción motora.

Para que el movimiento sea adecuado deben participar sistemas indirectos como es el de los llamados ganglios basales y el cerebelo. El sistema de los ganglios basales, a diferencia de otros sistemas motores, no se conecta de forma directa con la médula espinal: casi todas sus aferencias provienen desde la corteza y las salidas (eferencias) al tálamo y de allí de regreso a la corteza prefrontal, áreas premotora y motora. Su participación en el control del movimiento se descubrió a través de observaciones en enfermedades como el Parkinson en donde se presenta

temblor y movimientos involuntarios, cambios en postura y tono muscular, y lentificación y pobreza de movimientos.

El cerebelo tiene componentes sensoriales y motores, sin embargo el control que ejerce sobre movimiento y postura es indirecto. Se ha propuesto que actúa como "comparador" que compensa errores de movimiento, y verifica la intención inicial con la ejecución final. Por ello, el cerebelo debe:

- 1) Recibir información acerca de los planes para movimiento desde estructuras cerebrales implicadas en la programación y ejecución de movimiento; a esto se le llama *retroalimentación interna*.
- 2) Recibir información sobre la ejecución motora por retroalimentación desde la periferia durante el curso del movimiento; a esto se le conoce como *retroalimentación externa o reaferentación*. Ambas señales, internas y externas permiten que el cerebelo compare la información central, que corresponde a un objetivo intencionado o una trayectoria deseada con la respuesta motora real.
- 3) Mandar proyecciones a las vías descendentes de los sistemas motores del cerebro.

Mediante esta capacidad de comparación, puede corregir un movimiento que esté en proceso de realizarse para compensar desviaciones de su objetivo y poder modificar programas centrales motores de modo que los movimientos subsecuentes puedan cumplir con su meta. Estas correcciones dependen de la capacidad de ciertas clases de entradas de información para modificar los circuitos cerebelares por largos períodos. Se sabe que la función del cerebelo está "moldeada" por la experiencia y en esto juega un papel importante el aprendizaje de habilidades motoras (Ghez y Gordon, 1997).

Con relación a la **integración** tenemos que diferentes partes de la corteza cerebral tienen algunos rasgos distintivos en cuanto a sus funciones, en función de las entradas y salidas de información. Sin embargo, existen similitudes ya que las áreas motoras y sensitivas se organizan de una forma vertical que va de la superficie pial a la sustancia blanca. Para las áreas de recepción cortical en cada columna, las células tienen

un campo receptivo similar así como propiedades de respuesta. A pesar de que las entradas y salidas a las diferentes áreas de corteza son distintivas, muchas se distribuyen del mismo modo. Por ejemplo, la mayor parte de las entradas a las cortezas sensoriales proviene del tálamo y terminan en especial en la capa IV. A su vez, las neuronas de la capa IV distribuyen la información a las neuronas de la misma columna. Mientras que las neuronas de las capas II, III, V y VI efectúan las funciones de salida.

La función de la corteza en la percepción o en el control del movimiento depende de la acción de un grupo de neuronas más que de una sola neurona. En esta región es donde en especial no debemos perder de vista el concepto de sistema funcional complejo. Además no sólo es importante el trabajo de diferentes sectores de la corteza, sino que resulta fundamental la participación de estructuras subcorticales. Es a nivel de la corteza donde encontramos la representación de los bloques funcionales 2º y 3º de Luria; el primero con funciones de recepción, análisis, síntesis y almacenamiento, y el último que planea, organiza y ejecuta acciones. De esta forma, tenemos una división funcional de la corteza tomando como referencia anatómica la cisura central o de Rolando, que es relativa. Se cumple entonces la ley que mencionamos antes: las funciones motoras se encuentran en las regiones anteriores y las sensoriales en las posteriores. En la parte posterior con funciones sensoriales se procesa la información aferente; auditiva, visual y somestésica, mientras que en la anterior, la función motriz, eferente. No debemos olvidar que ambos hemisferios no realizan el mismo tipo de funciones, mientras que el izquierdo se encarga de manejar información lingüística, lógica, secuencial; el derecho controla la prosodia, manejo espacial y aspectos emocionales. Ambos hemisferios se interconectan por medio del cuerpo calloso que está formado por millones de fibras de sustancia blanca. Por último, es necesario señalar que para las funciones cerebrales superiores no sólo se deberá tomar en cuenta a la corteza cerebral sino a todos los componentes del sistema nervioso como unidad funcional compleja.

Referencias

- Azcoaga, J. (1985). Alteraciones del aprendizaje escolar. Buenos Aires: Paidós.
- Beitchman, J.H.; Young, A.R. (1997). *Learning disorders with a special emphasis on reading disorders: a review of the past 10 years. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry.* 36. 1020-1032.
- Carpenter, M. B. (1992). **Neuroanatomía humana** Buenos Aires: El Ateneo.
- Ellis, A.W., Young, A.W. (1992). **Neuropsicología cognitiva humana**. Barcelona: Masson.
- Flores, B. (1996) *Apraxias. Conceptos generales y tratamiento*. En F. Ostrosky (Ed.). **Rehabilitación neuropsicológica**. México: Planeta.
- Ghez, C.; Gordon J. (1997). *El movimiento voluntario*. En E.R. Kandel; T.M. Jesell; J.N. Schwartz (Eds.). **Neurociencia y conducta**. Barcelona: Prentice Hall.
- Jesell, T.M. (1997). *Percepción*. En E.R. Kandel; T.M. Jesell; J.N. Schwartz (Eds.). **Neurociencia y conducta**. Barcelona: Prentice Hall.
- Kandel, E.R. (1997). *La construcción de la imagen visual*. En E.R. Kandel; T.M. Jesell; J.N. Schwartz (Eds.). **Neurociencia y conducta**. Barcelona: Prentice Hall.
- Leahey, T. H., Harris, R.J. (1998). **Aprendizaje y cognición**. Barcelona: Prentice Hall.
- Narbona, J.; Chevrie-Muller, C. (1997). **El lenguaje del niño**. Barcelona: Masson.
- Quirós de, J.B. (1997). **El lenguaje lecoescrito y sus problemas**. Buenos Aires: Panamericana.
- Schwartz, J.N. (1997). *Comunicación interneuronal*. En E.R. Kandel; T.M. Jesell; J.N. Schwartz (Eds.). **Neurociencia y conducta**. Barcelona: Prentice Hall.
- Toppelberg, C.O.; Shapiro, T. (2000). *Language Disorders: A 10-Year Research Update Review. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry.* 32 (2), 143-152.

Capítulo 2

Neuropsicología del aprendizaje escolar

Marcela Escalera de Duarte

Adriana Castillo-Ruben

En los últimos años, el problema de aprendizaje ha adquirido especial interés en diferentes disciplinas como la medicina, la psicología, la pedagogía y, por supuesto, la neuropsicología. La neuropsicología del aprendizaje permite al especialista en áreas de educación, determinar los subprocesos que están alterados en los niños con problemas escolares.

Durante el proceso diagnóstico o terapéutico, en muchas ocasiones, surge la inquietud acerca de si hay inmadurez, disfunción o lesión cerebral en el niño que presenta dificultades en el aprendizaje. El diagnóstico neurológico compete al médico especialista. Para el psicólogo, maestro o terapeuta que trabaja con el niño, lo importante es hacer un análisis específico y minucioso de los diferentes subprocesos alterados, ya que la lectura, la escritura y el cálculo son sistemas funcionales complejos que involucran diferentes áreas del cerebro. Saber a qué se debe la alteración no va a eliminar el déficit, pero sí puede enriquecer la comprensión del problema del niño para ayudarlo a compensar las dificultades que enfrenta.

El especialista de la educación estará mejor preparado para entender un problema de aprendizaje si conoce las funciones nerviosas superiores y si está provisto de información neuropsicológica acerca del niño.

Este capítulo ofrece una breve introducción a la teoría general de Luria que incluye la descripción funcional de las diferentes áreas corticales. Dado que la organización cerebral se da de manera jerárquica, la presentación de las funciones subyacentes a los procesos de lectura, escritura y cálculo se hizo también de manera jerárquica. Se incluye una serie de preguntas que pueden ser utilizadas como complemento de la evaluación psicopedagógica y que guiarán al especialista en la comprensión de las funciones cognoscitivas, sin que el propósito de estas líneas de razonamiento sea sustituir una evaluación neuropsicológica formal, ni hacer un diagnóstico localizacionista.

Teoría General de Luria

La neuropsicología es la disciplina que trata de las funciones mentales superiores en sus relaciones con las estructuras cerebrales y se encarga de la evaluación de las funciones cognoscitivas. Su estudio toma un importante valor a partir de los trabajos de Alexander R. Luria, quien se dedica a explicar los mecanismos cerebrales, así como la organización y función de los lóbulos cerebrales.

Luria en 1973 (en Luria, 1988) distingue tres principales unidades funcionales del cerebro cuya participación es necesaria para todo tipo de actividad cerebral: una unidad para regular el tono o la vigilia, una para obtener, procesar y almacenar la información que llega del mundo exterior y otra más para programar, regular y verificar la actividad mental. Cada una de estas unidades funcionales es de estructura jerárquica y consistente una sobre la otra: el **área primaria** (de proyección) que recibe impulsos de, o los manda a, la periferia; el **área secundaria** (de proyección-asociación) en donde la información que recibe es procesada, o en donde se preparan los programas; y, el **área terciaria** (zonas de integración), que son las encargadas de la actividad más compleja y que requiere la participación concertada de muchas áreas corticales; son los últimos sistemas en desarrollarse en los hemisferios cerebrales.

El trabajo de Luria ha tenido una influencia muy importante en todo el mundo en la teoría y en la práctica neuropsicológica (Tupper, 1999), y hasta la actualidad muchos autores (por ejemplo, Christensen, 1999;

Kaczmarek, 1999; Ardila, 1999; Woodcock, 1998; Korkman, 1999; Das, 1999) han desarrollado métodos de diagnóstico y rehabilitación a partir del modelo de Luria. A 23 años de su muerte se sigue aplicando su teoría, que hoy recibe el nombre de Neo-Lurianismo. Otra disciplina que ha recibido la influencia de la teoría de Luria es la neuropsicología infantil, aplicación del conocimiento neuropsicológico a la evaluación y tratamiento de niños y adolescentes con trastornos neurológicos y con problemas de aprendizaje (Manga y Ramos, 1991).

En el presente capítulo se expondrá, en primer lugar, una explicación breve de cada uno de los lóbulos cerebrales y sus funciones, para después hacer un análisis neuropsicológico de los procesos que se requieren en el aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo.

Lóbulo occipital

La corteza visual se extiende en todo el lóbulo occipital (Figura 2.1) e incluye el tercio posterior de ambos hemisferios cerebrales. Las zonas occipitales del cerebro constituyen el centro cortical del sistema visual; una lesión en ellas da lugar a una perturbación en el análisis y síntesis de la información visual. Los procesos básicos de la lectura se llevan a cabo en el cerebro el cual recibe la información visual, para después asociarla e integrarla. En la lectura, uno de los procesos necesarios es la identificación visual de símbolos gráficos y su combinación para saber qué palabra se lee.

El área visual primaria de proyección se localiza en las paredes mediales y en el piso de la cisura calcarina extendiéndose alrededor de la convexidad lateral. Las áreas primarias del córtex occipital son aquellas donde terminan las fibras procedentes de la retina una vez que han recorrido la vía visual. El área visual primaria se encarga en especial del análisis de color, movimiento, posición y orientación, es decir, los aspectos más elementales de la percepción visual (Luria, 1998).

Las zonas secundarias del córtex visual ejercen el papel de asociación de los estímulos aislados de los rasgos visuales de letras y palabras, para codificarlas y transformarlas en sistemas complejos. Son decisivos en la

producción de un nivel superior de procesamiento y almacenaje de información, sintetizan la excitación visual y crean la base fisiológica de la percepción visual compleja. O'Hare (1998) describe un caso de **alexia** secundaria a un infarto del lóbulo occipital, en un niño de dos años y medio.

Las áreas terciarias occipitales se encuentran solapadas con áreas parietales por lo que en ellas se lleva a cabo la percepción visoespacial, en la que la letra es percibida en un lugar específico dentro de la palabra, y ésta a su vez dentro de la oración. Las áreas terciarias visuales también están solapadas con las áreas terciarias temporales; por lo que en este nivel se da el reconocimiento visual, lo cual implica que la imagen visual se asocie a una imagen anterior previamente almacenada en la memoria.

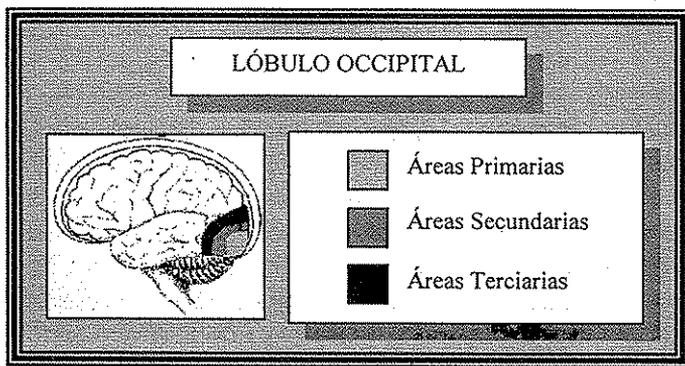


Figura 2.1 Distribución jerárquica del lóbulo occipital, que muestra las áreas primarias de proyección, áreas secundarias de asociación y áreas terciarias de integración.

Lóbulo parietal

El lóbulo parietal (**Figura 2.2**) se localiza en el giro postcentral, en el lóbulo parietal posterior superior, y circunda el giro supramarginal y angular. Se relaciona con el procesamiento de información somestésica,

cinestésica y propioceptiva, por lo que se refiere en gran medida al esquema corporal y manejo espacial.

Las áreas sensitivas primarias parietales de proyección reciben fibras de las radiaciones talámicas a las que llegan la sensación cutánea y kinestésica (táctil y de movimiento) del hemicuerpo contralateral, que monitorean la posición y el movimiento de las extremidades, así como la dirección en que se mueve un estímulo (Feinberg, 1997). Las áreas secundarias de asociación se encargan de la sensación postural y del esquema corporal relacionándose con actividades complejas como el movimiento de la mano y del brazo para la manipulación de objetos. Son necesarias para la correlación de las sensaciones cutáneas, porque permiten al individuo reconocer objetos familiares por medio del tacto. Las lesiones de estas áreas pueden conducir a un deterioro de la estereognosia, de la discriminación simultánea y de la sensación postural (Christensen, 1987).

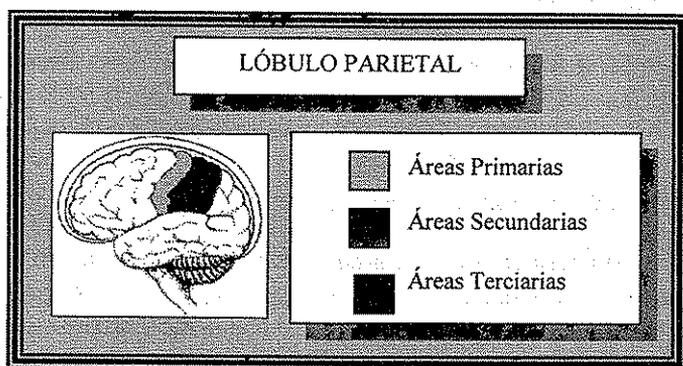


Figura 2.2 Distribución jerárquica del lóbulo parietal, que muestra las áreas primarias de proyección, áreas secundarias de asociación y áreas terciarias de integración.

Las áreas terciarias parietales forman parte del giro angular y supramarginal; están encargadas de la comprensión del lenguaje, por lo que es probable que participen en la comprensión del lenguaje escrito debido a su cercanía con áreas terciarias occipitales de reconocimiento visual

de la palabra escrita. También tienen un papel muy importante en la denominación y manejo de relaciones lógico-gramaticales del lenguaje; se encuentran muy relacionadas con el cálculo y habilidades visoespaciales.

Otra función de las áreas parietales inferiores, giro angular y supramarginal en el hemisferio izquierdo, es la comprensión del lenguaje y se ha descrito que están muy relacionadas con la función necesaria para la decodificación en la lectura.

Lóbulo temporal

El lóbulo temporal (**Figura 2.3**) posee una gran variedad de funciones: habilidades auditivas, de comprensión del lenguaje y de memoria; así como el manejo de las emociones.

La vía auditiva tiene su origen en el órgano de Corti y termina en las áreas primarias del córtex auditivo en el giro transversal de Heschl. La función de las áreas primarias temporales izquierdas, es la de recibir y transmitir el estímulo auditivo, así como prolongar y estabilizar el sonido al hacerlo de carácter más constante y sujeto a control (Joseph, 1996). El procesamiento fonológico de la lectura requiere de reconocer un patrón auditivo y diferenciarlo de otros sonidos a partir de sus rasgos distintivos y con base en esto, las áreas secundarias lo reconocen. Éstas se ocupan de la combinación de sonidos aislados para formar una palabra (Luria, 1988), lo cual es fundamental para el análisis y la síntesis del lenguaje. Si el análisis fonético de las palabras no es adecuado, el niño puede confundir *toro-ono-todo*, *mesa-besa-pesa*, lo cual le dificultaría entender oraciones. Este mismo proceso se lleva a cabo en el hemisferio derecho en donde se reciben y asocian los estímulos auditivos no verbales, como tonos, melodías y frecuencias, lo que contribuye a la melodía y entonación del lenguaje.

El siguiente nivel es la integración en áreas terciarias temporo-parietales del estímulo auditivo-verbal, es decir, la palabra dentro del orden sintáctico. Es importante recordar que en áreas terciarias temporo-occipitales se lleva a cabo la Integración visual de la palabra escrita y

su relación con el análisis fonológico (Feinberg, 1997). Estas áreas se ocupan del manejo de relaciones lógico-gramaticales, en donde se requiere distinguir de forma auditiva el lenguaje, pero con una secuencia en el espacio; es decir, poder entender si el padre de mi hermano y el hermano de mi padre son dos personas o la misma. ¿Cuántas veces no hemos trabajado con el niño que pareciera que no entiende las preguntas, o que da una respuesta diferente?

Otra función del lóbulo temporal es la de memoria, que puede afectar la solución de operaciones de cálculo mental por problemas de memoria operativa ya que el niño no retiene los componentes individuales, dando como resultado un proceso de razonamiento alterado.

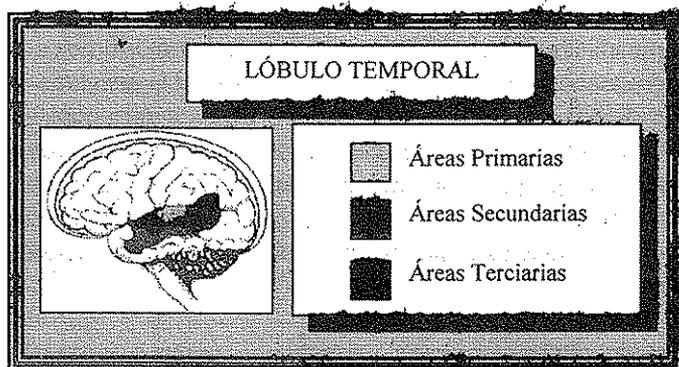


Figura 2.3 Distribución jerárquica del lóbulo temporal, que muestra las áreas primarias de proyección, áreas secundarias de asociación y áreas terciarias de integración.

Lóbulo frontal

El lóbulo frontal se sitúa por delante del surco central de Rolando (Figura 2.4) y se divide en tres regiones: área motora (área primaria de proyección), área premotora (área secundaria de asociación) y áreas prefrontales (áreas terciarias de integración). Las funciones motoras están localizadas principalmente en el lóbulo frontal.

La corteza primaria permite la iniciación de movimientos de ejecución fina, como abotonarse la camisa o coser. Las áreas primarias del movimiento determinan el tono muscular y la fuerza. Las áreas secundarias de asociación aportan la melodía cinética que es indispensable en el proceso de escritura, primordialmente en letra cursiva (Crozier, 1999). Las áreas terciarias frontales de integración se encargan de la planeación: programan, regulan y verifican la conducta, además de regular la actividad voluntaria. Los lóbulos prefrontales sintetizan la información sobre el mundo exterior y constituyen los medios por los que se regula la conducta del organismo de manera congruente con el efecto producido por sus acciones (Luria, 1980, en Das, 1998).

Los lóbulos prefrontales también participan en la regulación de los procesos de activación presentes en la base de la atención voluntaria. Tienen un papel importante en la mediación del tono óptimo cortical, y mantienen la actividad consciente, y en particular la actividad que se controla mediante motivos formulados con la ayuda del lenguaje (Luria, 1988). Esta actividad reguladora también se hace extensiva a los procesos mnésicos, lo que permite al sujeto la capacidad de crear motivos estables para recordar y mantener el esfuerzo requerido para el recuerdo voluntario, y la capacidad para hacer la transición de un grupo de huecos a otro.

El lóbulo frontal interviene también en el pensamiento abstracto, en la verificación de errores y en la supresión de estímulos o asociaciones irrelevantes; esto le permite comparar su conducta actual con las metas establecidas (Feinberg, 1997).

Por otro lado, la memoria del trabajo está localizada en los lóbulos frontales; se encarga de mantener la información disponible en el momento en que es necesario recordarla.

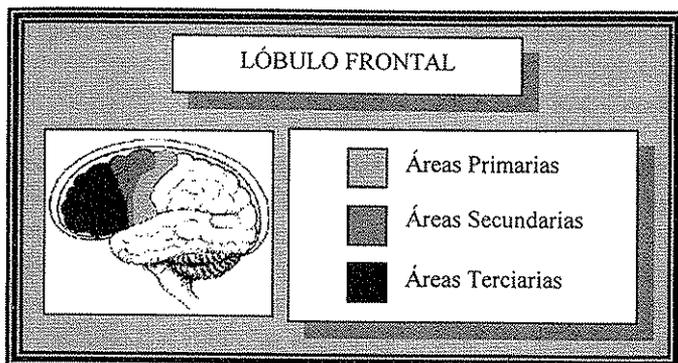


Figura 2.4 Distribución jerárquica del lóbulo frontal, que muestra las áreas primarias de proyección, áreas secundarias de asociación y áreas terciarias de integración.

De acuerdo con Luria, los procesos conductuales complejos están distribuidos en áreas extensas del cerebro, de tal manera que cada zona participa de manera específica en la organización del sistema funcional. La lectura, escritura y cálculo son procesos diferenciados, pero a la vez altamente relacionados entre sí, ya que están sustentados en el lenguaje e implican interacción con un sistema simbólico representacional.

Lectura

Leer, desde el punto de vista educativo, es un proceso activo de reconstrucción de significados a partir del lenguaje representado por símbolos gráficos (Smith, Goodman y Meredith, 1970, en Klingler y Vadillo, 2000). El proceso de lectura está determinado por la transacción entre el sujeto y el texto. Goodman (1982 en Klingler y Vadillo 2000) sugiere que los procesos subyacentes a la lectura son únicos y que la diferencia entre un buen y un mal lector estriba en la manera en cómo los utilizan. En esta sección atenderemos únicamente a los procesos neuropsicológicos subyacentes al acto de leer, que son: visual, fonológico, evocación de palabras, uso de información contextual para facilitar el reco-

nocimiento de palabras, memoria a corto plazo, comprensión de lenguaje oral y escrito y, abstracción de los elementos esenciales del lenguaje (Figura 2.5).

El proceso visual a nivel cerebral se inicia en las áreas de proyección occipital, continúa en las áreas de asociación, cuya función es percibir los rasgos característicos de una letra, combinarlos y procesarlos para saber de qué letra se trata; por ejemplo, es necesario que se combinen los rasgos / \ -, para que se reconozca la letra A. Si el proceso no es adecuado entonces se percibe \ - /, lo que impide reconocer la grafía. En algunos casos de alteración de la lectura se ha propuesto a través de estudios de resonancia magnética funcional (Fujimaki, 1999), flujo sanguíneo cerebral regional y en pacientes con lesión cerebral (O'Hare, 1998) que las alteraciones encontradas pueden explicarse por afección a áreas occipitales (Cestnick, 1999; Graves, 1999).

El proceso fonológico requiere de la identificación de sonidos aislados, en este caso, fonemas. Un fonema es una unidad de sonido del habla, la mínima unidad de sonido identificable (Lindamood y Lindamood, 1998, en Bender, 1998). En la actualidad se da un énfasis especial a la conciencia fonémica (Hugdahl, 1999; Shaywitz, 1998), particularmente en el análisis fonológico como determinante del proceso de lectura. Moats y Lyon (1993, en Bender 1998) sugieren que la inhabilidad para decodificar palabras usando habilidades de procesamiento fonológico puede ser fundamental en los problemas de aprendizaje relacionados con lectura. A través de estudios neuroradiológicos (Fujimaki, 1999) se ha subrayado el papel que ejercen el giro supramarginal, el lóbulo temporal superior y el núcleo geniculado medial (Cestnick, 1999) en el proceso de la lectura.

Durante el proceso inicial de aprendizaje de lectura, el sujeto se apoya en la memoria visual-auditiva para asociar cada letra con el sonido correspondiente, estableciendo la relación grafofónica. A medida que adquiere mayores habilidades de decodificación, reconoce palabras que son unidades más grandes (Bos, 1994). Esto implica tener organizada la información en categorías almacenada en la memoria a largo plazo, la cual puede ser semántica-sintáctica y/o fonológica, de tal manera que pueda ser recuperada con facilidad. El almacenaje de la información se

lleva a cabo en la convexidad del lóbulo temporal izquierdo para información verbal, y derecho para información no verbal. La velocidad de evocación de palabras, entendida como la fluidez con que el sujeto puede nombrar el mayor número de palabras dentro de un lapso de tiempo, está estrechamente relacionada con la habilidad de lectura.

En el proceso de lectura, la memoria del trabajo interviene de manera sustancial (Brunswick, 1999; Hugdahl, 1998), ya que se requiere que la palabra impresa sea retenida hasta que se identifique (alrededor de 500ms) (Caddes, 1994) y después el lector continúa a la siguiente letra, grupo de letras, palabra completa, frase u oración, según sus habilidades. Esto permite la interpretación lingüística de la organización temporal de los segmentos del mensaje. La memoria inmediata se ha relacionado (Rumsey, 1999) con las áreas de giro angular y supramarginal, y área temporal posterior del hemisferio izquierdo. Mc Intosh (1998) a través de estudios de tomografía por emisión de positrones y resonancia nuclear magnética funcional, propone que la memoria de trabajo es una red de interacción entre áreas prefrontales y sistema límbico.

El reconocimiento de la palabra escrita está también determinado por el aprendizaje perceptual (Gibson, 1969, en Bos y Vaughn, 1994) permitiendo que el conocimiento de alto nivel facilite la interpretación de unidades perceptuales de bajo nivel: la información contextual y la almacenada previamente (memoria a largo plazo) facilitan el reconocimiento de la información gráfica sin tener que atender el rasgo de cada letra, lo que implicaría el análisis de 100 rasgos por segundo en una sola página impresa (Bos y Vaughn, 1994).

Dado que la comunicación oral y escrita se basan en el lenguaje, si el sujeto tiene dificultades en la comprensión oral, también las tendrá en la escritura. En la comunicación oral existe un intercambio dinámico entre el hablante y el oyente, lo que permite a quien escucha utilizar pautas no verbales (gestos, entonación, inflexión, etc.) para clarificar el contenido. En la lectura no se tiene ese tipo de retroalimentación inmediata; por tanto el receptor (lector) debe apoyarse en la información gráfica, en el significado de las palabras (Herbster, 1997), en la estructura de la oración, en regularidades gramaticales, y en información previa y subsecuente, lo que implicaría la comprensión de las estructuras lógico-

gramaticales del lenguaje, aspecto que involucra organización témporo-espacial (Bos y Vaughn, 1994). La lectura es un proceso psicolingüístico que involucra la habilidad de abstraer los elementos esenciales del mensaje verbal, identificar la idea principal y el reconocer las ideas de apoyo, siendo todas estas funciones de áreas prefrontales (Bender, 1998). El lóbulo prefrontal es el gran director de orquesta que sintetiza la información sobre el mundo exterior y regula la conducta del sujeto. De acuerdo con el modelo de procesamiento cognitivo PASS (*Planning, Attention-Arousal, Simultaneous and Succesive*: Planificación, Excitación-atención, Simultáneo-Sucesivo) (Das, 1999) las áreas prefrontales se encargan de la planeación, esto es, la programación, regulación y verificación de la conducta. Dicha planeación es una función cognoscitiva superior que se regula principalmente a través del lenguaje, además de que se determina por las interacciones sociales del sujeto (aprende a planear de otros planificadores más experimentados) (Vigotsky 1986, en Klinger y Vadillo, 2000).

Durante el proceso de lectura, el sujeto debe establecer un propósito y una estrategia para asegurarse de que atiende a la información importante y descarta la información irrelevante. Cuando el lector adquiere conciencia acerca de sus propias habilidades cognitivas y de los requerimientos de la tarea, puede ser flexible en el uso de estrategias y por tanto administrar su propia actividad (metacognición), que regula el lóbulo prefrontal. Las habilidades metacognitivas están implícitas en el proceso de pensamiento eficaz y pueden abarcar un amplio rango de situaciones de aprendizaje. (Flavell 1976, en Wong, 1996).

Cuando se sospecha la presencia de alteraciones relacionadas con el procesamiento visual, la pregunta en la exploración neuropsicológica sería: ¿Cómo podríamos saber en un niño que las áreas occipitales son las responsables de la alteración en su lectura, si no contamos con estudios radiológicos para hacer el diagnóstico? Una forma sería evaluar los procesos visuales en general, como discriminación visual de figuras simples, difusas o superpuestas, la discriminación de letras aisladas, la lectura de palabras sencillas complejas y de frases. El propósito sería determinar si se lleva a cabo la percepción de estímulos aislados, así como la combinación de rasgos y estímulos visuales, verbales y no verbales.

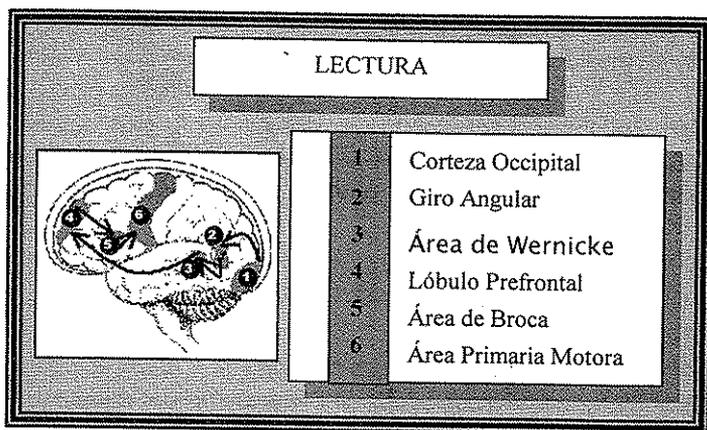


Figura 2.5. Diagrama del mecanismo de la Lectura. Cuando se lee una palabra el estímulo se registra en la corteza occipital (proceso visual), de donde se transmite al área de Wernicke (proceso fonológico). Posteriormente, se envía a giro angular y supramarginal (comprensión semántica), para terminar en áreas motoras de lóbulo frontal (articulación de la palabra).

Cuando las dificultades están asociadas con procesamiento auditivo-verbal convendría evaluar: ¿Discrimina de forma adecuada los sonidos del lenguaje? ¿Repite palabras y oraciones? ¿Entiende instrucciones sencillas? ¿Puede nombrar objetos? ¿Es capaz de construir oraciones con significado y con buena sintaxis? ¿Puede recordar las ideas principales de un cuento? ¿Entiende un cuento cuando se le lee en voz alta? ¿Entiende un cuento cuando él mismo lo lee? ¿La comprensión es diferente si lo lee en voz alta o en voz baja?

Para valorar planeación y regulación prefrontal convendría considerar: ¿Es capaz de corregir sus errores? ¿Aprende de ellos? ¿Puede abstraer las ideas importantes de un texto? ¿Es impulsivo? ¿Se da cuenta de las consecuencias que puede tener una conducta?

Escritura

El proceso de escritura es en sí complejo ya que involucra de forma simultánea el acto de escribir y la elaboración de un discurso escrito que cumpla con los objetivos de comunicación. A la luz del enfoque neurop-

sicológico que aquí nos compete se analizarán por separado los procesos subyacentes. (Figura 2.6).

En este caso se hará referencia al proceso de escritura manuscrita, diferenciándolo de otros medios de elaboración de escritura como el procesador de palabras, que si bien permite cumplir el objetivo comunicativo del lenguaje escrito, involucra otro tipo de requerimientos y de modalidades de ejecución. La escritura manuscrita es una modalidad del lenguaje que involucra la *praxis* (Otsuk, 1999; Schomer, 1998) y que, por tanto, requiere de organización motriz, dominio del espacio, además de involucrar el pensamiento, el lenguaje y la afectividad. Es un modo de expresión verbal tardía en la evolución del individuo que se adquiere, al igual que la lectura, a partir de la interacción del sujeto con el ambiente, generalmente en un ambiente de enseñanza formal (Gómez-Palacio, 1995).

La adquisición de la escritura depende del proceso de maduración de áreas de asociación sensitiva, además de la maduración motora que implica la coordinación gruesa y fina del movimiento. El niño, para tomar el lápiz, utiliza los referentes de la colocación y posición de su cuerpo para saber cómo usar el objeto. La actividad motriz de la escritura requiere de tono y fuerza muscular del antebrazo, la muñeca, mano y dedos, para sostener el lápiz y realizar el trazo. Durante el proceso de aprendizaje del trazo, la actividad es consciente y deliberada, por lo que se requiere de la repetición y práctica con objeto de alcanzar el nivel de automatización de la reproducción, para lograr después el ligado y la regularidad, en especial en la letra cursiva que es continua (Condemarín, 1991; Graham, 1999). La etapa motora en la que se realiza la expresión de los grafemas está mediada presumiblemente por el área de la escritura de Exner (localizada en la convexidad del lóbulo frontal izquierdo) en conjunción con el lóbulo parietal inferior.

Para que el niño escriba es necesario que conozca en qué posición está su cuerpo para saber qué movimiento debe hacer para realizar el trazo de la letra *a*. Por otro lado, el trazo de la letra *a* requiere un manejo en el espacio: es necesario mover el lápiz de derecha a izquierda y de arriba abajo y de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha para lograr configuración convencional. Además, debe ocupar una posición en el

espacio dentro de la palabra. Para que el sujeto escriba deberá ubicarse a sí mismo con relación al espacio y al plano bidimensional de la hoja de papel, lo cual implica la noción visoespacial; función que corresponde a áreas de integración parieto-occipitales.

El proceso de escribir requiere del análisis fonológico de la palabra y la configuración de la relación fonema-grafema. Para la evocación de una forma gráfica, (letra o palabra), se requiere de la diferenciación de la configuración a partir de sus rasgos distintivos (internos y externos, así como orientación espacial) que permitan discriminarla y, por tanto, diferenciarla del resto. Es necesario que cada signo se codifique en la memoria como una unidad, de manera que la evocación de las letras y palabras sea instantánea. El giro angular tiene un papel muy importante en la escritura. Se ha propuesto que esta estructura provee las imágenes de las palabras (al parecer en interconexión con el área de Wernike) que se van a transformar en grafemas. Las representaciones se transmiten después a la convexidad del lóbulo frontal (áreas de Broca y Exner) para convertirse en grafemas y expresión motora.

La ortografía requiere de establecer la adecuada asociación de los elementos fonéticos y gráficos (Graham, 1999; Romani, 1999), además de que se apoya en la memoria visual, lo que permite al sujeto decidir entre grafemas con la misma articulación (b-v, g-j, y-ll) o cuándo incluir la *h* que no tiene correspondencia sonora en el español. Luria (1980, en Rodríguez, 1991) resaltó la importancia del análisis fonológico y de la configuración de los fonemas en el habla para el establecimiento de patrones ortográficos que involucran además, la capacidad de discriminación auditiva, memoria auditivo visual, análisis, síntesis, y secuenciación.

La **copia** de palabras es una función primaria al inicio del aprendizaje de la escritura, pero conforme se establecen los engramas motores, la copia se asocia menos al aspecto visoperceptual y se relaciona más a la imaginería visual y auditiva del sujeto. Esta actividad involucra la entrada visual, discriminación y combinación de grafías (c-a-s-a). También se requiere la organización témporo-espacial para ubicar dónde va copiando y cómo para organizar lo que se escribe. Además, se recurre a la memoria visual para retener los símbolos que se habrán de reproducir y/o a la memoria auditiva cuando el proceso se apoya en la reauditización.

El **dictado** implica que a partir de la información auditivo-verbal, el sujeto reproduzca de manera gráfica el lenguaje. Involucra las habilidades de atención, discriminación auditiva y memoria inmediata de palabras y enunciados. Se propone que el acceso fonológico de las palabras es una función del hemisferio izquierdo y que el acceso directo a los grafemas del lexicón mental es una función del hemisferio derecho (Gaddes, 1994).

En la **escritura espontánea** la persona genera pensamiento fluido en forma de lenguaje interno auditivo-verbal (Condemarin, 1991). Las palabras que va a utilizar se codifican en secuencia de fonemas, lo que a su vez se traducirá al equivalente grafológico. Las letras son traducidas a patrones kinestésico-práxicos de escritura que activan las áreas eferentes y producen los movimientos de manos y dedos que generan la escritura. El sujeto debe planear lo que va a escribir, organizar los enunciados y párrafos con base en relaciones lógico gramaticales y, revisar que lo que se ha construido sea significativo y alcance el objetivo inicial. Estas habilidades implican funciones atribuidas al lóbulo prefrontal, encargado de la programación, la regulación y la verificación de la conducta.

Cuando existen dificultades en la elaboración del trazo resulta muy importante valorar los procesos subyacentes, por ejemplo la lateralidad. Se debe considerar lo siguiente: ¿Utiliza la mano no dominante para realizar actividades espontáneas como saludar, peinarse, amarrar agujetas, etc., aunque escriba con la dominante? ¿Existe el antecedente de dislalias? ¿Es torpe? ¿Mantiene una buena postura cuando escribe? ¿Usa la mano izquierda para sostener el papel cuando escribe? ¿Coordina los movimientos al caminar y al correr? ¿Alterna para subir escaleras? ¿Brinca con un pie? ¿Se tropieza frecuentemente?

Cuando el chico no logra organizar la escritura, (traspone letras o desorganiza le estructura sintáctica) se puede deber a alteraciones de tipo espacial. Se deberá verificar esquema corporal, lateralidad y comprensión de estructuras lógico gramaticales.

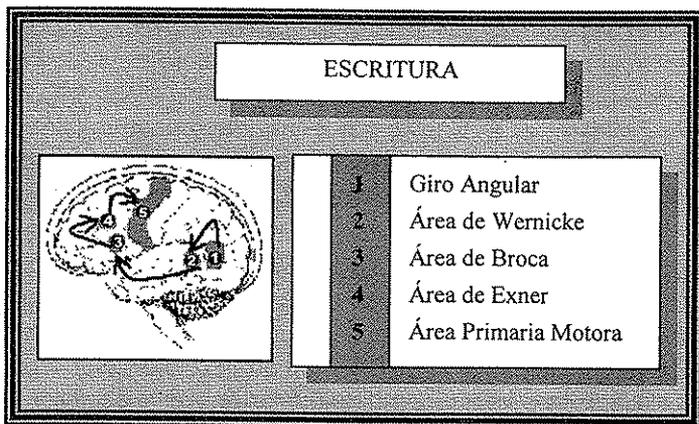


Figura 2.6 Diagrama del mecanismo de la escritura. El giro angular provee la imágenes de las palabras, en relación cercana con el área de Wernicke en la cual se transforman en grafemas; y finalmente se producen en lo relativo a lo motor a través de un movimiento (grafía).

Si hay fallas de ortografía se debe valorar la memoria visual: ¿Evoca y reconoce objetos, figuras y palabras que le fueron presentadas a la vista? ¿Puede retener la información visual a corto y a largo plazo? ¿Puede retener la información con y sin interferencia?

Cuando se presenta sustituciones auditivas se puede deber a fallas en el análisis fonológico (oye: /aria/ por área), por lo que se deberá considerar los aspectos mencionados en lectura.

También debe considerarse el proceso visual, auditivo y habilidades de regulación descritas en la sección de lectura. El proceso de organización del esquema corporal será mencionado al tratar aritmética.

Cálculo

Los procesos en esta área son concepto de número, valor relativo, imaginiería de números (*number imagery*), escritura, operaciones aritméticas y planeación de solución de problemas.

El **concepto de número** en los niños se desarrolla con base en el aprendizaje de nociones básicas de tamaño, forma, cantidad, orden y posición que contribuyen a la percepción tridimensional del mundo (Miranda, Fortes y Gil, 1998). Este proceso se puede dar una vez que el niño ha aprendido esquema corporal, después, aprende a manejarlo con respecto a estímulos externos, y por último usa ese manejo del espacio en el exterior para entender y usar conceptos de tamaño, cantidad y distancia. Se lleva a cabo, según el desarrollo, en áreas de proyección, más tarde en áreas de asociación y al final en áreas de integración parietal.

Cuando el adulto enfrenta un símbolo numérico puede producir el concepto mental que tiene significado para él en términos de cantidad, a nivel abstracto. En el niño esta representación tiene un nivel concreto, incluso debe aparear con su dedito el objeto con el número que va contando para establecer la relación término a término.

Una vez que se ha adquirido el manejo del espacio en el exterior, el niño debe internalizar ese concepto a través de la **imaginería de números**: debe tener una imagen mental de lo que el número representa, función que se ha atribuido a áreas temporo-parietales, cerca del giro angular (Levy, 1999). Debido a que rara vez se usan los números aislados y se utilizan en lo fundamental como cantidades, se requiere que tengan un valor atribuido según el orden que toman en el espacio: unidades, decenas y centenas, adquiriendo nuevamente un valor espacial tanto en el exterior como en el interior (imaginería). Las alteraciones del cálculo que se dan por fallas visoespaciales (Pavlovic, 1997; Rourke y Conway, 1997), se explican en tanto que para ejecutar sumas y restas el valor de cada número se determina por su lugar en un grupo como todo (unidades, decenas, centenas). Por ejemplo, para restar $18 - 7.50$ se debe colocar cada cifra en su lugar correspondiente en el espacio, para que el resultado sea adecuado. Esta función se realiza en áreas de integración parieto-temporo-occipitales, ya que requiere la percepción visual de número, el manejo espacial, y un recuerdo de concepto que representa ese número.

Cuando se ha dado el proceso de internalización del concepto es necesario reproducirlo al exterior por medio de la escritura, lo cual requiere

un proceso sensorial aferente, un manejo espacial del renglón o de la hoja en blanco, y un proceso motor eferente. Para escribir un número es necesario saber en qué posición está mi cuerpo, cómo debo moverlo para producir en lo motor la escritura de dicho símbolo escrito (áreas de asociación parietales); también es necesario ubicar el espacio bidimensional en el que se realizará la escritura de cantidades (áreas de integración parietales). Para que al fin se produzca un movimiento motor se requiere que exista una fuerza adecuada para tomar el lápiz y escribir (área primaria frontal) y una melodía cinética que permita que la producción del número lleve la secuencia adecuada (áreas de asociación frontal). La escritura de números es, al fin y al cabo escritura, por lo que involucra procesos comunes a los mencionados en ese apartado.

El paso siguiente es la resolución de operaciones aritméticas. Su aprendizaje se realiza de lo más sencillo a lo más complejo: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Este proceso también se apoya en la percepción visual y en el manejo espacial que se lleva a cabo en áreas de integración parieto-occipital; para los 7 años estas zonas han adquirido su madurez neurológica, por lo que el proceso de operaciones matemáticas, puede esperarse a partir de esta edad.

El objetivo final de las matemáticas es calcular o computar para llegar a una solución cuantitativa con base en los datos numéricos proporcionados y usando tareas cognitivas descritas anteriormente. El cálculo es una conducta compleja que involucra diversos procesos, y que requiere entender los números y las reglas espaciales, como si fueran reglas sintácticas de los números (leer de forma adecuada los números, nombrarlos y escribirlos), por lo que la alteración en el desarrollo en uno o varios de estos procesos provoca una dificultad en el aprendizaje del cálculo (Rourke y Conway, 1997).

Los datos aritméticos se memorizan y codifican; usarlos para solucionar problemas requiere toma de decisiones y planeación, así como una adecuada capacidad de análisis y síntesis, planeación e identificación del problema y estrategias. Estos procesos se llevan a cabo en áreas de integración frontal, es decir, áreas prefrontales, las cuales se ha descrito que son por completo operacionales entre los 9 y 11 años.

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas pueden involucrar déficits en el proceso de atención, la percepción auditiva, el procesamiento visoespacial, diferenciación de estructuras temporales, memoria, habilidades de lenguaje oral y escrito, y falta de empleo de estrategias metacognitivas.

Para corroborar que las alteraciones en la escritura o en el cálculo se explican por fallas a nivel parietal sería conveniente evaluar sensibilidad, esquema corporal, funciones espaciales y manejo de habilidades visoespaciales con pruebas estandarizadas y/o con preguntas sencillas como: ¿Puede reconocer objetos al tacto con los ojos cerrados? ¿Le cuesta trabajo imitar movimientos? ¿Señala y nombra las partes del cuerpo de acuerdo a lo esperado para su edad? ¿Puede reconocer figuras u objetos cuando se le presentan al mismo tiempo? ¿Choca con las paredes porque no mide su espacio? ¿Ha tenido dificultad para aprender a amarrarse las agujetas?

Se ha sugerido algunas preguntas en las secciones de lectura y escritura que se pueden aplicar cuando se sospecha que las fallas pudieran estar relacionadas con discriminación visual, aspectos auditivo-verbales, conceptualización, abstracción y habilidades generales de solución de problemas.

Como vemos, en la tabla 2.1 se presenta la localización de las funciones cognitivas en las distintas áreas corticales. El incluir el enfoque neuropsicológico en la valoración del niño con problemas de aprendizaje permitirá al especialista ver con otros ojos las baterías y los medios de evaluación que utiliza en su práctica profesional, y aporta nuevos marcos de referencia en la interpretación de los resultados. Le dará la oportunidad de explorar las funciones que comparten las diferentes áreas cerebrales, ya sea para incluirlas en los objetivos de intervención o para identificar cuáles de estas funciones están íntegras y pueden servir de apoyo para el tratamiento. Quizá lo más importante sea crear una mayor conciencia acerca de la importancia del manejo transdisciplinario en la intervención de niños con problemas de aprendizaje.

REGIÓN	CAPACIDAD
Hemisferio Derecho	Organización viso-espacial
Hemisferio Dominante del lenguaje	Habilidades lingüísticas
Áreas de Asociación Hemisferio Dominante	Lectura y comprensión de problemas verbales, comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos.
Lóbulos Frontales	Cálculos mentales rápidos, conceptualización abstracta, habilidades de solución de problemas, ejecución oral y escrita.
Lóbulos Parietales	Funciones motrices, uso de sensaciones táctiles.
Lóbulo Parietal Izquierdo	Habilidades de secuenciación
Lóbulos Occipitales	Discriminación visual de símbolos matemáticos escritos
Lóbulos Temporales	Percepción auditiva, memoria verbal a largo plazo.
Lóbulo Temporal Dominante	Memoria de series, conceptos matemáticos básicos y sub verbalización en la solución de problemas.

Tabla 2.1 Localización de capacidades en las distintas áreas cerebrales (Modificado de García, 1995 en Miranda et. al. 1998).

Después de haber hecho un análisis de las funciones implícitas en los procesos de lectura, escritura y cálculo, sólo nos resta destacar la importancia del estado de atención como eslabón básico en el proceso de aprendizaje, el cual será analizado en el siguiente capítulo.

Referencias

- Bender, W.N. (1998). **Professional Issues in Learning Disabilities. Practical Strategies and Relevant Research Findings.** Austin, TX: Pro-Ed.
- Bos, C; Vaughn, S. (1994). **Strategies for Teaching Students with Learning and Behavior Problems.** Michigan, MA: Allyn & Bacon.
- Brunswick, N.; E. McCrovy; C.J. Price; C.D. Frith; V. Frith. (1999). *Explicit and Implicit Processing of Words and Pseudowords by Adult Developmental Dyslexics: A Search for Wernicke's Wortschatz?* **Brain.** 122 (10). 1901-17.

- Cestnick, L., Coltheart, M. (1999). *The Relationship between Language-Processing and Visual-Processing Deficits in Developmental Dyslexia*. **Cognition**. 71 (3). 231-55.
- Condemarín, M.; Chadwick, M. (1991). *La escritura creativa y formal*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Christensen A.L. (1987). *El diagnóstico neuropsicológico de Luria*. Madrid: Visor Libros.
- Das, P.; B. Kar; R. Parilla. (1998). **Planificación cognitiva**. Barcelona: Paidós.
- Das, P. (1999). *A Neo-Lurian Approach to Assessment and Remediation*. **Neuropsychology Review**. 9 (29). 107-116.
- Feinberg, T.E.; Farah, M.J. (1997). **Neurology and neuropsychology**. New York, NY: McGraw-Hill.
- Fujimaki, N; S. Miyauchi; B. Putz; Y. Saki; R. Takino; K. Sikal; T. Tamada. (1999). *Functional Magnetic Resonance Imaging of Neural Activity Related to Orthographic, Phonological, and Lexico-Semantic Judgements of Visually Presented Characters and Words*. **Human Brain Mapping**. 8 (1). 44-59.
- Gaddes, W.A.; Edgel, D. (1994). **Learning Disabilities and Brain Function**. New York, NY: Springer- Verlag.
- Gómez Palacio, M. (1995). **La producción de textos en la escuela**. México: Biblioteca para la Actualización del Maestro, SEP.
- Graham, S. (1999). *Handwriting and Spelling Instruction for Students with Learning Disabilities: A Review*. **Learning Disabilities Quarterly**. 22 (2). 78-98.
- Graves, R.E.; R.J. Frerichs; J.A. Cook. (1999). *Visual Localization of Dyslexia*. **Neuropsychology**. 13 (4). 575-81.
- Herbster, A.N.; M.A. Mintun; R.D. Nebes; J.T. Becker. (1999). *Regional Cerebral Blood Flow during Word and Nonword Reading*. **Human Brain Mapping**. 5 (2). 84-92.
- Hugdahl, K.; E. Helervang; H. Nordby; A. Smievoll; H. Steinmetz; J. Stevenson; A. Lund. (1998). *Central Auditory Processing, MRI Morphometry and Brain Laterality: Applications to Dyslexia*. **Scandinavian Audiology Supplement**. 49(1). 26-34.
- Joseph, R. (1996). **Neuropsychiatry, Neuropsychology and Clinical Neuroscience**. Philadelphia, PA: Williams & Wilkins.
- Klingler, C.; Vadillo, G. (2000). **Psicología Cognitiva. Estrategias en la práctica docente**. México: McGraw Hill.
- Luria, A.R. (1988). **El cerebro en acción**. Barcelona: Martínez Roca Editores.
- O'Hare, A.E.; G.N. Dunton; D. Green; R. Coul. (1998). *Evolution of a Form of Pure Alexia without Agraphia in a Child Sustaining Occipital Lobe Infarction at 2 1/2 Years*. **Developmental Medicine in Children Neurology**. 40 (6). 417-20.
- Otsuki, M.; Y. Somay; T. Arai; A. Otsuka; S. Tsuji. (1999). *Pure Apraxic Agraphia with Abnormal Writing Stroke Sequences: Report of a Japanese Patient with a Left Superior Parietal Haemorrhage*. **Journal of Neurology and Neurosurgery and Psychiatry**. 66(2). 233-7.
- Rodríguez, D. (1991). **La disortografía. Prevención y corrección**. Madrid: Cien-

cias de la Educación Preescolar y Especial.

- Romani, C.; J. Ward; A. Olson. (1999). *Developmental Surface Dysgraphia: What is the Underlying Cognitive Impairment*. **Q Journal of Experimental Psychology Abstracts**. 52 (1). 97-128.
- Rourke, B.; Conway, J. (1997). *Disabilities of Arithmetic and Mathematical Reasoning: Perspectives from Neurology and Neuropsychology*. **Journal of Learning Disabilities**. 34 (46). 34-46.
- Rumsey, J.M.; B. Horwitz; B.C. Donohue; K.L. Nace; J.M. Maisog; P. Andreason. (1999). *A Functional Lesion in Developmental Dyslexia: Left Angular Giral Blood Flow Predicts Severity*. **Brian Language**. 70 (2). 187-204.
- Shaywitz, S.E.; B.A. Shaywitz; K.R. Pugh; R.K. Fulbright; R.T. Constable; W.E. Mencl; D.P. Shanweiler; A.M. Liberman; P. Skudianski; J.M. Fletcher; L. Katz; K.E. Marchione; C. Laddie; C. Gatenby; J.C. Core. (1998). *Functional Disruption in the Organization of the Brain for Reading in Dyslexia*. **Proceedings National Academy of Science USA**. 95 (5). 2636-41.
- Wong, B. (1996). **The ABCs of Learning Disabilities**. San Diego, CA: Academic Press.

Capítulo 9

Metacognición y habilidades del pensamiento como elementos del currículum educativo y terapéutico

María Eugenia López Argoitia

El ámbito de la educación en México enfrenta diversas demandas que aparecen como consecuencia de la realidad histórica actual. Dentro de ellas se cuenta la necesidad de formar personas que piensen eficazmente ante situaciones problemáticas y sean capaces de decidir sobre sus vidas. Esto no resultaría factible sin una orientación didáctica hacia la incorporación a la práctica educativa de los fundamentos cognitivos referidos a los procesos de mediación y metacognición tendientes al desarrollo de las habilidades que posibilitan el aprendizaje (Monereo y Clariana, 1993).

Educación y currículo en el marco del paradigma cognitivo-contextual

Al reflexionar sobre la educación resulta importante destacar el hecho de que, tanto la llamada educación regular como la educación especial (aun la concebida a partir de un enfoque terapéutico), devienen de la misma concepción general de educación. El concepto de educación correspondiente a los modelos educativos tradicionales centrados en la acumulación de información y en la reproducción de saberes y, por lo tanto, de la desigualdad social (González, 1991) no resulta congruente

con la necesidad de formación de sujetos capaces de un pensamiento eficaz que les permita realizar una interpretación de su realidad histórica. En este sentido, resulta más adecuada la consideración de un modelo educativo centrado en el desarrollo integral de la persona, de tal modo que se propicie a partir del mismo que el sujeto **aprenda a hacer** para transformar el entorno, **aprenda a aprender** para actualizar de manera permanente su acervo de conocimientos al tiempo que los procesa, **aprenda a ser** en el sentido del conocimiento de sí mismo y de la búsqueda de la autorrealización, y **aprenda a vivir** para conferir significado a la propia existencia (Arias y Pantoja, 1992).

Con base en lo mencionado, la educación aparece como un doble proceso: por un lado, de conformación de la persona a partir del reconocimiento de su individualidad y, por otro, de la integración al horizonte de sentido en el que se desenvuelve. La concepción anterior de educación va aunada a una visión amplia del *currículum* educativo, ya que éste no puede limitarse a la sola consideración de planes y programas de estudio, sino a todas las interacciones que tienen lugar al interior de la institución educativa e, incluso, a las que se realizan entre ésta y el medio externo. Así, el *currículum* ha de ser interpretado como una opción cultural que una institución hace posible.

Las concepciones de educación y *currículum*, así como la práctica educativa que resulta de las mismas, han sido interpretadas históricamente por tres paradigmas psicológicos, a saber, el conductista, el cognoscitivista y el ecológico-contextual (Ferrini, 1995).

Los conceptos antes planteados respecto de educación y *currículum* se enmarcan dentro del llamado paradigma cognitivo-contextual, que resulta de la fusión de los paradigmas cognoscitivo y ecológico-contextual, a partir de la cual se determina no sólo la necesidad de promover procesos del pensamiento, sino de referir éstos a la realidad del sujeto, de tal forma que los procesos desarrollados correspondan a aquellos que el contexto histórico demanda de la persona y que han de ser evaluados finalmente en el ámbito a partir del cual se determinaron (López, 2000). En este sentido, el paradigma cognitivo-contextual es congruente con la noción de totalidad que deriva de la Escuela de la Gestalt en la cual la comprensión del todo posibilita el análisis de las

partes, sin dejar de lado que la comprensión final de las partes debe reintegrarse al todo.

La filosofía subyacente a este paradigma es de corte humanista y concibe al sujeto como una persona capaz de construirse y reconstruirse a partir del pleno desarrollo de sus potencialidades en todos los ámbitos en que se desenvuelve y de la interpretación del mundo que le circunda para poder actuar reflexivamente sobre el mismo (Gadamer, 1992).

Educación y desarrollo de habilidades del pensamiento

La educación, de acuerdo con lo antes expuesto, promueve el desarrollo del pensamiento a partir del desarrollo de procesos cognitivos orientados a la comprensión e interpretación del mundo en un sentido hermenéutico; es decir, al contemplar la posibilidad de actuar sobre una realidad previamente sujeta a la elaboración de sus juicios críticos. Al referirse a procesos cognitivos ha de establecerse un marco de referencia, ya que de éstos existen numerosas taxonomías. El presente capítulo considera procesos cognitivos a partir de una teoría sobre habilidades que se refiere a las llamadas habilidades intelectuales o del pensamiento como a aquéllas que posibilitan el procesamiento de la información y dan como resultado un pensamiento crítico (López, 2000). El procesamiento de la información a que se refiere esta teoría de habilidades implica varias etapas, tal como puede apreciarse en la figura 9.1, cada una de las cuales involucra diferentes habilidades del pensamiento:

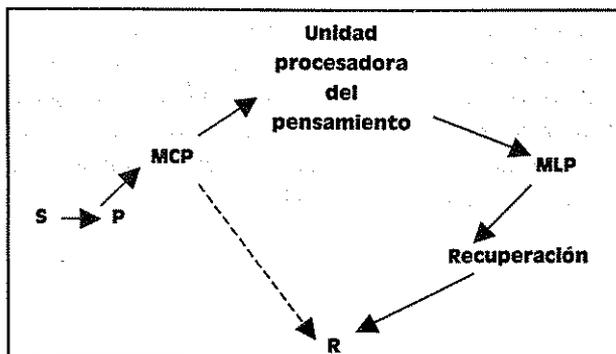


Figura 9.1. El Procesamiento de la Información (elaborado por López, 2000, con base en datos de Ferrini, 1995).

1. En un primer momento, el sujeto recibe la información a partir de los sentidos e inicia la primera etapa de transformación cuando procesa lo que recibe a través de los sentidos para conferirle un **significado perceptual**.
2. Una segunda etapa de transformación ocurre cuando la información interpretada es **almacenada a corto plazo en un tipo de memoria de trabajo**, básicamente a partir de repeticiones visuales o auditivas. En forma posterior, el sujeto puede dar una respuesta a una solicitud planteada por el medio, con lo que se elimina la información retenida a partir de repeticiones.
3. En una tercera etapa de transformación, el sujeto realiza **procesos de mayor complejidad** que las repeticiones, (tales como análisis, síntesis, clasificaciones, contrastaciones y jerarquizaciones, entre otros) y relaciona la información nueva con la previa de manera lógica. Este proceso corresponde al concepto de **aprendizaje significativo** que propone David P. Ausubel (1973) y que se refiere a la reestructuración del pensamiento a partir de la integración de la información nueva en el esquema de pensamiento previo. Este nivel de procesamiento permite que la información permanezca en lo que se ha denominado **memoria de largo plazo**.
4. La cuarta etapa de procesamiento se relaciona con la **recuperación voluntaria** de la información a partir del requerimiento de la misma.
5. Finalmente, la quinta etapa de transformación se presenta cuando **se comunica la información** recuperada para dar la respuesta solicitada por el medio.

El conocimiento de las diferentes etapas del procesamiento de la información es fundamental tanto para el docente como para el terapeuta, ya que para ellos resulta indispensable contar con un diagnóstico que les permita identificar la etapa de procesamiento en la que el alumno o paciente presenta alguna dificultad, así como establecer la habilidad necesaria para subsanar tal deficiencia.

La intervención dirigida al desarrollo de la habilidad determinada como necesaria puede abordarse desde un programa previamente diseñado para ello, o bien, desde el propio *currículum* educativo o terapéutico. En el caso de seleccionar un programa ya diseñado, es importante tener presente la orientación del mismo respecto de las habilidades que pretende desarrollar, las consideraciones de edad y capacidades de los sujetos a quienes se destina el programa, la duración del mismo, el material que emplea y la relación (o no) que guarda con contenidos curriculares (Martínez, 1990).

Dentro de los programas que promueven el desarrollo de habilidades del pensamiento existen varios grupos, a saber:

- a) **Programas sobre operaciones cognitivas:** *Programa de Enriquecimiento Instrumental*, de Reuven Feuerstein, y *Estructura del Intelecto* o *SOI*, de Guilford, entre otros.
- b) **Programas heurísticos:** *Patrones de Solución de Problemas*, de Rubenstein, y *Pensamiento Lateral*, de Edward De Bono, por citar algunos.
- c) **Programas sobre pensamiento formal:** entre los que se cuentan el *Desarrollo de Procesos Abstractos del Pensamiento*, de Moshman, y el *Programa de Razonamiento Analítico* o *SOAR*, desarrollado en Louisiana.
- d) **Programas de manipulación simbólica:** *El Universo del Discurso*, de Koffet, y *Modelado del Lenguaje Interior*, de Meichenbaum, entre otros.
- e) **Programas metacognitivos:** destacando, entre éstos, *Filosofía para Niños*, de Lipman, y *Habilidades Metacognitivas*, de Flavell.

Los programas mencionados constituyen sólo algunos ejemplos de la gama de posibilidades existente. Sin embargo, a pesar de su variedad, no siempre es factible la aplicación sistemática de alguno para promover el desarrollo de habilidades del pensamiento. Las causas pueden ser:

- Acceso limitado al desarrollo del programa.
- Falta de presupuesto para el pago a los facilitadores o mediadores del programa y/o la compra del material requerido.

- Imposibilidad de contar con docentes formados, o bien, de formar personal para impartir el programa.
- Tiempo limitado para el trabajo sistemático sobre el programa, a partir de los lineamientos del mismo.

Cuando la aplicación de un programa no constituye una opción viable para el desarrollo de habilidades del pensamiento, se sugiere promover el mismo desde el *currículum* educativo o terapéutico. En este caso, el punto de partida no lo constituyen los programas de estudio o los planes de trabajo, sino el perfil de egreso planteado, que se determina a partir del sujeto que se desea formar, con base en las expectativas y las necesidades, tanto de la persona como de la sociedad en que se desenvuelve, e incluye lo que el alumno debe saber en cuanto a conocimientos, lo que debe saber hacer en el nivel de destrezas y de habilidades del pensamiento, y lo que debe vivenciar en cuanto a actitudes (D'Hainaut, 1985). En este sentido, la elaboración de un *currículum* debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Determinación de las **metas propuestas por la política educativa**, dentro de la cual se consideran también los contenidos programáticos
2. Determinación de las **metas derivadas de las demandas** detectadas a partir de la realidad social de los sujetos
3. Planteamiento de **objetivos operativos** que especifiquen las metas (concebidas en términos de habilidades)
4. Identificación de **recursos y limitantes**
5. Definición de **metodologías y parámetros de operación**
6. Determinación de **situaciones de aprendizaje**
7. Elaboración del **plan e instrumentos de evaluación**

Esta concepción curricular presenta la evaluación en dos niveles: el primero, referido a la **evaluación de la coherencia** que guardan las metas propuestas respecto de la política educativa y las concepciones de cultura y conocimiento de la sociedad; y el segundo, orientado a la **evaluación de los objetivos** para determinar su adecuación respecto de la madurez cognitiva y afectiva de los sujetos, así como el grado de dominio y transferencia de los mismos. En este punto es importante indicar que los objetivos, entendidos como habilidades, pueden tener diferen-

tes niveles de aplicación o transferencia, a saber referidos al macromundo (contextos amplios y generales de aplicación), al mesomundo (entorno inmediato) o al micromundo (el propio sujeto) (Torres, 1995).

Mediación y metacognición en el desarrollo de habilidades del pensamiento

Una de las principales implicaciones de la elaboración de un *currículum* con base en el perfil de egreso del sujeto radica en la reorientación didáctica que ha de acompañarlo. Precisa de un replanteamiento de la función del docente o terapeuta, quien no se concibe ya como un transmisor de conocimientos, sino como un **mediador**, es decir, el sujeto capaz de diseñar las estrategias que induzcan al desarrollo de las habilidades en cuestión, pero que, a la vez, favorece el que el alumno o paciente tome conciencia de ellas e integre el diseño y aplicación de estrategias en su propio proceso de aprendizaje. De este modo, el docente o terapeuta contribuye a que el alumno o paciente se responsabilice poco a poco de su aprendizaje, y que se incremente su autonomía al requerir cada vez menos de un guía que modele el trabajo sobre la selección de estrategias o la adecuación de las mismas para transferir habilidades a diferentes situaciones de requerimiento (López, 2000).

Un mediador debe tener conocimiento de los elementos implicados en el proceso de aprendizaje: **el alumno o paciente** (características biológicas, psicológicas y sociales); **los contenidos** (en sí mismos y en lo referente a su naturaleza epistemológica); y **la didáctica** (a partir de la cual hará accesibles los contenidos a los alumnos o pacientes). Asimismo, el mediador debe conocer las **zonas de desarrollo real y próximo** del alumno respecto de las habilidades que desea promover. La zona de desarrollo real se interpreta como el nivel de desarrollo de las habilidades del pensamiento a consecuencia de los ciclos evolutivos completados; implica el desempeño del sujeto en un momento determinado respecto de una tarea específica sin ayuda alguna. La zona de desarrollo próximo se refiere a las funciones en proceso de maduración del sujeto; es el nivel de desarrollo potencial que se define a través de su actuación respecto de una tarea bajo la guía de un compañero más capaz con relación a la misma. La zona de desarrollo próximo implica la

interacción de los esquemas de conocimiento sobre la tarea o contenido que aporta el participante menos competente o aprendiz, y los grados de soporte que aporta el participante más capaz o mediador (Coll, 1993).

La concepción de la zona de desarrollo próximo tiene implicaciones relevantes en el *currículum* educativo o terapéutico dado que la enseñanza no debe orientarse hacia lo que el alumno o paciente sabe o a los comportamientos que domina, sino hacia aquello que no conoce, hace o domina de manera adecuada. En este sentido, cabe destacar que las habilidades no constituyen conocimientos estáticos, sino procesos en desarrollo, por lo que pueden ser enriquecidas con el tiempo y el entrenamiento (Wilcox, 1999).

Por otra parte, el mediador ha de conceptualizarse en términos de interacción; es decir, la mediación implica trabajo colaborativo, en donde hay niveles de comunicación y responsabilidad compartidos (Das, 1998), por lo que el sujeto mediador respecto de algunas habilidades puede resultar mediado respecto de otras. Un docente o terapeuta que se conceptualiza a sí mismo como mediador ha de ser un sujeto metacognitivo que, además, proporcione al individuo mediado los elementos suficientes para que pueda generar también procesos de metacognición.

La metacognición se refiere al proceso de tomar conciencia de uno mismo, del otro y del medio, así como de los procesos involucrados en el establecimiento de relaciones con uno mismo, con otros y con el entorno. Si se enfoca este concepto respecto del aprendizaje, es factible establecer que la metacognición se refiere al conocimiento de los propios procesos y productos cognitivos, así como a todo lo relacionado con los mismos (Flavell, 1993), lo que implica dos componentes importantes referidos al saber qué hacer, y al cómo y cuándo realizarlo. El primer componente mencionado precisa la toma de conciencia sobre las habilidades, estrategias y recursos necesarios para realizar una tarea dada; en tanto que el segundo componente se relaciona con la capacidad para emplear mecanismos autorreguladores que aseguren la conclusión exitosa de la tarea (Ferrini, 1995).

En el ámbito educativo, la metacognición ha dado lugar a planteamientos tales como **metacurriculum y alumnos y profesores estratégicos**, a los que subyace el supuesto de que el docente o terapeuta no debe centrar su práctica en enseñar a los alumnos o pacientes sólo qué aprender, sino cómo aprender mejor; es decir, un mediador ha de contribuir a formar alumnos o pacientes estratégicos que procesen activamente la información a partir de las diferentes habilidades del pensamiento (García, 1999).

Los alumnos estratégicos, de acuerdo con Valenzuela (1994), presentan como características las siguientes:

- **Conocimiento de sí mismo:** la conciencia de los conocimientos previos, las habilidades con las que se cuenta y la interrelación entre el aprendizaje y el estado emocional.
- **Conocimiento de la tarea:** el conocimiento de la naturaleza de la tarea dada y sus limitaciones, de los recursos para abordarla y la metodología requerida.
- **Conocimiento de la materia:** la identificación y clasificación de contenidos.
- **Conocimiento de estrategias:** el reconocimiento de las habilidades del pensamiento y conductuales necesarias para lograr los objetivos de aprendizaje planteados.
- **Conocimiento del medio en el que se da el aprendizaje:** se relaciona con el conocimiento de las variables que pueden afectar el proceso de aprendizaje.

En el marco de la teoría de habilidades, la metacognición se encuentra referida a la toma de conciencia de las habilidades del pensamiento que se requieren para desarrollar una tarea determinada a partir de las demandas del medio, a los procesos que las integran, y a cómo desarrollar esos procesos cubriendo, a la vez, contenidos de conocimiento.

Hacia una didáctica a favor del desarrollo de las habilidades del pensamiento

Tal como se ha mencionado en apartados anteriores, resulta posible promover el desarrollo de habilidades del pensamiento a partir de la

práctica educativa o terapéutica, sin precisarse de algún programa diseñado específicamente para ello. En este caso, lo que procede es reorientar la didáctica de enseñanza hacia la lógica del cómo se aprende. Para lograrlo, el docente o terapeuta debe, en primera instancia, establecer la diferencia entre las llamadas estrategias de enseñanza y las estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento. Las primeras se refieren a las dinámicas de conducción de grupos y al empleo de recursos didácticos, y se centran en el docente y en la parte relacionada con la enseñanza dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Las segundas, están orientadas hacia el desarrollo de habilidades del pensamiento para lograr aprendizajes significativos y se enfocan en el sujeto que aprende y en la parte del aprendizaje respecto del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento se han denominado también como estrategias de aprendizaje y, de acuerdo con Klingler y Vadillo (1997) deben enseñarse explícitamente de forma sistemática y estructurada, en especial en el caso de los alumnos que presentan dificultades para el aprendizaje.

Las características fundamentales de las estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento, de acuerdo con López (2000) son que:

1. Poseen un **objetivo** relacionado con el aprendizaje en términos de habilidad o proceso.
2. Están conformadas por **subhabilidades o procesos** cuya integración da lugar al desarrollo de la habilidad-objetivo.
3. Se desarrollan de manera consciente; es decir, a partir de un **enfoque metacognitivo**.
4. Pueden desarrollarse a partir de un **contenido programático**, con lo que se cubre una doble función: el desarrollo de la habilidad planteada y la adquisición de un conocimiento dado.
5. Pueden ser **transferidas** a situaciones de aprendizaje posteriores.
6. Favorecen que el sujeto **aprenda a aprender**.

El trabajo sobre estrategias debe incluir, al menos, tres etapas: la de *diseño y enseñanza* de la estrategia, la de *expansión* de la misma, y una

de *refinamiento* orientada hacia la transferencia (Bouman, 1999). Finalmente, cabe considerar el hecho de que la finalidad de la didáctica fundamentada en estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento no es lograr que el docente o terapeuta se responsabilice del proceso del diseño y la aplicación de estrategias, sino de la orientación al alumno o paciente para que sea éste quien asuma tal responsabilidad.

Conclusiones

La propuesta que sustenta este trabajo radica en la consideración de que es posible que la persona aprenda a pensar, a partir del procesamiento de la información que recibe del medio, de tal forma que le resulte factible responder a las demandas que le plantea su realidad histórica concreta. Ello parte de una concepción de la persona como un sujeto dinámico, capaz de construirse y reconstruirse a sí mismo a partir del desarrollo de habilidades al interior de una comunidad determinada. En este sentido, el papel del docente o terapeuta adquiere relevancia fundamental, ya que se asume como mediador, lo cual implica una postura de igualdad frente al sujeto mediado y la posibilidad de, a la vez, ser mediado por el alumno o paciente. Asimismo, implica una conceptualización del *currículum* a partir de la realidad histórica de los sujetos involucrados, de las demandas que ésta genera y del perfil de habilidades que dará respuesta a las mismas.

Esta postura frente a la práctica educativa o terapéutica no puede darse a partir de sentencias administrativas, sino de una toma de conciencia respecto de la necesidad de una reorientación didáctica que resulte congruente con la concepción de persona planteada y la realidad actual que enfrenta.

La construcción conjunta de saberes a partir de la promoción del desarrollo de habilidades del pensamiento en un marco de mediación no sólo posibilita a los sujetos una hermenéutica del horizonte de sentido en el que se desenvuelven, sino también la recuperación de la dignidad humana que día a día arrebatan la ignorancia y la enajenación resultantes de la falta de procesamiento de la información. Recuperar esta dig-

nidad para sí y contribuir en la recuperación de la misma para otros no ha de constituir sólo un buen deseo, sino una responsabilidad de tipo ético para todo docente o terapeuta.

Referencias

- Arias, G.; Pantoja, M.T. (1992). **Didáctica para la excelencia (Contaduría y Administración)**. México: Ediciones Contables y Administrativas.
- Bouman, J.F.; H. Hooten; P. White. (1999). *Teaching Comprehension through Literature: A Teacher Research Project to Develop Fifth Graders' Reading Strategies and Motivation*. **The Reading Teacher**. 53 (1). 38-51.
- Coll, C. (1996). **El constructivismo en el aula**. Barcelona: Editorial Gráo de Serveis Pedagógics.
- Das, J.P.; R.L. Parrilla; B.C. Kar. (1998). **Planificación cognitiva. Bases psicológicas de la conducta inteligente**. México: Paidós.
- D'Hainaut, L. (1985). **Objetivos didácticos y programación**. Barcelona: Oikos-tau Ediciones.
- Ferrini, R. (1995). Antología. **Procesamiento de la Información**. México: ULSA- Unidad Joaquín Cordero y Buenrostro.
- Flavell, J. (1993). **El desarrollo cognitivo**. Madrid: Editorial Visor.
- Gadamer, H. (1992). **Verdad y método**. Vol. I. Barcelona: Salamanca Sígueme.
- García, J.A.; M.R. Bosúa; F. Gutiérrez; J.L. Luque; M. Gárate. (1999). **Comprensión lectora y memoria operativa**. México: Paidós.
- González, A. (1991). **El enfoque centrado en la persona. Aplicaciones a la educación**. México: Editorial Trillas.
- Klingler, C.; Vadillo, G. (1997). **Psicología cognitiva en el aula**. México: UDLA.
- López, M.E. (2000). **Programa de formación docente para la incorporación del desarrollo de habilidades intelectuales y procesos socio-afectivos en los alumnos a partir del trabajo sobre estrategias en el aula fundamentado en el cognoscitvismo**. Tesis de Maestría en Educación. México: ULSA- Unidad Joaquín Cordero y Buenrostro.
- Martínez, J.M. (1990). **Metodología de la mediación en el PEI**. Madrid: Editorial Bruño.
- Monereo, C.; Clariana M. (1993). **Profesores y alumnos estratégicos. Cuando aprender es consecuencia de pensar**. Madrid: Editorial Pascal.
- Torres, H.J. (1995). **Antología. Guía para la elaboración de perfiles**. México: Colegios del CVI.
- Valenzuela, J. (1994). *Metacurriculum: una opción didáctica para el aprendizaje estratégico*. **Didac**. (23). 279-282.
- Wilcox, T. (1999). *Object Individuation: Infants' Use of Shape, Size, Pattern and Color*. **Cognition**. Volumen 72 (2). 203-320.

Capítulo 10

El diagnóstico como base de intervención

Mireya López Alvarado

Un diagnóstico acertado debe ser un retrato del individuo en donde, al consultarlo, el autor nos revele el alma y los secretos de la persona que posó.

Los objetivos de este capítulo son: proporcionar al evaluador las herramientas necesarias para la realización de un diagnóstico acertado para sentar las bases de una intervención adecuada, e informar acerca de los puntos clave a incluir en un diagnóstico para determinar su adecuación y precisión. También es propósito de este capítulo el determinar las diferencias del diagnóstico en los diversos niveles de desarrollo.

Definición de diagnóstico

Existen diversas concepciones acerca del diagnóstico. Una de ellas es la que proporciona el National Center for Clinical Infant Programs (1998), la cual explica que el diagnóstico, en medicina, primeramente tiende a ser la identificación de una serie de síntomas o un patrón de conducta; posteriormente, y a medida que se determinan los procesos subyacentes a estas conductas, la categoría descriptiva tiende a hacerse funcional y a basarse en la fisiología. Por último, cuando se determinan los factores etiológicos, el diagnóstico refleja las causas de los problemas.

Woodcock-Johnson (1990) toma al diagnóstico como la identificación de deficiencias específicas que puedan interferir en aspectos relacionados con el desarrollo.

Hunter (1994 en Doerksen, 1999) dice que el diagnóstico brinda información que puede ser usada para determinar las necesidades requeridas para mejorar una situación, acción o aprovechamiento. Para él el diagnóstico no tiene el fin de categorizar, sino de sugerir prescripciones.

Así, en este capítulo, el diagnóstico se considerará como un procedimiento por medio del cual el examinador describirá las conductas o síntomas que tiene un individuo, para determinar los niveles de desarrollo que presenta en las áreas evaluadas, en el momento en que éste se lleve a cabo y poder, después, proporcionar armas útiles para la intervención.

El diagnóstico ayudará al clínico a identificar las fortalezas y debilidades relacionadas con el propósito central, el cual se refiere a contemplar las habilidades relacionadas con el motivo de estudio que puedan afectar su desarrollo. De esta manera, si un sujeto presenta problemas de lenguaje, será necesario evaluar su audición, su motricidad, su articulación y su cognición, además de las habilidades comunicativas y lingüísticas, como serían la semántica, pragmática y sintaxis. Sólo así se podrá determinar la causa de las deficiencias o dificultades en un área.

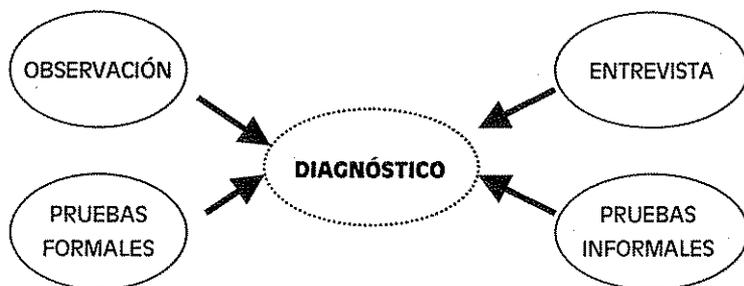
Herramientas básicas del diagnóstico

Las herramientas básicas del diagnóstico, de acuerdo a Sattler (1996) son:

- √ Observación
- √ Entrevistas
- √ Pruebas formales o pruebas con referencia a la norma
- √ Pruebas informales

Estas cuatro herramientas deben combinarse para obtener un diagnóstico preciso y confiable. Es importante incluir el mayor número de estos procedimientos en una evaluación para lograr obtener un conocimiento del paciente no sólo en el ámbito de la valoración, sino también en el ámbito escolar y del hogar, de modo que el evaluador recabe di-

ferentes puntos de vista y de esa forma se pueda determinar en qué área se encuentra el problema y cuáles son las acciones a seguir para solucionarlo.



Observación

La observación es una herramienta que debe estar presente en todo momento. Las habilidades adecuadas de observación permitirán determinar la confiabilidad de un diagnóstico, debido a las causas del buen o mal desempeño del sujeto. También nos ayuda a encontrar el por qué de los procedimientos utilizados al resolver el problema o de las fallas al enfrentarse a una tarea determinada.

A través de la observación, el evaluador podrá obtener una mejor imagen de los niños y de los ambientes en los que funcionan y ayudarán a formular mejores programas terapéuticos y de tratamiento (Sattler, 1996).

La observación debe emplearse no sólo en el diagnóstico inicial, sino también durante la intervención. Ésta no sólo se debe llevar a cabo de manera pasiva, sino que también se utiliza en la intervención del adulto durante la evaluación. Con ella el terapeuta o maestro puede darse cuenta de lo adecuado de una actividad, de la causa de la dificultad para resolverla, del momento en que debe subir o bajar el nivel, o del momento en que debe modificarla, lo cual será de suma utilidad durante la intervención. Algunos autores toman esto como enseñanza diagnóstica; Bock (2000) comenta que ésta provee a los clínicos de un medio de evaluar la efectividad de diversas estrategias de enseñanza,

además de que se puede monitorear la ejecución del estudiante cuando la tarea se presenta de diferentes maneras.

De acuerdo al buen uso de la observación, un evaluador puede determinar la zona de desarrollo próximo del niño (ZDP), y su máximo o mínimo nivel de desempeño en una actividad determinada. Vygotsky (1978 en Hernández-Pina, 1984, p. 57) define la zona de desarrollo próximo como "la distancia entre el nivel de desarrollo real determinado mediante la resolución independiente de problemas y el nivel de desarrollo potencial estimado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capaces".

Algunas de las características esenciales de un buen observador durante el proceso diagnóstico son:

- Observar sin ser evidente (pasar desapercibido)
- Analizar el desempeño del individuo
- Analizar la tarea
- Preguntarse el por qué del éxito o fracaso del paciente
- Estar alerta a conductas que demuestren evasión, ansiedad, negativismo, gusto o placer
- Determinar las características del sujeto al resolver problemas
- Precisar la ZDP
- Determinar el momento en el que se deben utilizar alternativas
- Explicar el por qué de la necesidad del uso de alternativas
- Registrar conductas características en el niño ante determinadas tareas
- Identificar conductas o síntomas compatibles con alguna patología determinada
- Determinar el nivel de homogeneidad o heterogeneidad en la ejecución del sujeto
- Determinar la objetividad o subjetividad de las observaciones y comentarios de padres y maestros acerca del problema del niño

Entrevista

La entrevista es la búsqueda de información referente al paciente que requiere de nuestros servicios. En ésta es necesario obtener los datos que sean relevantes para el diagnóstico y la posterior intervención del sujeto.

Existen diversas definiciones de la entrevista. Para Stewart y Cash (2000) es un proceso de interacción comunicativa entre dos partes, en donde al menos una tiene un propósito predeterminado que comúnmente se lleva a cabo por medio de preguntas y respuestas.

Para Kerlinger (1988, p. 497) la entrevista es "una situación interpersonal 'cara a cara' en la cual una persona, *el entrevistador*, hace a la persona entrevistada, *el encuestado*, preguntas diseñadas para obtener respuestas pertinentes al problema que se investiga". La empatía, el respeto al paciente y sagacidad, son algunas características necesarias para lograr obtener información relevante para el caso. Estas características se aplican también a las entrevistas a distancia, que se realizan mediante cuestionarios, como serían los enviados a maestros o cuidadores de los niños.

Es importante reiterar que en la entrevista las habilidades de observación son básicas para determinar la certeza o falsedad de los datos proporcionados, además de deducir la información no explícita que se pueda obtener de la interacción de las personas que asistan a ella.

Generalmente, por medio de una entrevista tenemos nuestro primer contacto con el paciente, por lo que ésta es un punto clave en el diagnóstico. Así, a través de ella se podrá determinar el curso que llevará el diagnóstico.

Pruebas formales

Las pruebas formales o pruebas con referencia a la norma son una herramienta esencial para el diagnóstico debido a que comparan el ren-

dimiento del individuo con el resto de la población que presenta características similares al sujeto evaluado. Sattler (1996) explica:

(...) las pruebas con referencia a la norma se estandarizan en un grupo definido, que se denomina grupo de norma, y se colocan en una escala de manera que cada puntuación individual refleje un rango dentro del grupo de norma. (p. 5)

También señala los beneficios de este tipo de pruebas, a saber: proporcionan información acerca del nivel de funcionamiento del individuo en las áreas evaluadas, requieren relativamente poco tiempo de evaluación y proporcionan información normativa.

Algunas de las limitaciones de estas pruebas son la falta de información acerca de las maneras en que los niños aprenden y la ausencia de información acerca de la forma de solucionar las limitaciones en su aprendizaje.

Es necesario que el clínico tenga conocimiento de las propiedades psicométricas de las pruebas que vayan a utilizar para determinar qué tanto son adecuadas para un determinado sujeto. Es decir, para lograr escoger una prueba representativa del funcionamiento que se quiere evaluar es necesario tomar en cuenta los datos de la muestra, la confiabilidad y la validez de una prueba (Ulrey y Rogers, 1982).

Los datos de la muestra nos los da el *grupo de norma* ya explicado en párrafos anteriores. Aquí hay que tomar en cuenta el lugar en el que se estandarizó la prueba, el número de sujetos que se empleó en este grupo, sus edades y nivel sociocultural.

Cayssials (1998, p. 25) explica que la confiabilidad se refiere a la precisión, y se define "como la variación relativa de la puntuación verdadera con respecto a la puntuación obtenida a través de una técnica". La información sobre la confiabilidad de una prueba se determina mediante un *coeficiente de confiabilidad*.

La validez de acuerdo a ese mismo autor se refiere a qué es lo que la prueba mide y cómo lo mide. Ésta se determina mediante un *coeficiente de correlación*.

Los coeficientes de confiabilidad y de validez van de 0 a 1, en donde el cero representa el valor mínimo y el 1 identifica la máxima correlación.

Así, es crucial en un diagnóstico no sólo incluir este tipo de pruebas, sino también aquéllas que nos permitan intervenir para lograr obtener datos acerca de la manera en que aprenden los individuos y la forma de solucionar sus deficiencias.

Pruebas informales

Las pruebas informales son aquellas que comparan el desempeño del niño consigo mismo. Pueden ser elaboradas por el propio clínico o haberse editado previamente. Algunos ejemplos de pruebas informales son las que tienen referencia a un criterio, inventarios, análisis de tareas y análisis de muestras.

Estos instrumentos nos permiten hacer modificaciones en su aplicación para buscar la manera en que un individuo puede llegar a encontrar una solución a un problema determinado, sin penalizar el resultado por la intervención del evaluador. Así, con este tipo de pruebas y mediante la observación, es fácil determinar la ZDP del sujeto.

Sattler (1996) menciona que las pruebas estandarizadas con referencia a la norma necesitan complementarse con procedimientos de evaluación informal. Añade que este tipo de pruebas carece de técnicas conocidas que proporcionen datos acerca de su confiabilidad y validez.

De esta manera es necesario reiterar que el uso de estos cuatro instrumentos en la evaluación proporcionarán datos para poder desarrollar un diagnóstico preciso y adecuado, a fin de poder dilucidar los procedimientos de intervención necesarios para lograr un óptimo desarrollo en el individuo evaluado.

El diagnóstico temprano

En este capítulo, el diagnóstico temprano se refiere a la evaluación de niños de entre 0 y 3 años de edad. Pretende determinar las manifesta-

ciones más tempranas de los problemas y la conducta de niños pequeños, que no son abordados en otros enfoques (Cayssials, 1998).

Este tipo de diagnóstico permite reconocer y detener problemas potenciales antes de que maduren, además de que se trabaja con padres altamente motivados dispuestos a realizar su mejor esfuerzo a favor de su hijo (Sattler, 1996).

Ulrey y Rogers (1982) consideran que la evaluación en estos niños es difícil debido a que existen muchas variables que interfieren con su atención. Algunas de ellas son el temperamento, el estado de alerta del niño, la incomodidad física, las preferencias en la modalidad de la actividad o material, la necesidad de estructura, el ambiente no familiar y el comportamiento relacionado con la separación y el apego. Los infantes no pueden controlar estos sentimientos y conductas, que son aspectos que deben tomarse muy en cuenta para la obtención de un diagnóstico acertado.

Estas autoras sugieren cuatro características en un clínico que pretenda realizar diagnóstico temprano:

1. **Experiencia y gusto por los infantes:** La experiencia con niños de estas edades incluye la facilidad y precisión al manejarlos físicamente, la manera en que se les habla y el genuino afecto y gusto por ellos.
2. **Habilidad para identificar el momento en que el pequeño está listo para la interacción:** El examinador debe pasar de ser un extraño, a ser una persona interesante con quien interactuar.
3. **Comprensión y respeto por la distancia y el contacto físico:** Los clínicos experimentados permiten al niño establecer límites para interactuar a distancia. A medida que el pequeño se sienta confortable, permitirá un mayor acercamiento.
4. **Brindar confianza y confort a los padres:** Los niños tienden a "leer" los gestos y tono de voz de sus padres para determinar qué tan segura es una situación. El establecimiento de un buen rapport con los padres les permite expresar sus inquietudes y bajar sus niveles de estrés.

La colaboración de los padres y los informes que ellos proporcionen acerca de su hijo son cruciales en este tipo de evaluación, debido a que el conocimiento del niño permitirá determinar los horarios más convenientes para realizar las citas y nos ayudarán a interpretar las razones de sus conductas.

Algunas de las características cognitivas en estos pequeños según la teoría piagetiana son:

- El conocimiento del mundo se basa en sensaciones y percepciones
- Las representaciones mentales de símbolos e imágenes no van más allá de ellos mismos
- Aún no desarrollan la permanencia de objeto, es decir, no están conscientes de la existencia de un objeto cuando éste está fuera de su campo visual. Ésta se desarrolla alrededor del año y medio, lo que les permite tener imágenes mentales y así representar el universo que los rodea. Klingler y Vadillo (2000).

El pronóstico que se pretenda dar a partir de un diagnóstico con infantes, debe ser sumamente cauteloso, debido a que la programación genética, el nivel madurativo y las influencias ambientales interactúan para afectar el curso del desarrollo mental (Sattler, 1996). Así, dependiendo de estos factores, un niño podrá tener un crecimiento y desarrollo repentino, en comparación con otro que tiene un desarrollo continuo o con otro que muestra un desarrollo escalonado.

Existe una limitada cantidad de pruebas formales para infantes, en comparación con el gran número de pruebas existentes para niños en edad escolar y para adultos. Dada esta situación, es conveniente apoyarse en instrumentos informales y en la observación y entrevistas para lograr un diagnóstico lo más preciso posible.

El diagnóstico en preescolares

La evaluación en niños preescolares es una práctica común, además de que para los niños de estas edades (3 a 6 años) es frecuente el trabajo en actividades estructuradas y el seguimiento de órdenes. Por otro la-

do, existe ya un control de sus necesidades básicas y de sus sentimientos. Estas características permiten una mayor atención y respuestas más fieles a la situación de evaluación.

Las diferencias principales entre estos niños y los de edad escolar radican en sus características de pensamiento, motivación y experiencias. Las pruebas son afectadas básicamente por factores emocionales y cognitivos.

Es importante hacer hincapié en la maduración de las funciones neurológicas que se dan en estas edades y que marcan diferencias importantes en la adquisición de habilidades entre niños y niñas, además del incremento en su desarrollo lingüístico y en los aspectos emocionales relacionados con la autonomía y separación de sus padres (Ulrey y Rogers, 1982).

Muchas conductas consideradas como *alteraciones* en niños escolares son comunes en su desarrollo, como lo serían la inversión de números y letras al iniciar el proceso de lecto-escritura, o como algunos procesos fonológicos normales en el desarrollo del habla de los pequeños. Por ello, es indispensable tener un conocimiento profundo acerca de las características que estos niños presentan en las distintas edades a evaluar, para poder determinar cuándo realmente se trata de una alteración en el desarrollo y cuándo se debe únicamente a exigencias exageradas por parte de su entorno escolar o familiar. Es común encontrar escuelas en las que los niveles de exigencia del rendimiento de los pequeños están por encima de los rangos esperados, sobretudo en lo que respecta a la lecto-escritura y al lenguaje. Por el contrario, cuando realmente existen deficiencias en el desarrollo de los pequeños, es conveniente atacarlos para evitar un rezago escolar.

Ulrey y Rogers (1982) proponen cinco consideraciones necesarias para la interpretación del diagnóstico en preescolares:

1. **Control del comportamiento:** Se refiere al autocontrol del niño, a las habilidades de atención, al igual que a la necesidad del niño de estructura en un ambiente y a la tolerancia hacia la frustración. El examinador debe conocer las reacciones de los niños

de las edades evaluadas respecto a estas características.

2. **Nivel de habilidades cognitivas:** Es necesario contar con instrumentos de evaluación formal del nivel de desarrollo cognitivo del niño, basados en normas para su grupo de edad.
3. **Integración de habilidades:** Deben considerarse las diversas modalidades que afectan el proceso de aprendizaje (por ejemplo, desarrollo del juego, desarrollo lingüístico, madurez emocional, desarrollo social).
4. **Apoyos ambientales:** El conocimiento del ambiente en el que se desarrolla el niño es esencial para realizar un diagnóstico adecuado. Este incluye la conciencia de las diferencias culturales, en caso necesario.

Algunas características cognitivas de estos niños, de acuerdo a la teoría piagetiana son:

- Pueden representar mentalmente una acción en lugar de hacerlo físicamente
- Construyen esquemas simbólicos de acción
- Tienen la capacidad de formar y usar símbolos aproximándose así al dominio de la función semiótica, tanto en el juego como en el uso del lenguaje
- El egocentrismo les impide adoptar el punto de vista de los otros, sin perder el suyo
- Su noción del mundo es aún primitiva y sus conceptos de organización son limitados (Klingler y Vadillo, 2000; Woolfolk, 1998).

El diagnóstico en niños en edad escolar

Los niños en edad escolar, es decir, niños de 6 años en adelante, están acostumbrados a ser examinados en ambientes escolares y a tratar con extraños, además de que sus periodos de atención son mayores, lo cual les permite tiempos de trabajo prolongados.

Este diagnóstico, por lo general, se relaciona con el *rendimiento* en el área escolar o con su *conducta social*. Existe una gran cantidad de pruebas disponibles para su diagnóstico en todas las áreas imaginables: as-

pectos emocionales, de lectura, de escritura, de inteligencia, de percepción, entre otros.

Al tener tanta disponibilidad de instrumentos de evaluación, es de vital importancia determinar cuál de ellos es el más indicado para lograr conocer las dificultades que presenta el niño y por qué. Para ello, es necesario tener presente en todo momento el *motivo de consulta* y las *observaciones de maestros y padres*.

Resulta fundamental contar con la confianza y cooperación del niño ya que, de lo contrario, los resultados pueden reflejar de manera poco precisa sus capacidades, por lo que el entorno de la valoración debe permitir que el pequeño demuestre lo mejor de sus capacidades (Sattler, 1996). Es recomendable evaluar al niño en más de una sesión a fin de que se logre un mejor *rapport* y el chico pueda demostrar sus mejores habilidades una vez familiarizado con el lugar y el examinador. Es común que la conducta de un niño cambie de una sesión a otra, si bien no de manera radical, sí se llega a observar el efecto de la confianza y el decremento del nerviosismo.

Generalmente, los niños en edad escolar conocen el motivo por el que fueron canalizados a diagnóstico y en muchas ocasiones intuyen que el motivo tiene que ver con una incapacidad para afrontar un sistema escolar determinado o con lo inadecuado de su comportamiento. Este conocimiento les crea inquietudes sobre su futuro tanto en la escuela como en la casa.

Algunas de las características cognitivas de estos niños, de acuerdo a la teoría piagetiana son:

- Pueden resolver problemas concretos de manera lógica
- Entienden las leyes de la conservación y son capaces de clasificar y establecer series
- Entienden la reversibilidad, además de que el egocentrismo desaparece; sin embargo, aún no utilizan el pensamiento hipotético (Woolfolk, 1998; y Klingler y Vadillo, 2000).

Síntesis

El diagnóstico es un proceso por medio del cual se obtiene conocimiento profundo acerca de la personalidad, temperamento y nivel de desarrollo del sujeto evaluado. Este proceso incluye el uso de herramientas apropiadas para la obtención de estos datos, que debe estar basado en un conocimiento profundo de las diversas fases por las que pasa el individuo. La finalidad del diagnóstico es proporcionar información para una intervención adecuada, por lo que es importante que éste tenga la profundidad y amplitud necesarias, para cubrir los aspectos que afectan el foco central del motivo inicial de consulta.

Referencias

- Barkley, R.A. (1998). **Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment**. E.U.A.: Guilford Press.
- Bock, M. (1998) *The popcorn book: a diagnostic teaching unit. Intervention in school and clinic*. Vol. (33), No. 5. Pág. 290 – 301.
- Cayssials, A. (1998). **La escala de inteligencia Wisc-III en la evaluación psicológica infanto-juvenil**. Buenos Aires: Paidós.
- Doerksen, P. (1999). *Aural-diagnostic and prescriptive skills of preservice and experiential music teachers* *Journal of research in music education*. Vol (47), No. 1. Pag. 78 – 91.
- Hernández-Pina, F. (1984). **Teorías psicosociolingüísticas y su aplicación a la adquisición del español como lengua materna**. Madrid: Siglo XXI.
- Kerlinger, F. (1988). **Investigación del comportamiento**. México: Mc Graw Hill.
- Klingler, C.; Vadillo, G. (2000). **Psicología cognitiva. Estrategias en la práctica docente**. México: McGraw Hill.
- Leahy, T.; Harris, R. (1997). **Learning and cognition**. New Jersey, NJ: Prentice-Hall.
- National Center for Clinical Infant Programs (1998). **Clasificación diagnóstica: 0-3**. Buenos Aires: Paidós.
- Rappoport, J.; Ismond, D. (1996). **DSM-IV Training guide for diagnosis of childhood disorders**. New York, NY: Brunner/Mazel, Inc.
- Sattler, J. (1996) **Evaluación infantil**. 3ª edición. México: El Manual Moderno.
- Shea, T; Bauer, A. (1999). **Educación especial. Un enfoque ecológico**. México: McGraw Hill.
- Stewart, C.J.; Cash, W.B. (2000). **Interviewing. Principles and Practices**. Boston: McGraw Hill.
- Stinnett, T; Bull, K; Koonce, D. (1999) *Effects of diagnostic label, race, gender, educational placement, and definitional information on prognostic outlook for*

children with behavior problems. Psychology in the schools. Vol (36), No. 1.
Pág. 51 – 52.

Ulrey, G; Rogers, S. (1982). **Psychological Assessment of Handicapped Infants and Young Children.** New York, NY: Thieme-Stratton Inc.

Woodcock-Johnson (1990). **Test of Cognitive Ability – Examiner's Manual. Chicago, Ill:** The Riverside Publishing Company.

Woolfolk, A. (1998). **Psicología educativa.** México: Prentice Hall.