

**Un trabajo de
Franklin Martínez Mendoza para la
Asociación Mundial de Educadores Infantiles**

NEUROCIENCIAS Y EDUCACIÓN INICIAL

 Editorial Brujas

Índice

Título: *Neurociencias y educación inicial*

Autor: *Martínez Mendoza, Franklin*

Martínez Mendoza, Franklin
Neurociencias y educación inicial. - 1a ed. - Córdoba : Brujas.
168 p. ; 23x15,5 cm. - (Didáctica aúlica / Julio Gun)

ISBN 978-987-591-557-2

1. Educación Inicial. 2. Neurociencias. I. Título
CDD 372.21

© Editorial Brujas

Edición 2016

ISBN 978-987-591-557-2

Impreso en Argentina

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de tapa, puede ser reproducida, almacenada o transmitida por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o por fotocopia sin autorización previa.



www.editorialbrujas.com.ar publicaciones@editorialbrujas.com.ar

Tel/fax: (0351) 4606044 / 4691616- Pasaje España 1485 Córdoba-Argentina.

| | |
|--|----|
| Proólogo | 5 |
| 1. Una introducción necesaria | 7 |
| 2. La neurociencia. Definición | 11 |
| 3. Neurociencias y educación: Un enfoque actual del desarrollo infantil | 21 |
| 4. El cerebro y las funciones psíquicas superiores ... | 31 |
| 5. El cerebro como mecanismo reflejo y dinámico de las funciones nerviosas | 41 |
| 6. Los procesos nerviosos básicos de la actividad nerviosa superior | 47 |
| 7. Particularidades de la actividad nerviosa superior en la infancia | 53 |
| 8. Actividad nerviosa superior y comportamiento infantil | 67 |
| 9. Educación infantil y actividad nerviosa superior .. | 71 |

| | |
|--|-----|
| 10. Elementos básicos sobre el funcionamiento del sistema nervioso central en la esfera cognitiva | 75 |
| 11. Tipos y particularidades del sistema nervioso de los niños en la infancia | 81 |
| 12. Diagnóstico del tipo de sistema nervioso del niño por el educador. La importancia de este conocimiento para su trabajo diario | 95 |
| 13. Actividad nerviosa superior y la capacidad de trabajo mental de los niños y niñas | 103 |
| 14. Particularidades del régimen y horario de vida de los niños en los tres primeros años. Su relación con el horario docente y la labor del educador .. | 109 |
| 15. Los componentes del horario de vida lo constituyen el sueño, la alimentación y la vigilia | 111 |
| 16. Anexo: Nutrición y dietética infantil | 121 |

Prólogo

Las Neurociencias han entrado en el mundo educativo de la primera infancia con una gran fuerza. En todos los Foros y toda la gente hablan de ellas. Aparentemente **“es la panacea universal”** que todo lo va a resolver. Nada más lejos de la realidad, queda un largo trecho.

Si bien es cierto que las neurociencias nos han demostrado que los primeros años de vida, que no antes, van a ser vitales para el posterior desarrollo del futuro adulto, es una disciplina académica a la que aun faltan muchas investigaciones y muchos conocimientos. Investigaciones y conocimientos que a pesar del avance vertiginosa de la misma, tardarán mucho en llegar, sobre todo en sus aspectos prácticos.

Este libro pretende ser una aproximación a dicha ciencia por parte de los educadores de los niños más pequeños. En el equipo del Doctor Franklin Martínez Mendoza (por cierto gran conocedor de esta disciplina) hace un estudio de la misma y de las particularidades del desarrollo del sistema nervioso y su aproximación a la labor educativa.

Tanto el Dr. Martínez Mendoza como nuestra Asociación, ha entendido que debería de adjuntarle un

anexo sobre Nutrición y Dietética Infantil, al encontrarse ésta muy relacionada con la conformación del cerebro de los niños

ASOCIACION MUNDIAL
DE EDUCADORES INFANTILES

1

Una introducción necesaria

El desarrollo del niño depende de múltiples condiciones, y esclarecer las mismas constituye una tarea fundamental de muchas ciencias: la psicología, la fisiología, la pedagogía, entre otras. Dentro de esta formación del niño, el establecer las regularidades de su desarrollo psíquico, no apuntado a una simple descripción de sus logros y características, sino a establecer sus causas y factores condicionantes, y el porqué se da el tránsito de una etapa a otra del desarrollo, es lo que verdaderamente ha de constituir lo más importante de su estudio.

Dentro de este desarrollo psíquico, la determinación de lo que puede atribuirse a las estructuras y funciones biológicas que están dadas genéticamente, y lo que corresponde a las condiciones de vida y educación, significa el eje central de cualquier concepción al respecto. Y, consecuentemente, de lo que pueda hacerse para posibilitar el máximo desarrollo de todas las potencialidades psíquicas del individuo.

Numerosas experiencias se han dirigido a tratar de definir cual de estos aspectos, lo biológico o lo social, es lo principal, o determinante, para el desarrollo. Entre otras, los hechos de la realidad se han interpretado

para sedimentar y consolidar una u otra posición, y esto ha conducido al establecimiento de posiciones teóricas a veces irreconciliables. En este sentido, investigaciones como la de la psicóloga rusa Ladiguina.Kots, quien crió un bebé chimpancé en las propias condiciones de vida y educación en las que crió a su propio hijo durante los tres primeros años de vida, o los hallazgos del psicólogo indio Rid Singh, quien en las primeras décadas del siglo veinte diera a conocer el caso de las niñas-lobas Kamala y Amala, posteriormente confirmado por un caso similar tan cercano como 1986, en que el mundo conoció de la muerte de Ramu, preadolescente también sometido a semejantes salvajes condiciones, han permitido establecer dos conclusiones fundamentales:

- 1 Sin la existencia de un cerebro humano no es posible el surgimiento de cualidades psíquicas humanas.
- 2 El cerebro humano por sí mismo no determina el surgimiento de las cualidades psíquicas humanas.

Es decir, el psiquismo humano no surge sin condiciones humanas de vida. La realidad es que las principales tendencias existentes en la actualidad respecto a las concepciones del desarrollo psíquico, coinciden y apuntan en su conjunto a la consideración de que en el desarrollo psíquico humano, juegan un papel importante tanto las estructuras internas, constitucionales, biológico-funcionales, como las condiciones externas, sociales, culturales y educativas. La divergencia estriba entonces en la valoración de cuáles de estas condiciones son las determinantes, y esto agrupa a los científicos en dos grandes campos: los que consideran a los factores internos como los fundamentales, y a los que, en oposición, señalan a los factores externos como los determinantes, en última instancia, del desarrollo psíquico del ser humano.

Históricamente muchos teóricos de la ciencia psicológica han tratado de fundamentar una u otra

posición, que han ido desde posturas extremas, polarizando bien lo interno, como es el caso de la teoría de los instintos de McDougall, el psicoanalista de Freud o el maduracionismo de Gessell, bien polarizando lo externo, léase el sociologismo de Durkheim o el conductismo de Watson y Skinner. Otros han asumido una postura más contemporizadora estableciendo la doble consideración de la herencia y el medio, de lo hereditario y lo adquirido, y que han dado origen a numerosos enfoques que pueden resumirse en tres grandes vertientes:

- ❖ La teoría de la convergencia de Stern
- ❖ La concepción de la adaptación de Piaget
- ❖ El enfoque histórico-cultural de Vigotski

Que coincidiendo en la aceptación de ambos factores, difieren, sin embargo, en cual consideran el determinante.

No es objetivo de este material tratar de dilucidar quien tiene la razón o de apoyar una u otra concepción. Lo esencial ha de ser tratar de valorar en que medida lo biológico y lo social se interrelacionan en la educación del niño, en que sentido los factores internos, constituidos básicamente por el sistema nervioso central y la actividad nerviosa superior, ejercen una influencia sobre aquello que está determinado por los factores externos, y en los cuales la educación juega un papel de crucial importancia.

Ello quiere decir, que aún asumiendo la corriente histórico-cultural, y que plantea a las condiciones externas, sociales de vida y educación como las determinantes, se soslaye la importancia y necesidad del substrato material, orgánico, fisiológico, que fundamenta el fenómeno psíquico: La psiquis humana

es el resultado de un órgano material, el cerebro humano, y no puede concebirse la actividad psíquica humana sin la presencia de un cerebro humano. Es así como bajo la acción de los estímulos del medio externo e interno en la corteza cerebral surgen unos u otros procesos nerviosos, que constituyen el mecanismo fisiológico de la formación del proceso de reflejo de la realidad.

2

La neurociencia. Definición

La Neurociencia, según la Enciclopedia [Wikipedia](#):

Estudia la estructura y la función química, farmacología, y patología del sistema nervioso y de cómo los diferentes elementos del sistema nervioso interactúan y dan origen a la conducta.

El estudio biológico del cerebro es un área multidisciplinar que abarca muchos niveles de estudio, desde el puramente molecular hasta el específicamente conductual y cognitivo, pasando por el nivel celular (neuronas individuales), los ensamblajes y redes pequeñas de neuronas (como las columnas corticales) y los ensamblajes grandes (como los propios de la percepción visual) incluyendo sistemas como la corteza cerebral o el cerebelo, y, por supuesto, el nivel más alto del Sistema Nervioso.

En el nivel más alto, la neurociencia se combina con la psicología para crear la neurociencia cognitiva, una disciplina que al principio fue dominada totalmente por psicólogos cognitivos. Hoy en día la Neurociencia Cognitiva proporciona una nueva manera de entender el cerebro y la conciencia, pues se basa en un estudio científico que aún a disciplinas tales como la neurobiología, la psicobiología o la propia psicología cognitiva, un hecho que con seguridad cambiará la concepción actual que existe acerca de procesos mentales implicados en el comportamiento y sus bases biológicas.

La neurociencia explora campos tan diversos, como:

- ✓ la operación de neurotransmisores en la sinapsis;
- ✓ los mecanismos biológicos responsables del aprendizaje;
- ✓ el control genético del desarrollo neuronal desde la concepción;
- ✓ la operación de redes neuronales;
- ✓ la estructura y funcionamiento de redes complejas involucradas en la memoria, la percepción, y el habla.
- ✓ la estructura y funcionamiento de la conciencia.

Su vinculación con la educación temprana se inicia a finales del siglo XX, en la década de los noventa. Así, a raíz de la aparición en el año 1996 del informe *Years of Promise* de la Carnegie Corporación se produce un gran movimiento social tras su aparición en los principales medios de comunicación, llegando a ser portada de la revista Newsweek un artículo de Sharon Begley titulado "El cerebro de vuestro hijo". Este artículo dio la vuelta al mundo y sin duda fue leído, no solo por los padres, sino por miles de educadores.

Sin duda motivado por el "revuelo mediático" de la investigación anteriormente citada, la Casa Blanca convoca el día 17 de abril de 1997 una Conferencia sobre "el desarrollo y el aprendizaje de la primera infancia: lo que revelan las nuevas investigaciones del cerebro sobre nuestros niños mas pequeños" La Conferencia, presidida por el matrimonio Clinton, fue muy polémica, y sobre ella se han sustentado una u otras teorías (y algún que otro libro) de las apuntadas en el punto anterior, si bien se presentaron estudios realmente muy importantes y esclarecedores con relación a la importancia del cerebro y el desarrollo de los niños mas pequeños. A partir de esta Conferencia se suceden multitud de reuniones y Congresos donde el tema de Neurociencia y Educación han sido sus ejes centrales.

En la reunión de la Casa Blanca, la Doctora Carla Shatz de la Universidad de California resumió las investigaciones de los Doctores David H. Hubel y Torsten N. Wiesel, premios Nobel de Medicina del año 1981 por sus descubrimientos sobre el procesado de la construcción del sistema visual.

La Doctora Carla Shatz relata en la Reunión que los adultos que padecen catarátas durante largos períodos de tiempo –por ejemplo, cinco años- se pueden operar para recuperar la visión en el ojo afectado. Es decir, la cirugía restablece la visión en los adultos. Sin embargo, si los niños que nacen con catarátas y se operan a los cinco años de edad, no recuperan la visión en el ojo afectado. **Cinco años de una experiencia visual anormal al principio de la vida tienen unas consecuencias distintas y mucho más graves que esta misma experiencia anormal a edades más avanzadas.** Los Doctores David Hubel y Torsten Wiesel, que ganaron el Premio Nóbel en 1981, desarrollaron modelos animales, empleando gatos y monos, en un intento de averiguar por qué los adultos y los niños pequeños responden de una manera tan distinta al tratamiento quirúrgico de las catarátas. Entre otras cosas, encontraron que si se privaba a los gatos recién nacidos los estímulos visuales en un ojo al principio de su desarrollo, nunca recuperaban la visión en ese ojo. Esta investigación, según la Dra. Shatz, subraya la importancia de las primeras experiencias para el desarrollo del cerebro. Según ella, para las ciencias del cerebro, hay unos periodos iniciales de desarrollo, unos periodos críticos o "ventanas" en los que **la experiencia** tiene una importancia fundamental para la conformación del sistema nervioso. Esto se ha confirmado con humanos sometidos a condiciones extremas, como luego veremos.

Podemos afirmar que el desarrollo del individuo está, en primer término, en función de su estado biológico y neurológico en el momento de nacer pero que, más adelante, la acción del medio pasa a ser fundamental para su ulterior evolución.

No es que la acción del medio pueda hacerlo o deshacerlo todo, sino que, en el momento de nacer, hay toda una gama de posibilidades, impuesta por la naturaleza del individuo en cuestión, y que la acción del medio exterior hará que, dentro de los límites impuestos por la situación biológica y neurológica, el desarrollo del individuo sea más o menos amplio.

En este sentido se ha llegado a afirmar que, al nacer, el niño no es más que un "candidato a la humanidad" (H. Piéron). Esto quiere decir que el camino es muy largo entre el nacimiento a la vida humana y la participación en la humanidad. El vínculo entre ellas, lo que permite el paso de una a otra es la educación.

Y ello se confirma una y otra vez, sin que apenas tomemos consciencia de ello. Sin duda las recientes declaraciones del Doctor Venter, director de una de las dos compañías que han realizado la investigación del mapa del genoma humano, son fundamentales al afirmar:

"La idea que las características de la personalidad están estrechamente ligadas con el genoma humano se pueden considerar falsas. Los hombres no son necesariamente prisioneros de sus genes y las circunstancias de la vida de cada individuo son cruciales en su personalidad".

Sin duda esta afirmación reafirma lo que desde hace muchos años los maestros de los niños más pequeños hemos venido defendiendo. ***Es imprescindible, para que el niño desarrolle todas las potencialidades que le ha transmitido su carga genética al nacer, se desenvuelvan en un ambiente adecuado, y reciba los estímulos precisos.***

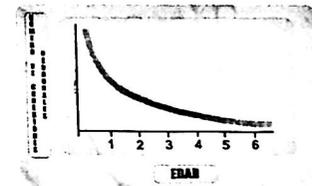
Resulta evidente que toda la actividad humana, la soporta el sistema nervioso, y cuanto mejor se haya constituido éste, mayor desarrollo de sus capacidades tendrá.

El sistema nervioso en su conjunto del ser humano es una «máquina» extraordinariamente sofisticada que regula todas las funciones del cuerpo; su proceso de construcción es largo y se desarrolla en varias etapas, desde el mismo momento de la concepción hasta el cuarto o quinto año de vida postnatal.

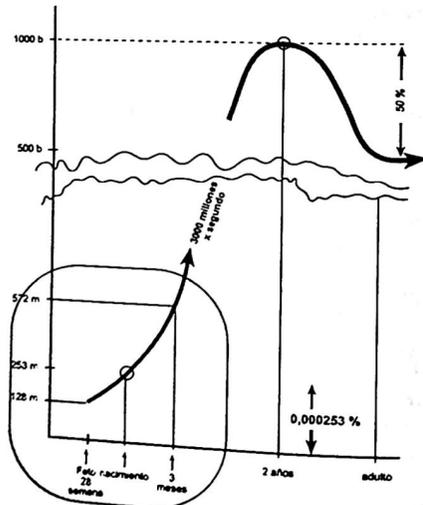
Los recién nacidos tienen al nacer miles de millones de células cerebrales o neuronas, entre las cuales se establecen conexiones, llamadas sinápsis, que se multiplican rápidamente, al entrar en contacto el neonato con la estimulación exterior. **Estas sinápsis dan lugar a estructuras funcionales en el cerebro, que van a constituir la base fisiológica de las formaciones psicológicas que permiten configurar las condiciones para el aprendizaje.** Ya sabemos que los distintos circuitos neuronales, **por donde va a discurrir toda la información del ser humano se forman en la primera infancia.**

Sabemos que la facultad de constituir circuitos, conexiones, entre distintas neuronas, no es algo que se conserve a lo largo de la vida. **Cuando el niño nace, o incluso in útero, es decir, en el momento en el que el cerebro se empieza a formar, las posibilidades de conexión son prácticamente ilimitadas.**

A partir de ese momento empieza una carrera contra reloj que va disminuyendo, y a partir de los 7 u 8 años, las posibilidades de constituir nuevos circuitos son prácticamente nulas, siguiendo una curva exponencial. Hoy son ya muchos los estudios que demuestran que estos circuitos no se forman de manera espontánea, sino por los estímulos del medio circundante al niño.



Los estudios del neurólogo pediatra Peter Huttenlocher de Chicago en el año 1979, son muy significativos: **Tiñendo y examinando tejidos de la corteza frontal, Huttenlocher encontró que el cerebro infantil tiene, en promedio, cerca del 50 por ciento más de conexiones sinápticas de las que tiene un cerebro adulto, aunque las sinapsis inmaduras son diferentes en forma y mucho menos definidas.** Es como si una amplia selección de las potencialidades de la raza humana, adquiridas a través de millones de años, se nos pusiera a la disposición a la hora en que nacemos. El Dr. Huttenlocher afirma que durante los primeros doce meses de vida, un sorprendente 60 por ciento de la energía ingerida por el bebé se destina a alimentar el desarrollo de su cerebro. En este período crítico, grandes cantidades de conexiones embrionarias, entre las neuronas, se pierden (por falta de uso) mientras que otras son reforzadas y se desarrollan (a través de uso repetido). En sus estudios llegó a la conclusión que:

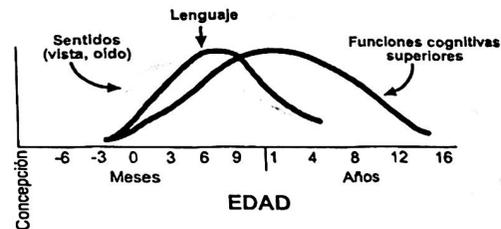


| Edad | Cantidad de conexiones |
|--------------------|-----------------------------|
| Feto de 28 semanas | 124 millones de conexiones |
| Recién nacido | 253 millones de conexiones |
| A los 8 meses | 572 millones de conexiones |
| A los 4 años | 1000 billones de conexiones |
| A los 10 años | 500 billones de conexiones |

Ello justifica que en los primeros años de la vida es donde se localiza los **PERÍODO SENSITIVOS DEL DESARROLLO**. **Por este término se entiende aquel momento del desarrollo en que una determinada cualidad o función psíquica encuentra las mejores condiciones para su surgimiento y manifestación, que en cualquier otro momento de este desarrollo. De no propiciarse la estimulación requerida en ese período, la cualidad o función no se forma, o se forma deficientemente. No importa que la estimulación se aplique con posterioridad, transitado ya el período sensitivo, es poco lo que se puede hacer, o se puede lograr** (por ejemplo la vista como se vio en el caso de los gatitos)

Así, según C. Nelson, estos periodos sensitivos, o "ventanas de oportunidad" como los llama la literatura inglesa, se dan en las edades siguientes:

Ventana de Oportunidades - Desarrollo Infantil



Un caso muy conocido en la literatura clásica sobre estos temas es el de las niñas Isabelle y Genie, las hijas ilegítimas de una sordomuda. Por razones que desconocemos, aun fáciles de entender, estas niñas permanecieron encerradas en su casa por su madre. El único contacto con adultos era con una persona sordomuda, por lo que no oyeron hablar a nadie jamás. Cuando se encontraron, Isabelle tenía seis años y medio y pasó de prisa las etapas normales de adquisición de la lengua y finalmente consiguió un cierto dominio del sistema de los adultos. Genie, sin embargo, fue encontrada a los catorce años y aunque desde el primer momento fue entrenada para hablar, mostró muchas dificultades en aplicar las reglas de la gramática y no consiguió aprender las estructuras complejas de la lengua.

La capacidad de adquirir la lengua materna, por ejemplo, está restringida a la primera infancia, porque después, como se ha observado en estos casos de aislamientos extremos, no es posible hablar de una adquisición normal del lenguaje. El cerebro humano está especialmente preparado para adquirir cualquier lengua hasta una determinada edad, a partir de la cual la adquisición del lenguaje se convierte en una tarea difícil o incompleta. Los trabajos de la doctora Patricia Kuhl, de la Universidad de Washington (relatados también en la Reunión de la Casa Blanca) sobre la percepción del habla durante la primera infancia son muy significativos, y muy interesantes a la hora de abordar el tema del bilingüismo. Kuhl afirma que los bebés nacen con la capacidad de diferenciar los sonidos que se encuentran en todas las lenguas humanas. En su investigación ha encontrado que hacia los seis meses de edad los niños ya han captado los sonidos particulares que se emplean en su lengua materna. El simple hecho de oír hablar a los adultos altera los sistemas de percepción de los niños. Este aprendizaje perceptivo inicial hace que el niño sea sensible a su entorno lingüístico, pero también hace que sea vulnerable a él y acabe convirtiéndose prácticamente en un rehén del mismo. Cuando el niño cumple su primer año el mapa

auditivo ya está completado, a los doce meses, los niños han perdido la habilidad para discriminar sonidos que no son significativos en su lengua materna y su balbuceo ha adquirido el sonido de su propia lengua.

Actualmente se sabe que el desarrollo del cerebro antes del primer año de la vida es mucho más rápido y extenso de lo que se conocía y creía, y de que es más sensible a los factores del medio ambiente de lo que antes se reconocía.

Esto hace que las condiciones a las cuales el niño se ve sometido, van a tener un efecto inmediato en esta rapidez y sensibilidad del cerebro, y como consecuencia, en las cualidades y funciones psíquicas concomitantes. Si las condiciones son favorables y estimulantes esto tendrá repercusiones inmediatas en el aprendizaje y desarrollo, si son desfavorables o limitadas, actuarán de manera negativa, perjudicando dicho aprendizaje y desarrollo, a veces de forma irreversible.

Está claro que nacemos con unas determinadas potencialidades y el que las capacidades se desarrollen en mayor o menor grado depende, sobre todo, de los estímulos que el niño reciba, tanto de los adultos como de su entorno. Evidentemente los adultos aprendemos cosas, aprendemos nuevas habilidades, sin duda, pero las aprendemos utilizando las conexiones neuronales que ya se establecieron en la infancia.

Esta explicación permitirá comprender mejor los efectos positivos de la estimulación infantil sobre el desarrollo del cerebro del niño y nuestra misión. La Educación de la primera infancia ha de basarse en la estimulación precisa para que se conforme adecuadamente el sistema nervioso del niño, para que se consiga el máximo de conexiones neuronales y para que estas conexiones no se destruyan por falta de los estímulos adecuados, como bien nos expuso el doctor Peter Huttenlocher en sus estudios.

3

Neurociencias y educación: Un enfoque actual del desarrollo infantil

Hoy se da un desarrollo acelerado de las neurociencias que para algunos significa lo que ha de dar respuestas a la mayoría de las interrogantes del hombre respecto a la educación y el desarrollo, y de igual manera a la desviación o perturbación del mismo. Se habla, por ejemplo, del papel de tal o mas cual hemisferio en la formación de las diversas capacidades del individuo, que algunas veces se llega a hiperbolizar asumiendo esto como único causal del desarrollo, y que hasta ahora era explicado por otras causas, fundamentalmente ambientales, por no tener la respuesta "neurocientífica" de tal comportamiento.

Por otra parte, el otro extremo ha sido el considerar al ser humano como un producto neto de sus condiciones ambientales, olvidando, o relegando a un plano supuestamente inferior, lo que el individuo trae al nacimiento, el funcionamiento de sus estructuras biológicas y fisiológicas, la incidencia de los factores genéticos y constitucionales en lo que definitivamente ha de ser el ser humano como sujeto, como personalidad.

Ambos extremos son perjudiciales, e históricamente ha conducido a enfoques desacertados en la formación

y educación del niño, cuando se polariza o hiperboliza uno de estos componentes. Lo cual no quiere decir que el individuo sea simplemente el resultado de una convergencia de factores biológicos y socio-culturales, porque el hombre, ante todo, es un ser social, y cuyo desarrollo solo fue posible cuando él mismo dejó de obedecer ciegamente a las leyes biológicas para ser dirigido por las leyes sociales.

Sin embargo, esto no significa que se soslaye la importancia que las estructuras biológico-funcionales, cerebrales y de la actividad nerviosa superior, tienen sobre el desarrollo del individuo, y su formación y educación.

El extraordinario avance de las neurociencias en los últimos años así lo confirma. Por ejemplo, hasta hace muy poco constituía una verdad sacrosanta destacar que el niño nacía con un número dado de neuronas, calculado en miles de millones, y de que, por su grado de especialización estas células caso de ser dañadas no podían regenerarse. Así, Institutos tan serios en la investigación como el Carnegie Foundation afirmaban que al año el niño había perdido un tercio del paquete total de neuronas presentes al nacimiento, y que a los dos años solamente tenía la mitad de dicha cantidad original. Cuadro desolador si se tiene en cuenta que el proceso psíquico requiere de una base neurológica, cortical, funcional para su manifestación.

Sin embargo, hoy se sabe, y producto de investigaciones en las neurociencias, que si bien las neuronas muertas no pueden recuperarse, se ha comprobado el surgimiento de **nuevas** neuronas, que pueden sustituir a las eliminadas o posibilitar el surgimiento de nuevas funciones psíquicas. El alcance de este hallazgo tiene implicaciones extraordinarias para la formación, y consecuentemente, la educación del ser humano.

Pero es que en realidad, las consecuencias de los aspectos neurológico-funcionales en la educación son

muy evidentes, aunque para muchos son aspectos que nada tienen en común. Así, las investigaciones de F. Martínez y M. López, en el estudio de la actividad nerviosa superior, la capacidad de rendimiento intelectual, y el horario de vida, confirman que muchos de los comportamientos observados en el proceso educativo en la primera infancia, son consecuencia directa de las particularidades de la actividad nerviosa superior de estos niños, no solo en lo que respecta a su tiempo y condiciones de la actividad cognoscitiva, sino también de muchas de sus manifestaciones conductuales.

Es por ello que, los avances sostenidos en las neurociencias, y de los cuales solo se ha mencionado un par de ejemplos, significan hallazgos de capital importancia para el desarrollo del niño, en particular en las primeras edades. Estos hallazgos de las neurociencias, en particular los comprobados en los años de la última década del Siglo XX, destacan las enormes posibilidades que tiene la mente infantil para el aprendizaje, y que se sabe ya que no solo se concretan desde el nacimiento en adelante, sino que, desde antes, en la etapa intrauterina, están presentes dichas posibilidades, lo cual se ha podido comprobar fehacientemente mediante tecnologías de avanzada que han permitido hacer visibles los mecanismos del cerebro que se suceden durante el aprendizaje, en particular mediante la técnica de las neuroimágenes, y que ha conducido a la elaboración de mapas de la actividad cerebral, que constituyen redes complejas de interconexión de las neuronas, en lo referente, entre otras, a los cambios de actividad eléctrica o de irrigación sanguínea cortical, y que se suceden durante el aprendizaje o el transcurso de una determinada modalidad sensorial o intelectual como es el caso del aprendizaje de una lengua extranjera (Ver K. Pugh y colaboradores) a partir de estas neuroimágenes.

Otros autores, como Edelman, destacan que las conexiones intercelulares nerviosas y que se reflejan en los mapas neuronales, no vienen conformadas

genéticamente, sino que se van estableciendo, se actualizan y vuelven más complejas de acuerdo con las experiencias que vive el niño lo que, por supuesto, permite suponer que dependan a su vez de un proceso de aprendizaje y enseñanza científicamente organizado, que estructure las experiencias desde una visión holística del desarrollo.

La creación y comprobación de la existencia de estas redes de neuronas y que se suceden ante diversas estimulaciones, ha ido desarrollando en las neurociencias la idea de la existencia de ciertos periodos críticos u óptimos para diversos aprendizajes durante el curso de la primera infancia, lo cual confirman los planteamientos formulados hace muchos años por Vigotski respecto a los períodos sensitivos del desarrollo, que hoy día entonces tienen una sólida confirmación neurocientífica.

Estos períodos críticos del desarrollo, que hablan de la plasticidad y flexibilidad del cerebro para la asimilación de la experiencia humana acumulada durante siglos y que se da mediante el proceso de la apropiación, coinciden en una y otra vía en señalar que el aprendizaje no es ni lineal ni concretado a una única etapa de la vida, sino que, independientemente de que exista un momento o un espacio temporal más propicio para la adquisición de determinado aprendizaje o propiedad psíquica, estos pueden ser formados en otros momentos o períodos del desarrollo, si bien también se reconoce, sin la calidad que podría haber tenido de haberse formado en su momento propicio.

Los conceptos vertidos anteriormente confirman el criterio de la periodización del desarrollo humano, y su irregularidad, al plantear, según la posición histórico-cultural y compartida por otras escuelas como es el constructivismo, la existencia de etapas cualitativamente diferentes que marcan ese desarrollo y la existencia de momentos cruciales (léase períodos críticos o sensitivos) en que determinados aprendizajes

encuentran vías más facilitadas de su formación. Esto, que durante mucho tiempo se afirmaba a la luz de las ciencias del desarrollo humano, algunas eminentemente sociales, hoy tienen una confirmación en los datos que aportan las neurociencias.

Es por eso y que, dados los aportes de estas neurociencias, sea posible comprobar la formación de determinadas particularidades del desarrollo psíquico, aunque no halla todavía manifestación conductual de que dicho aprendizaje se ha obtenido realmente. Tal es el caso de la estimulación intrauterina, en la que se propicia un proceso de activación en el feto, en variadas áreas y modalidades sensoriales, que en dicho momento no parecen tener efecto y que, sin embargo, por los datos de las investigaciones de diversos autores (Van Carr, Tomatis, Manrique, Martínez, entre otros) destacan las diferencias esenciales observadas en el momento del nacimiento y posteriormente en el transcurso de la edad temprana de estos niños, de respuestas conductuales que son indicadoras de este "aprendizaje" prenatal, que contrastan con la de aquellos fetos que no tuvieron ningún tipo directo de estimulación previa al nacimiento durante su desarrollo intrauterino.

No obstante los educadores, y particularmente los infantiles, han considerado a estos aspectos del neurodesarrollo como algo totalmente ajeno a su labor, lo cual en cierta medida ha estado determinado por la falta de un conocimiento verdaderamente científico al respecto. Así, durante décadas los educadores infantiles trabajaron sin prestar atención a estos problemas, porque sus propios programas y los sistemas educacionales de los cuales se derivaban estos programas adolecían de la misma actitud.

Sin embargo es en estas edades iniciales del desarrollo, la primera infancia y niñez temprana, que las neurociencias comienzan a irrumpir en el sistema educativo. Ello está dado porque es precisamente en

estas etapas primigenias del desarrollo humano, donde se hacen más evidentes los efectos de los resultados de las investigaciones en las neurociencias, en la misma medida en que va cobrando mayor fuerza la importancia que los años más tempranos tienen para todo el curso de la vida del individuo.

Esto se fundamenta en la aseveración de que las acciones del ser y el pensar son en su base acciones que se dan a través del sistema nervioso, por lo que los avances que se suceden en las neurociencias aportan fundamentos para la comprensión y el conocimiento de los procesos cognitivos y afectivos que forman parte indisoluble del acto emocional o intelectual.

A partir de estos criterios los aportes de las neurociencias son componentes esenciales para el desarrollo y puesta en práctica de las acciones que se realicen con los niños en el proceso docente-educativo.

Los resultados de la investigación en el campo de las neurociencias y su relación con el comportamiento del ser humano, y particularmente de los niños, constituyen hoy día uno de los ámbitos científicos de mayor auge y empuje en las ciencias, particularmente en relación con las ciencias de la educación.

De esta manera, se ha ido instaurando una relación multidisciplinaria entre las neurociencias y las ciencias educativas, particularmente la psicología y la pedagogía, y desde todos estos campos específicos se ha expandido a otras ramas que conciernen al desarrollo humano: la nutrición, la salud, por decir algunas, y que incluso convergen en ciencias que abordan un mismo proceso tomando en consideración ambos componentes del desarrollo humano, como es el caso de la neuropsicología, lo cual ha sido más evidente desde finales del pasado siglo.

Esto obliga a que el docente en su práctica educativa tenga la imperiosa necesidad de apropiarse de estos

conocimientos, que sin convertirlo en un neurofisiólogo o un especialista de las neurociencias, requiera poseer un mínimo de estos conocimientos para realizar una acción pedagógica efectiva y competente.

Así, mientras que quizás para el maestro de la educación primaria es muy importante conocer las bases neurofisiológicas del proceso del aprendizaje, para un educador infantil sea fundamental conocer las particularidades de la actividad nerviosa superior de los niños de estas edades, porque muchos de los comportamientos de sus alumnos están relacionados con las condiciones y características de esta actividad nerviosa, y que sin embargo, en los alumnos de la escuela, por un mayor tiempo de acción de las condiciones externas las singularidades de los tipos del sistema nervioso han sido modificadas por dichos factores externos, lo que conduce, al decir de L. A. Venguer, un eminente psicólogo ruso y estudioso de estas cuestiones, de que ya es imposible determinar en la edad escolar cuanto de lo que el niño es, ha sido producto y efecto de su sistema nervioso, y cuanto se ha debido a las particularidades condiciones de vida y educación en que le ha tocado vivir.

No obstante, se da la singular disyuntiva de que los aportes que las neurociencias pueden dispensar a la educación, muchas veces requieren de conocimientos anteriores que en cierta medida han estado ausentes de los currículos de formación de los docentes, que entonces no tienen la suficiente base cognoscitiva (ni emocional, por supuesto), para poder comprender, y mucho menos aplicar, lo que los contenidos de las neurociencias les pueden aportar.

Un ejemplo de esto en la educación infantil es bien evidente: Con frecuencia los educadores que trabajan con estas edades, jamás han recibido saberes y conocimientos sobre las particularidades de los tipos de sistema nervioso de los niños de esta edad, y que por lo temprano de sus años, están aún bien marcados y

evidentes en su comportamiento general. Sin embargo, tanto para las actividades de contenido pedagógico como para la satisfacción de las necesidades básicas de estos niños, es muy importante conocer su tipo de sistema nervioso, porque ello puede ser un factor importante para la consideración de la longitud de los tiempos de la actividad pedagógica, la forma y disposición en que los ubican para la siesta en aquellos centros que tienen un horario prolongado, etc.

Es por eso que incluso desde la formación inicial de estos docentes, es de suma importancia que se ubiquen contenidos relacionados con las neurociencias que les permitan posteriormente comprender y aplicar de manera más creadora los hallazgos más complejos que estas ciencias les puedan ofrecer. Se impone así un modelo docente integral que no se circunscriba exclusivamente a los clásicos contenidos de psicología y pedagogía (y por supuesto de organización escolar, etc.) sino que también aquellos de las neurociencias (y de otras ciencias) que luego les serán indispensables para un óptimo ejercicio profesional.

Estos contenidos, que tienen que ver con el comportamiento humano, como unidad bio-psico-social que es el hombre, señala un nuevo enfoque del hecho educativo y, por consiguiente, una manera distinta de aproximarse al acto didáctico-pedagógico, y que abarque a todos los niveles e instancias de la formación de los docentes. En suma, entender que los aportes de las neurociencias forman parte constituyente de las ciencias de la educación.

Los contenidos específicos de esa formación pueden ser muy diversos, y pueden ir desde lo más elemental, como es la organización y funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso como tal, hasta más complejos, como son el saber como dicho funcionamiento permea, modifica y actúa sobre cada una de las ciencias que intervienen en el proceso del aprendizaje humano, y de cómo los distintos componentes del sistema nervioso

intervienen en la conducta, y en todas las actividades del proceso docente-educativo, incluso en algunos contenidos tan aparentemente poco relacionados con el sistema nervioso (para algunos) como es la computación.

Así, F. Martínez Mendoza, en su libro **La informática en Educación infantil**, señala que cuando a un niño se le sitúa frente a una computadora para que realice una determinada acción, ello crea un foco de excitación que se difunde por toda la corteza cerebral, para luego concentrarse, y que cualquier otra excitación que se produzca durante esta acción refuerza el foco excitatorio inicial y crea una inhibición de cualquier otro estímulo que no provenga de la computadora, que de no ser así provoca una sobreexcitación que inhibe el proceso que anteriormente se estaba realizando de forma adecuada. Esto obliga, según señala el autor, que a la hora de crear el software para los niños de la etapa infantil, hay que conocer la relación que se da entre esos procesos nerviosos, para poder determinar el grado en que las diferentes estimulaciones visuales, cinestésicas y auditivas han de presentarse para lograr un equilibrio adecuado, y permitir entonces que dicho software logre los objetivos de desarrollo que se pretenden con el mismo.

Pero no solo con la informática se relacionan los contenidos de las neurociencias, sino con muchos otros, la percepción, la memoria, el lenguaje, la conciencia, etc.

Algunos sistemas educativos han comprendido esto, e incluso en los niveles escolares superiores se han creado asignaturas con contenidos teóricos y prácticos derivados de las neurociencias, para posibilitar que los alumnos asimilen conocimientos de índole neurocientífica, que los ayuden a comprender sus propios procesos de aprendizaje y su relación con los de la enseñanza, así como darle una base coherente para que posteriormente en los estudios de nivel superior, de

cualquier carrera universitaria que elijan, puedan asimilar contenidos neurocientíficos más complejos y relacionados directa o indirectamente con su futuro campo profesional, y puedan a su vez, elaborar técnicas basadas en los hallazgos neurocientíficos que les permitan mejorar el desempeño de sus futuros alumnos así como el propio.

Para aquellos que han de trabajar en la educación infantil al graduarse les es mucho más indispensable tener esos conocimientos en su formación, por las implicaciones que ello tiene en su labor técnica docente y formativa, dadas las particularidades biológicas, anátomo-fisiológicas y educativas de los niños con los que han de interactuar en el centro infantil.

4

El cerebro y las funciones psíquicas superiores

Lo fundamental en esta cuestión es entonces tratar de conocer la medida en que lo biológico y lo social se interrelacionan en la formación del niño, y en que sentido los factores internos, básicamente los correspondientes al sistema nervioso central y la actividad nerviosa superior, ejercen una influencia sobre las causales externas, y que papel juega la educación en esta relación.

Pues, aunque se reconoce que las condiciones externas, sociales, de vida y educación son las determinantes en el desarrollo humano, ello no implica que no se considere la importancia que tiene el substrato material, biológico, orgánico, fisiológico, como base y fundamento del fenómeno psíquico y que conduce a una aseveración básica: la psiquis humana es el producto y resultado de un órgano material, el cerebro humano, por lo que es imposible concebir a la actividad psíquica humana ajena a la existencia de un cerebro humano. De este modo, bajo la acción de los estímulos del medio externo e interno en la corteza cerebral surgen los diversos procesos nerviosos, que constituyen el mecanismo fisiológico de la formación del proceso de reflejo de la realidad.

Sin embargo, y a pesar de que en la consideración del proceso de educación del niño, esta concepción científica del desarrollo ha ido poco a poco cobrando fuerza en el quehacer educacional, no con cierta frecuencia se soslaya o desconoce la influencia que los factores internos juegan en el comportamiento infantil, entre ellos los referentes a la actividad nerviosa superior, lo que conlleva que no resulte inusual encontrar educadores que asumen que el proceso educativo es ajeno por completo a estos condicionantes internos, fisiológicos. Lo anterior es una posición antidialéctica, que tiende a ver escindidos los factores internos y externos, y es tan negativa como la que polariza uno u otro extremo, lo cual, más que menos, conduce a un enfoque poco científico de la labor educativa.

La posición entonces de gran parte de los educadores ha sido suponer que su labor educativa no tiene que ver nada con las neurociencias, a pesar de que estudiosos del cerebro como Gloning y Hoff, afirmaban desde hace mucho tiempo que la anatomía total del sistema nervioso era la anatomía de las funciones intelectuales superiores, una definición que plantea que en la medida que se conozca la estructura del cerebro humano, asimismo se estará explicando el surgimiento de las cualidades psíquicas humanas.

Lev Vigotski señala que si bien la psiquis es una función o propiedad del hombre como ser corporal, material, que tiene una determinada organización física, biológica, en el sistema nervioso central, particularmente la corteza cerebral, la psiquis es social por su origen, y es un producto de la historia de la sociedad.

Esta afirmación implica que desde el punto de vista de la apropiación por el niño de toda la cultura humana creada durante siglos, y que se materializa en los objetos y fenómenos materiales y espirituales, en los cuales están grabadas las capacidades intelectuales que

los han creado, constituye la fuente del desarrollo psíquico y cuyas particularidades son transmitidas por el adulto al niño en su actividad conjunta, proceso que no se da ya por una complejización de las estructuras y funciones del sistema nervioso, sino por la complicación de los instrumentos o medios que mediatizan la actividad psíquica: el lenguaje, los símbolos, los conceptos.

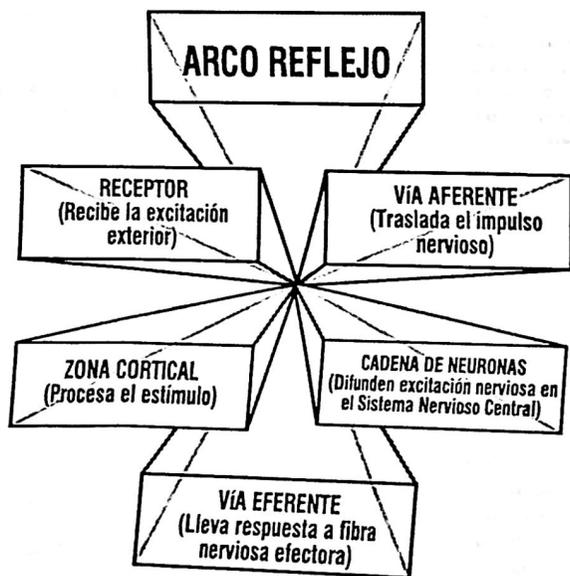
Esto determina que el desarrollo del ser humano no está dirigido por leyes biológicas, como sucede en el caso de los animales, sino por leyes histórico – sociales que han ejercido su acción durante todo el proceso de humanización del hombre. Sin embargo, y aunque se reconozca que la propiedad psíquica no es un producto directo del cerebro, la misma no puede surgir sin la existencia de este órgano, en una unidad dialéctica de lo externo y lo interno.

Desde este punto de vista, la forma principal de adaptación del organismo al medio es el reflejo, definido como la respuesta del organismo a los estímulos externos por medio de su sistema nervioso central. Mediante el reflejo el organismo se relaciona como un todo único con el medio exterior y a la vez este sistema nervioso regula y coordina las funciones de los distintos órganos y sistemas que lo componen.

Así, el sistema nervioso central, compuesto por las estructuras cerebrales y la médula espinal, está formado por distintas partes que cumplen diferentes funciones, y que constituyen el mecanismo fundamental de la regulación nerviosa, actividad de tipo reflejo que permite que el organismo se adapte a los más diversos cambios del medio. Todas las funciones cerebrales, incluso las más complejas, son la base de los fenómenos psíquicos, y se realizan por actos reflejos, que son movimientos de respuesta del organismo a los estímulos procedentes del mundo exterior y el medio interno, y que se posibilitan mediante el sistema nervioso central, particularmente la corteza cerebral.

Este acto reflejo, que determina la apropiación por el individuo del medio y la realidad que le rodea, tiene una base biológica, fisiológica, neurológica, que es el arco reflejo, y sin el cual no es posible entonces la realización de dichos actos reflejos, léase de apropiarse de la realidad objetiva del mundo circundante.

Reflejo de la realidad



De este modo en la medida en que una estructura cerebral está más alta en la evolución del sistema nervioso, su función es más compleja, así como su propia organización. De este modo las funciones

cerebrales más elementales están reguladas por la parte inferior del sistema nervioso central, la médula espinal, que determina el funcionamiento de distintos grupos de músculos y de los órganos internos. Por encima de ella se hallan el bulbo raquídeo y el cerebelo, que coordinan funciones mucho más complejas, en las que intervienen conjuntamente numerosos músculos y sistemas complejos de órganos internos que tienen que ver con la respiración, la circulación sanguínea, la digestión, entre otras. A continuación se encuentra el cerebro medio o mesencéfalo, que regula movimientos complejos y la posición de todo el cuerpo en las reacciones del organismo a los estímulos externos. Finalmente las secciones más altas del sistema nervioso central son los hemisferios cerebrales, constituidos por los ganglios subcorticales, y que junto con parte del cerebro medio forman la subcorteza, y en la parte más superficial se halla la corteza cerebral, que es la capa de células nerviosas de mayor complejidad y estructura más perfecta.

Esta corteza cerebral, junto con la subcorteza, son el substrato material de las funciones psíquicas, y efectúan los tipos más complejos de actividad refleja, coordinando el organismo como un todo único con el mundo exterior.

Ello, por supuesto, fue percibido desde mucho tiempo atrás en la ontogenia del hombre, lo cual fue creando la convicción de que el cerebro era el substrato biológico principal en la actividad psíquica, y condujo al planteamiento de concebir al fenómeno psíquico como un producto directo del funcionamiento de este órgano, lo cual determinó la búsqueda incansante de localizar las partes del cerebro en que cada una de las facultades psíquicas tenía su representación. Aunque esta postura carece de una concluyente base científica, sin embargo, era mucho más progresista y valedera que aquella que consideraba al fenómeno psíquico y su base material como dos elementos sin ninguna relación entre sí, lo

cual condujo a un paralelismo psicofisiológico, que es un enfoque antidialéctico del psiquismo humano.

Sin embargo, ello condujo a que, desde muy temprano en el estudio del cerebro, se pretendiera tratar de encontrar la zona o lugar en la corteza cerebral en la que se localizara cada una de las funciones psíquicas, posición que asumió el nombre de localizacionismo, lo cual en el siglo XIX fue reforzado por los hallazgos de P. Brocá, en 1861, quien en su época planteó a la tercera circunvolución frontal izquierda como el centro motor del lenguaje, y a su vez Wernicke, en 1873, quien consideró a la región temporal como centro sensitivo de este proceso psíquico.

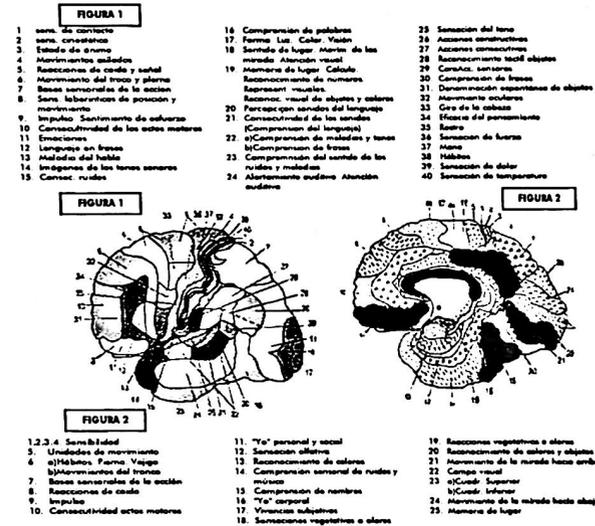
Estos logros de Brocá y Wernicke estimularon la idea de que de igual manera otros procesos mentales, incluso mucho más complejos, debían también tener su localización en áreas limitadas de la corteza cerebral, la cual se concibió como un conjunto compuesto de distintos centros, cuyos grupos de neuronas eran la base material de las diversas facultades psíquicas.

Así, en los años posteriores, se clasificaron numerosos centros, tales como los de la memoria visual, de la escritura, de los conceptos, de la ideación, entre tantos otros, que complejizaron los mapas de la corteza cerebral humana.

En este auge localizacionista influyeron variados factores, uno de ellos la preponderancia de la psicología asociacionista en la época, y los avances de la neurofisiología y anatomía cerebral. Los experimentos de Fritsch y Hirtig con la estimulación eléctrica de centros motores aislados, y los hallazgos anatómicos de Betz que mostraban la presencia de células piramidales gigantes en la región motriz, reforzaron el criterio de que la corteza cerebral posee una estructura altamente diferenciada, y de su posibilidad de una estricta diferenciación de las

funciones entre sus distintas partes, lo cual no deja de ser en sí mismo un logro científico importante. Esto llevó a la creación de nuevos "mapas cerebrales de las funciones psíquicas", como por ejemplo el de K. Kleist, en 1934.

MAPA DE LOCALIZACIONES CEREBRALES (de acuerdo con K. Kleist)



La idea de la diferenciación de la estructura de las diferentes áreas cerebrales, y de que las distintas facultades psíquicas guardan una determinada relación con estas áreas no dejaba de ser positiva, lo único que al unilateralizarla cerraba la puerta a su verdadero conocimiento científico. De esta manera, los estudios del fisiólogo Goltz, que hace referencia a factores dinámicos, tales como la "reacción general del cerebro"

y la plasticidad del substrato material para dar respuesta a la destrucción de diversas zonas corticales, comienzan a perfilar la idea de la actividad del cerebro como un todo, concepciones que fueron posteriormente reforzadas por Lashley, y mucho más por las experiencias de H. Jackson, que demostró que la lesión de un área específica del cerebro relacionada con una función, nunca conduce a la completa desaparición de dicha función, y que por lo tanto, cada función del sistema nervioso central no es el resultado de un grupo limitado de células, sino de una compleja organización vertical, primero espinal o del tronco cerebral, luego en un nivel medio de los sectores motores o sensoriales, y, finalmente en un nivel superior, a nivel del lóbulo cerebral, por lo que la expresión sintomática de la lesión no podía ser equivalente con la localización de la función, que podía ser estructuralmente mucho más compleja y tener una organización cerebral completamente distinta.

Esta concepción del carácter complejo y la organización vertical de las funciones fue un extraordinario paso de avance, que se adelantó en muchos años a su comprobación, aunque otras facetas de lo planteado por Jackson, como fue el del carácter intelectual o voluntario de los procesos psíquicos superiores, fueron utilizados como "comprobación" de la actividad cerebral desligada de un substrato material. En este sentido Bergson y la escuela de Würzburg llegaron a promover la tesis de que el pensamiento abstracto constituía un proceso primario independiente, no relacionado con la sensorialidad ni con el lenguaje, en un enfoque netamente idealista platonista.

No obstante, neurólogos de la talla de Monakow, Head, y principalmente Goldstein, comenzaron a contemporizar la teoría localizacionista con el enfoque opuesto. De esta manera Goldstein distinguió entre la periferia de la corteza (que conservaba el principio de la localización en su estructurar) con la parte central de la misma (que era "equipotencial" y actuaba según el

principio de estructuras dinámicas). Así, el daño en la periferia conducía a alteración en los "medios" de la actividad psíquica, mientras que el acaecido en la parte central, la provocaba en la actividad abstracta, posición que conjugaba, aunque mecánicamente, ambas posiciones.

El estudio de la localización continua y en el año 1981, junto a los ya citados David H. Hubel y Torsten N. Wiesel se le otorga el Premio Nobel de medicina a Roger W. Sperry por sus estudios sobre los hemisferios cerebrales.

Como contrapartida a los localizacionistas, surgieron otras tendencias que combatieron el esquema localizacionista planteando que el cerebro, siendo un órgano altamente diferenciado, funciona siempre como un todo único y que poseía una organización vertical de sus funciones, que obliga al análisis de las relaciones jerárquicas de los diferentes niveles del sistema nervioso.

No obstante, a los logros del conocimiento del cerebro que aportaron ambas posiciones, sin embargo, las dos concebían a las funciones psíquicas como fenómenos directamente relacionados con el substrato cerebral, sin considerar la etapa del análisis fisiológico, planteaban la superposición de los conceptos inespaciales de la psicología con la construcción espacial del cerebro y la interpretación de los procesos psíquicos como un producto o consecuencia directa de la actividad de las estructuras cerebrales, y la sustitución del reflejo de la realidad por una correspondencia de las funciones psíquicas complejas y las zonas cerebrales.

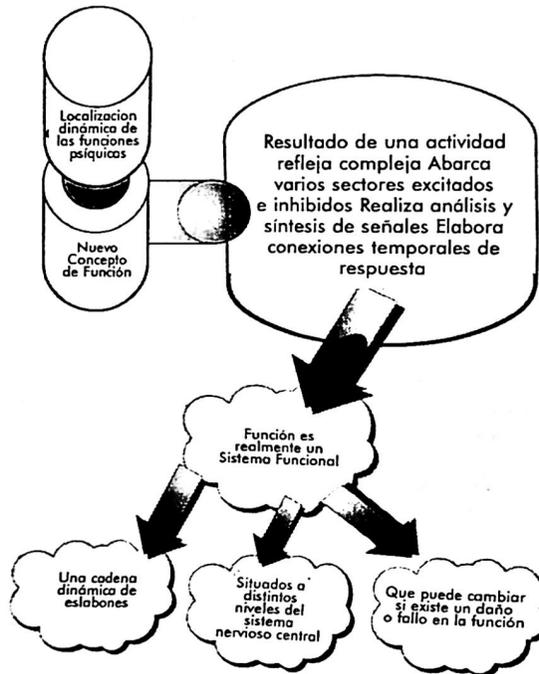
5

El cerebro como mecanismo reflejo dinámico de las funciones nerviosas

Solo fue tras los trabajos de I. P. Pavlov, en sus estudios de los fundamentos reflexológicos de los procesos psíquicos y sus leyes en la actividad de los grandes hemisferios, que se empezó a hablar de una localización dinámica de las funciones cerebrales, que se opuso a las viejas concepciones psicomorfológicas.

Ello conllevó un nuevo concepto de función, que en lugar de verse como una propiedad directamente relacionada con el trabajo de células altamente especializadas de los diversos órganos, se enfoca como el resultado de una actividad refleja compleja, que incluye de conjunto, variados sectores excitados e inhibidos del sistema nervioso, que hacen el análisis y la síntesis de las señales que llegan al organismo y elaboran el sistema de conexiones temporales de respuesta. De esta manera las funciones se conciben como estructuras dinámicas complejas, que interconectan puntos distantes del sistema nervioso, que se unen para un trabajo común.

Localización Dinámica de las Funciones Psíquicas



Así, incluso una función aparentemente simple como puede ser la respiración, es realmente un sistema funcional complejo, que se realiza por estructuras dinámicas diferenciadas de las neuronas, relacionadas con diferentes niveles del sistema nervioso. De este modo cualquier formación del sistema nervioso central posee una función estrictamente limitada, y en determinadas condiciones esta formación se puede

incluir en otros sistemas funcionales y participar en otras acciones, lo cual constituye una base fundamental para actuar para compensar limitaciones del individuo, y poder restablecer mediante nuevas vías los circuitos previamente dañados y que intervenían en la realización de una función determinada, lo cual destaca nuevos derroteros para la moderna Pedagogía remedial.

Y por supuesto conduce a señalar que los procesos mentales superiores no pueden verse como un producto de la actividad directa del cerebro, sino como una actividad refleja compleja mediante la cual se realiza el reflejo de la realidad.

En este sentido, como ya se señaló, la base fisiológica del reflejo de la realidad es el arco reflejo, que constituye el substrato fisiológico del acto reflejo, o respuesta del organismo a los estímulos externos por medio del sistema nervioso central.

El reflejo, por lo tanto es la forma fundamental de adaptación del organismo al medio, y que por medio del sistema nervioso se relaciona como un todo único con el mundo exterior, y al mismo tiempo se autorregula en cuanto a las funciones internas de los distintos órganos y sistemas que lo componen. La actividad de tipo reflejo permite que el organismo se adapte a los más diversos cambios del medio, mediante el sistema nervioso central, en particular la corteza cerebral.

Todas las funciones cerebrales, incluso las más complejas, y que son la base material de los fenómenos psíquicos, se realizan mediante actos reflejos, que pueden ser de dos tipos: incondicionados y condicionados.

Los reflejos incondicionados son innatos, están presentes al nacimiento, son más o menos invariables, y que se dan básicamente por las secciones del sistema nervioso central situadas por debajo de la corteza

cerebral: subcorteza y médula espinal. Los mismos permiten una determinada adaptación del organismo a las condiciones del medio ambiente, y juegan un papel indispensable en la supervivencia del sujeto, pero esta adaptación solo se logra dentro de límites estrechos, pues como norma dan respuesta a estímulos relativamente poco numerosos, teniendo un carácter generalizado y poco variable. Son reflejos innatos y constantes que permiten una adaptación relativamente imperfecta del organismo a las condiciones variables de vida.

El niño al nacer trae un grupo de estos reflejos y que le permiten adaptarse al medio, tales como los reflejos de supervivencia, que se relacionan directamente con las funciones vitales del organismo, tales como la deglución, la respiración, la circulación, la excreción, la succión, entre otros; reflejos de defensa, que le permiten un cierto alejamiento de un irritador nocivo; reflejos de orientación, o de acercamiento a un estímulo nuevo o inusual, y finalmente, reflejos atávicos o retrógrados, que expresan períodos anteriores del desarrollo filogenético, tales como el reflejo del agarre (grasping reflex), el reflejo de Moro, el reflejo natatorio, entre otros.

Pero salvo estos, la corteza cerebral del recién nacido está prácticamente limpia de otros reflejos incondicionados, lo que le posibilita la asimilación de nuevas formas de relación con el medio como son los reflejos condicionados.

Se denominan así a las formas nuevas y cambiables de reacción, que se promueven en el curso de la vida del organismo y que se realizan por la mediación de la corteza cerebral. La formación de los reflejos condicionados presupone la formación en el cerebro de conexiones nerviosas temporales que anteriormente no existían, y que se dan a nivel de la corteza cerebral.

Los reflejos incondicionados no pueden definir ni determinar el curso del desarrollo o su ulterior

evolución, y sobre su base es necesaria la actividad reflejocondicionada de la corteza cerebral, lo que se da en función de las condiciones de vida y educación en que se desenvuelve el individuo. El tiempo de formación de los reflejos condicionados va a depender de la fuerza de los reflejos incondicionados con los cuales se asocian, y de la estabilidad de la excitabilidad de la corteza cerebral, y a su vez, con la existencia de procesos dominantes en la actividad analítico sintética de la corteza cerebral.

La actividad principal y fundamental de la corteza cerebral es la formación de estos reflejos condicionados, la organización de conexiones nerviosas temporales.

La formación de conexiones temporales es la actividad sintética principal de la corteza cerebral. Al mismo tiempo, la formación de un reflejo condicionado implica la selección del impulso que lo produce. Por lo tanto, la corteza cerebral, al mismo tiempo que sintetiza, realiza una actividad analizadora. Esta compleja actividad analítico - sintética de la corteza cerebral, que es la base sobre la que se forman los reflejos condicionados a los cambios del medio, permite alcanzar la adaptación indispensable a las condiciones de vida y equilibrio con el medio ambiente.

Los estímulos condicionados que se convierten en señales para la formación de este tipo de reflejos, no solo están constituidos por los objetos del medio circundante, sino también por la palabra, que cobra la misma significación que el propio estímulo.

A este sistema de conexiones nerviosas temporales que se forma mediante la palabra, se le denomina **segundo sistema de señales** de la realidad, puesto que la palabra, por su esencia, es señal de señales. El surgimiento de la palabra modifica la actividad nerviosa superior, e introduce un nuevo principio: la abstracción y generalización de señales del primer sistema.

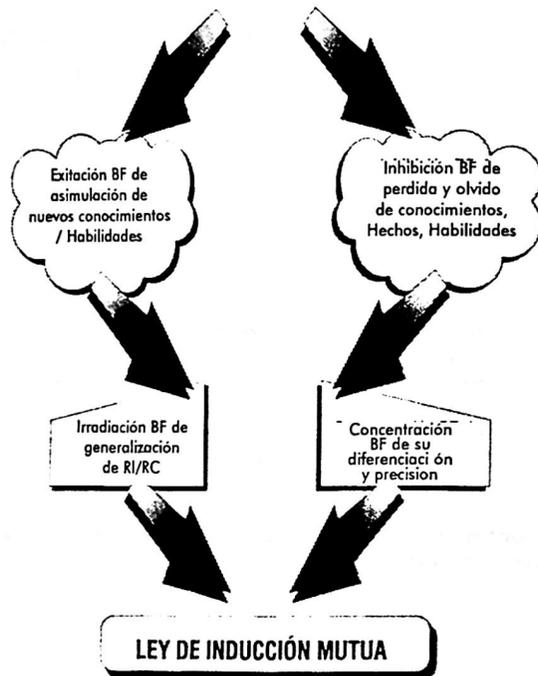
6

Los procesos nerviosos básicos de la actividad nerviosa superior

La actividad analítico - sintética de la corteza cerebral se realiza mediante los diferentes analizadores, que llevan la estimulación del medio externo e interno al cerebro. En esta actividad se producen dos procesos, la excitación y la inhibición, que posibilitan la formación de las conexiones temporales nerviosas.

A continuación se refleja el esquema general de los procesos nerviosos en la corteza cerebral.

Actividad analítico - sintética de la corteza cerebral (Procesos)



La excitación se caracteriza por la difusión a través de toda la corteza cerebral de la estimulación provocada por un estímulo, lo cual produce cierta actividad del organismo. La inhibición implica el cese de dicha estimulación nerviosa y conlleva, por lo tanto, una disminución de la actividad. Entre estos procesos hay una relación antagónica, y ambos están estrechamente interrelacionados.

La excitación es la base fisiológica de la asimilación de los conocimientos y habilidades, mientras que la inhibición es la base fisiológica de su pérdida u olvido.

Los procesos de excitación e inhibición nunca están estáticos ni se limitan a la zona de la corteza cerebral en la que han aparecido. Ellos se difunden del lugar de origen hacia otras zonas del sistema nervioso, lo cual se conoce como irradiación. Luego de esta irradiación se sucede una localización de la excitación nerviosa en una zona más restringida, que se conoce como concentración..

Tanto la excitación como la inhibición, se irradian y se concentran. La irradiación de la corteza cerebral tiene un papel muy importante en la formación de las conexiones nerviosas temporales, siendo la base fisiológica de la generalización de los reflejos condicionados, mientras que la concentración juega un rol significativo en su diferenciación y precisión.

La irradiación permite que en las reacciones importantes intervengan gran cantidad de neuronas y se creen conexiones temporales entre zonas diferentes y distantes de la corteza cerebral; la concentración se efectúa más lentamente y es un trabajo difícil para el sistema nervioso, la misma hace posible la elaboración de adaptaciones perfeccionadas a las condiciones variables del medio circundante.

Los dos procesos dependen de muchas condiciones, pero sobre todo de la fuerza de los estímulos y del estado general de la corteza cerebral y, por supuesto, del equilibrio existente entre los procesos de excitación e inhibición.

Entre la excitación y la inhibición se da un proceso de inducción mutua mediante el cual una u otra causan o refuerzan el proceso contrapuesto. De esta manera la excitación que aparece en una zona de la corteza cerebral causa un proceso de inhibición en las regiones

que la rodean, y a la inversa, la aparición de una inhibición en una zona provoca la excitación de las zonas adyacentes.

Todo lo anterior se encuentra formando un sistema dinámico donde, mediante la acción de estos procesos, se van formando las diferentes conexiones temporales por reflejocondicionamiento, y en la que algunas de estas conexiones nerviosas se repiten de manera determinada y cobran mayor fuerza, formando, por lo general, complejos o cadenas de estímulos. El cerebro reacciona a estos sistemas complejos de estímulos diferenciando un sistema de otro, con el objetivo de lograr una mejor adaptación, lo cual implica un sistema funcional de reacciones que incluye numerosos eslabones nerviosos conectados entre sí.

La posibilidad de la corteza cerebral de agrupar estímulos o reacciones aisladas en complejos o sistemas, se denomina actividad sistematizadora, y se expresa no solo en la posibilidad de formar reflejos condicionados al conjunto de estímulos, sino también a la relación entre estos estímulos. Ello determina que si se presentan dos estímulos nuevos que mantienen la misma relación que los conocidos, el organismo es capaz de reaccionar de la misma manera.

Esto tiene gran importancia para la formación de las conexiones temporales y para la educación de los niños, pues permite entrever como es posible "trasladar" lo aprendido en determinadas condiciones a otras diferentes, pero que mantienen una misma relación. Ello implica que si se le enseña a un niño a actuar de una manera ante una situación determinada, el mismo sea capaz de generalizar esto a otras nuevas situaciones, pues las relaciones que aprende en un tipo determinado de actividad se pueden generalizar a otras nuevas.

Cuando algunas de estas condiciones se refuerzan por su repetición en una manera específica, ello

estabiliza los sistemas de conexiones temporales que los forman, surgiendo lo que se conoce como el estereotipo dinámico..

Un estereotipo dinámico es un conjunto de respuestas ante una serie de estímulos que se presentan de forma relativamente estable. La formación de estos estereotipos permite la reducción del gasto de energía nerviosa, aminora la fatiga y facilita el aprendizaje de las acciones, por desenvolverse las mismas por vías que son funcionalmente habituales.

Esta formación de estereotipos dinámicos constituye la base fisiológica de la formación de hábitos. Así, cuando un educador enseña a un niño a realizar un grupo de acciones y estas se realizan siguiendo una determinada secuencia, ello provoca la formación de estereotipos dinámicos a nivel cortical que facilitan la formación y fijación de dichas acciones, de ahí la importancia que tiene el realizar las acciones siempre de determinada manera, para posibilitar la formación de los estereotipos, que elaborados de forma consciente en un inicio, se automatizan por la repetición y se vuelven relativamente estables. El estereotipo es, reiterando, la base fisiológica de la formación de hábitos.

Es por eso que, una vez formado el hábito, y de mantenerse más o menos semejantes las mismas condiciones en que se produjo el aprendizaje, ya no sea necesario insistir tanto en su reforzamiento.

7

Particularidades de la actividad nerviosa superior en la infancia

Si bien la actividad nerviosa superior es un proceso general que se sucede a lo largo de toda la vida, no muestra las mismas particularidades en todas las etapas del desarrollo. En la primera infancia, por lo tanto, tiene sus propias características, y tiene una significación muy importante en la expresión de la conducta infantil, en especial en los tres primeros años de vida, en que aún los factores de la experiencia externa han modificado poco estas condiciones internas.

Estas particularidades pueden resumirse de la siguiente manera:

**Formación rápida, y consecuentemente
también pérdida, de los reflejos condicionados,
y de los estereotipos dinámicos relacionados
con estos**

El proceso de maduración del sistema nervioso no está completado al momento del nacimiento, y la mielinización total de las fibras nerviosas no concluye sino hasta finales de la primera infancia. Esto conlleva que los procesos nerviosos que son la base de la actividad analítica - sintética de la corteza son muy débiles y, determinan una formación muy inestable de los reflejos, sobre todo en los años más tempranos, así, si bien los reflejos condicionados se forman de manera relativamente fácil, se pierden con la misma facilidad con que se formaron.

Ello implica la necesidad de la repetición y del reforzamiento para lograr la estabilidad de los comportamientos de estos niños en la formación de hábitos y habilidades. Así, no basta con enseñarles las cosas una vez, sino que es imprescindible hacerlo una y otra vez hasta lograr la estabilidad de lo que se pretende formar. Y, lo que aparentemente aprendió hoy, puede no saberlo mañana.

Es típico así que aunque se le demuestre como realizar una acción, y la ejecute bien, puede ser incapaz de repetir la acción al siguiente día, como si nunca se le hubiera demostrado. Se requieren muchas demostraciones y experiencia en la actividad para que cualquier acción se interiorice, se consolide y no se pierda lo aprendido.

**Progresivo aumento de la capacidad de
trabajo del sistema nervioso central.**

Las neuronas van ganando en capacidad de trabajo en la misma medida en que se da la maduración progresiva del sistema nervioso, lo que determina el aumento de la longitud de los periodos de vigilia y el requerir menos tiempo de sueño para recuperar la energía gastada. Esto posibilita un enriquecimiento de la vigilia y experiencia del niño, lo que conduce a un mayor desarrollo psíquico.

Este aumento de la vigilia, causado por la transformación dinámica de la actividad nerviosa superior, no es igual en todos los años de vida, y en los años menores de la primera infancia las necesidades de sueño son mucho mayores que en los niños mayores preescolares.

Una mayor vigilia requiere de una estimulación superior, y cuando dicha vigilia no es rica en estímulos, se propicia la abulia, la inactividad, la pasividad, que en ocasiones conduce a un incremento del tiempo de sueño, por lo que se hace indispensable propiciar una vigilia activa y dinámica, lo cual colabora a un mejor funcionamiento del sistema nervioso y la actividad nerviosa superior del niño.

Capacidad limitada de resistencia de las células nerviosas

Al aumentar la vigilia, se da la posibilidad de exceder la capacidad de trabajo de las neuronas, lo que puede conllevar fatiga y surgimiento de conductas inapropiadas en el niño. La sobreexcitación de su sistema nervioso, es una de las causales más frecuente de alteración de la conducta, lo cual está dado por exceder la capacidad de resistencia de las células nerviosas, que necesitan del sueño para recuperar energía. Sin embargo se observa el fenómeno paradójico de que cuando la actividad es excesiva y se sobreexcita la corteza cerebral, se sucede una irradiación de la excitación que impide la conciliación del sueño, lo que recrudece el cuadro descrito. Es por eso que, aunque la vigilia debe ser activa y dinámica, se han de considerar los correspondientes períodos de descanso para la recuperación funcional de las células nerviosas.

También la inactividad o la espera provocan fatiga en las neuronas, tales como mantener al niño en una actividad prolongada y monótona, o el pretender que se mantenga sentado demasiado tiempo. Ambas situaciones son propiciadoras de la fatiga y de la alteración de la actividad nerviosa superior.

El hacinamiento, sobre todo en los lactantes y parvulitos, puede provocar serias alteraciones del comportamiento de estos niños, por sobrecarga de su sistema nervioso. Investigaciones realizadas por M. López sobre rendimiento intelectual, y F. Martínez y colaboradores sobre el horario de vida, demostraron que los niños de la primera infancia tienen una curva característica de este rendimiento intelectual, y un tiempo

permisible para recibir una estimulación cognoscitiva continuada, sin que sobrevenga la fatiga, lo cual permitió establecer los tiempos que puede permanecer estos niños en una actividad pedagógica, y que varía de acuerdo con el año de vida. La permanencia mas allá del tiempo que les corresponde determina el surgimiento de la fatiga, la alteración de la actividad nerviosa superior, y la no asimilación cognoscitiva de los contenidos de la actividad. Ello obliga a la ubicación de tiempos de descanso y relajamiento entre las actividades pedagógicas, para la recuperación de la capacidad funcional de trabajo de las células nerviosas.

Desequilibrio de los procesos de excitación - inhibición

El desequilibrio de los procesos nerviosos básicos, la excitación y la inhibición, con predominio de la excitación, es una característica relevante de la actividad nerviosa superior en la primera infancia. Ello determina que los niños de esta edad sean activos, no puedan permanecer mucho tiempo tranquilos, y necesiten de la acción y el movimiento, lo cual es consecuencia del predominio de sus procesos excitatorios. Es normal, por lo tanto, incluso en los mayorcitos del grado preescolar, que se levanten con frecuencia de su asiento y les sea imposible permanecer quietos mucho tiempo, o mantenerse en filas para realizar una actividad.

El proceso educativo debe dirigirse a lograr un menor desequilibrio de esos procesos, con actividades dinámicas combinadas con actividades más sedadas, que garanticen la posibilidad de incremento de los procesos excitatorios. Es por ello que las actividades pedagógicas deben ser suficientemente motivantes e interesantes, e incluirse en una actividad afín al niño como es el juego, para controlar la sobreexcitación de los procesos corticales.

Este predominio de la excitación conduce a su vez a que sea más fácil enseñar algo nuevo a un niño de estas edades que detener una acción que ya está realizando, lo que obliga a que las repeticiones para consolidar los hábitos y habilidades deben renovarse en su contenido para alcanzar este logro de manera apropiada.

También la innecesaria espera entre los procesos de satisfacción de necesidades básicas y demás actividades, determina que los niños se alteren por la sobreexcitación que esto les provoca, e implica una organización del centro infantil bien concebida, para evitar períodos innecesarios de espera entre las actividades.

Poca movilidad (labilidad) de los procesos de excitación - inhibición.

El desequilibrio de los procesos de excitación e inhibición en la infancia está estrechamente relacionado con la poca posibilidad de cambio de un proceso cortical al otro, y ello requiere la estimulación de estímulos apropiados para permitir la labilidad (cambio, movilidad) de estos procesos nerviosos.

La falta de movilidad se destaca cuando el niño de esta edad está realizando un tipo de actividad o movimiento repetitivo, tal como suele suceder en una actividad de Educación Física, y aunque el educador cambie a otro movimiento, los niños permanecen durante algunas repeticiones realizando el ejercicio anterior, aun cuando observan que el educador ha cambiado para un nuevo movimiento, y requieren de un cierto tiempo para poder imitarlo. Esto se debe a que, para poder realizar la nueva acción motriz, se requiere inhibir la acción anterior, y producir una nueva, y este tránsito no es fácil a estas edades por la poca movilidad de los procesos corticales. La repetición innecesaria que el niño hace no es sino una demostración de esta falta de labilidad cortical.

Esto obliga al educador a dar tiempo a los niños para que hagan lo que se pretende, y no esperar una respuesta inmediata de lo que se les solicita.

Iteración fácil del estado de excitabilidad de la corteza cerebral.

En los niños de la primera infancia, en los que sus procesos nerviosos no están suficientemente equilibrados, y por la poca movilidad y limitada capacidad de trabajo de su sistema nervioso, es relativamente fácil que se altere el funcionamiento de los procesos corticales, y no se obtenga un buen estado de excitabilidad de la corteza, que responde de manera inadecuada a los estímulos del medio.

Ello conlleva una perturbación de la conducta, a veces por motivos insignificantes, que tienen aparejada una reacción desproporcionada por parte del niño.

Es indispensable, por lo tanto, propiciarle a estos niños condiciones estables de vida y educación, en la que prime el afecto y la estimulación, y métodos consecuentes en su socialización, que son elementos básicos para garantizar un estado de satisfacción que conlleve un óptimo funcionamiento de los procesos nerviosos corticales.

Un buen horario de vida es una de las condiciones que propician un buen estado de excitación de la corteza cerebral y organiza la actividad mental y corporal. Cuando el niño tiene un régimen de vida organizado, en el que se satisfacen de manera apropiada y en sus momentos requeridos sus necesidades básicas de alimentación, sueño y vigilia, que son los componentes del horario de vida, se propicia una excitabilidad adecuada de la corteza cerebral, se reduce la presencia de la fatiga, y se obtiene una apropiada capacidad de trabajo del sistema nervioso.

No seguir un horario de vida, o su irregularidad marcada, trae como consecuencia la alteración de la actividad analítico - sintética de la corteza y, consecuentemente, perturbación de la conducta.

Aparición relativamente fácil de la inhibición externa.

Se denomina como inhibición interna cuando un estímulo fuerte que actúa sobre una reacción condicionada establecida, puede causar la interrupción de esta reacción, porque la nueva excitación dominante inhibe la anterior. Esta inhibición tiene un carácter incondicionado, y está dada al nacimiento como un mecanismo protector del sistema nervioso.

La inhibición externa caracteriza en gran medida las etapas iniciales de la vida, y hace que los niños de esta edad sean tan distraíbles, se distraigan fácilmente por estar atraídos con facilidad por los disímiles estímulos del medio.

La inhibición externa puede utilizarse como medio de socialización y organización de la conducta de los niños pequeñitos, por ser relativamente fácil distraer su atención hacia cosas permitidas cuando se empeñan en comportamientos que no son aceptables.

Desarrollo paulatino de la inhibición condicionada interna.

La inhibición externa no puede caracterizar la actividad adaptativa, y se requiere de otro tipo de inhibición más compleja, la inhibición condicionada interna.

Esta inhibición, como su nombre lo indica, no es innata como la anterior, sino que se crea por reflejocondicionamiento. Su base es el reforzamiento del reflejo condicionado anteriormente formado, que de no ser apropiadamente estimulado, hace que la conducta se extinga, se dilate, se inhiba. Tal es el caso de la pérdida del hábito de lavarse las manos, si no se mantiene su ejercitación en el trabajo educativo diario..

La inhibición interna puede tomar varias formas, pero lo importante a saber es que se forma sobre la base de conocimientos adquiridos, que pueden ser extinguidos si se considera necesario. Por ejemplo, un niño tiene la costumbre de arrebatar los juguetes a otros, se les desacostumbra si no se le permite dejar en sus manos el juguete que quitó al otro niño. Esto hace que el acto se extinga paulatinamente.

El conocimiento general por los educadores de estos tipos de inhibición, la externa incondicionada y la interna condicionada, es importante para las más adecuada socialización de los niños en estas edades.

Influencia mantenida de los segmentos subcorticales del sistema nervioso central sobre la corteza cerebral.

En la primera infancia las zonas subcorticales del sistema nervioso central ejercen una poderosa influencia sobre el comportamiento del niño, que paulatinamente en el curso del desarrollo, van siendo supeditadas a la acción de la corteza cerebral. Esto tiene un largo curso evolutivo, en la medida en que se produce la mielinización de las fibras nerviosas, y las condiciones de vida y educación propician este control por parte de la corteza cerebral.

La manifestación de esta influencia en el desarrollo del niño de la primera infancia destaca la marcada "emocionalidad" que lo caracteriza, y que está determinada básicamente por la acción de estas estructuras subcorticales.

De igual manera se correlaciona con la satisfacción de las necesidades básicas primarias de alimentación, sueño y vigilia, por lo que su plena observancia es premisa inicial para considerar cualquier proceso de socialización..

También hace que la palabra, que tiene que ver principalmente con el trabajo de la corteza cerebral, tenga pocas posibilidades de regular la conducta del niño, particularmente en las edades más tempranas del desarrollo, por lo que la explicación o el convencimiento verbal tiene grandes limitaciones, y se obtiene más mediante la acción consecuente que con palabras.

Ello determina que las acciones principales en la socialización de los niños más pequeños descansen más en la organización de la conducta y la formación de hábitos que en la demanda verbal.

Poca significación inicial del segundo sistema de señales.

La palabra, como segundo sistema de señales de la realidad, tiene muy poca influencia en la regulación del comportamiento del niño en estas edades, particularmente las más tempranas, lo que está dado por la relativa inmadurez del oído fonemático, la paulatina formación de las estructuras básicas de la lengua y el hecho de que la función reguladora del lenguaje es la de más tardío surgimiento, además de la notable influencia de las estructuras subcorticales.

La poca significación inicial de la palabra no solo se relaciona con la regulación y socialización de la conducta, sino también tiene que ver con las condiciones y particularidades del trabajo educativo con estos niños.

Es por ello que el proceso de enseñanza con los más pequeños de estas edades ha de descansar básicamente en la propia actividad, que garantiza la asimilación de los contenidos cognoscitivos en la acción, y no basarse en métodos verbales o eminentemente orales. La explicación no puede sustituir a la acción, y por ello se han de prever actividades multivariadas, con apoyo de medios materiales que refuercen el lenguaje, tales como objetos, juguetes, láminas, libros, medios didácticos, etc., que pongan en juego la interacción de varios analizadores simultáneamente, el auditivo, el visual, el táctil, para compensar las limitaciones de la palabra como medio de transmisión de los conocimientos y las habilidades.

Sin embargo, al comenzar la primera infancia mayor, el estímulo verbal supera notablemente al visual u objetual para crear una mayor creatividad en la expresión oral de los niños, lo cual no elimina el apoyo de medios materiales, pero ya no con la importancia que los mismos tienen en la edad temprana.

Progresiva concentración y localización de la actividad motriz.

Una excitación nerviosa que actúe sobre la corteza cerebral se difunde, se irradia por toda ella, para posteriormente concentrarse en determinadas zonas. Esto es más intenso en el recién nacido, y explica por qué su actividad motora es el inicio global y generalizada, respondiendo con movimientos que involucran todo el cuerpo, y paulatinamente va haciéndose cada vez más concentrada, localizada, con el aumento de edad, siguiendo las leyes del desarrollo físico: céfalo - caudal y próximo distal, hasta posibilitar la actividad motriz más fina, como puede ser el agarrar un pequeño objeto con la mano, en forma de pinza.

La concentración y localización se adquiere mediante la mielinización de las fibras nerviosas y la acción de las condiciones de vida y educación, que actúan sobre la maduración del sistema nervioso, para alcanzar logros motores cada vez más refinados.

Sin embargo, en la primera infancia esto no llega aún a consolidarse plenamente, por lo que es típico en los niños de esta edad la existencia de movimientos innecesarios y superfluos, que a veces impiden la realización correcta de una actividad.

Mecanismos de adaptación insuficientemente formados.

Se sabe que el mecanismo de adaptación del individuo, y que involucra factores de tipo psíquico, físico y hormonal, no está conformado al momento del nacimiento, y que se va estructurando en la ontogenia del sujeto, en la medida que las condiciones de vida y educación propician una actividad de adaptación satisfactoria y sin graves consecuencias.

Sin embargo, cualquier cambio en el medio del niño, por mínimo que sea, exige una acomodación a las nuevas condiciones, lo cual no es fácil de lograr en la primera infancia por las particularidades de su actividad nerviosa superior anteriormente señaladas.

Ello implica que someter al niño de esta edad a numerosas condiciones cambiantes de manera simultánea, puede provocar serios desajustes en el funcionamiento cortical de sus procesos nerviosos, y perturbar de manera negativa el estado de excitabilidad de la corteza cerebral. Por eso es necesario enseñarle las cosas poco a poco, y no atiborrarlo de acciones, prohibiciones, orientaciones, de manera simultánea, para garantizar un buen ajuste a los cambios a los que se enfrenta.

8

Actividad nerviosa superior y comportamiento infantil

La actividad analítico - sintética de la corteza cerebral, y las particularidades de la actividad nerviosa superior, constituyen la base fisiológica del proceso de la actividad psíquica del individuo, y guardan una estrecha relación con las condiciones de vida y educación, que actúan sobre estas condiciones de la actividad nerviosa superior, para modificarla, transformarla, regularla. Desde este punto de vista muchos procedimientos, ideas, conceptos, acciones, hábitos y habilidades, se comprueban y fijan según las leyes de la actividad nerviosa superior, y son de indispensable conocimiento para una mejor realización y consecución de los objetivos de la educación.

En la primera infancia, particularmente en la edad temprana, el conocimiento de estas leyes, de la actividad analítico - sintética de la corteza y de las condiciones y características de la actividad nerviosa superior, juegan entonces un papel significativo y revisten una importancia singular, por ser esta una edad en que las principales estructuras psíquicas y fisiológicas del organismo están en plena conformación y maduración, y donde la actividad educativa tiene una mayor consecuencia.

De este modo, si bien las funciones psíquicas del hombre constituyen complejos sistemas autorregulados, sociales por su origen, mediatizados por su estructura, conscientes y voluntarios por el modo de su funcionamiento, las mismas se posibilitan por la existencia de un substrato material que tiene sus propias leyes y que, de una forma u otra, influye en el proceso psíquico, en especial en la primera infancia, y que es influido a su vez por la función psíquica, sobre todo considerando que estos sistemas funcionales complejos de las zonas corticales no aparecen en forma terminada al nacer el niño (contrariamente de lo que sucede en otros sistemas, como es el caso de la circulación sanguínea) y no maduran de manera independiente, sino que se conforman en la actividad de la comunicación y la actividad objetiva.

Estos sistemas funcionales aun inmaduros, y que se conforman en el proceso de la actividad y la comunicación han recibido el nombre de órganos funcionales del cerebro, que implican un complejo entrelazamiento de conexiones nerviosas que responden a las diferentes exigencias del medio, y surgen como resultado de la actividad práctica e ideal del sujeto, siendo un patrimonio exclusivo del hombre.

Es así como los órganos funcionales se van conformando simultáneamente con el proceso de maduración del sistema nervioso y la mielización de las fibras nerviosas, que les proveen el substrato material indispensable para su manifestación, y en la medida en que esta extraordinariamente compleja red de interconexiones nerviosas, de sinapsis, es más amplia, mayor son las posibilidades con que cuenta el cerebro para el reflejo de la realidad y, por consecuencia, de las potencialidades del individuo.

Todo esto es particularmente significativo en las primeras edades, cuando los procesos sensoriales más simples sirven de fundamento al desarrollo de las funciones psíquicas superiores, lo que más tarde, en

otras etapas del desarrollo, cuando estas funciones ya están formadas, este papel rector pasa a sistemas de conexiones más complejos, formados sobre la base del lenguaje, que comienza a determinar toda la estructura de los procesos mentales superiores.

De este modo el estudio y conocimiento de las leyes de la actividad nerviosa superior es mucho más importante en la primera infancia que en períodos más tardíos del desarrollo e implica que todo educador ha de conocer profundamente estas leyes, para poder reconocer en qué medida influyen sobre el comportamiento del niño, actúan sobre el proceso de aprendizaje, determinan en los resultados de su actividad, lo cual es de crucial importancia en la planificación del trabajo educativo y la socialización de los pequeños, por solo mencionar algunos aspectos relevantes.

9

Educación infantil y actividad nerviosa superior

Una conclusión determinante entonces es que no es posible educar de modo correcto a los niños de estas edades si no se conocen con profundidad las particularidades de su actividad nerviosa superior, lo que implica el como establecer un régimen de vida apropiado en los parvulitos, cómo organizar las actividades, cómo han de satisfacerse sus necesidades básicas, primarias, y las psicológicas, como comprender la incapacidad de estos niños para mantenerse sentados por un tiempo prolongado y por qué les es tan dañino esperar, porqué no se puede cambiar rápidamente de una actividad a otra o es perjudicial mantenerles en filas, porque se distraen aunque se les esté enseñando algo novedoso y estimulante...

Muchas de estas preguntas surgen en el quehacer pedagógico diario del educador. Y muchas veces por no conocer la respuesta, se puede proceder de manera incorrecta y dañar al menor.

El problema estriba en que el funcionamiento del cerebro, de su actividad refleja, de su actividad analítico - sintética, de su actividad nerviosa superior constituye el substrato material y la base fisiológica del fenómeno

psíquico, y tiene una determinada incidencia en la formación y surgimiento del mismo. Por supuesto, la actividad analítico - sintética de la corteza cerebral no determina de por sí el surgimiento de la cualidad psíquica, ello depende de la acción del medio externo, de las condiciones de vida y educación, del proceso de cultura y enseñanza, pero a su vez, esta cualidad psíquica no puede crearse sin su substrato material, sin la participación del cerebro como un sistema funcional complejo.

De esta manera la base fisiológica del fenómeno psíquico, expresada en la actividad nerviosa superior, establece el transcurso fisiológico de este proceso psíquico, su modificación por las condiciones externas y comprueban la naturaleza fisiológico - funcional de las formaciones de la conducta, que constituyen la premisa y condición del fenómeno psíquico.

Lo anterior es una comprensión más científica del psiquismo humano, y señala que el aprendizaje no depende solamente de las formas y métodos de la enseñanza, sino también de las particularidades del funcionamiento del sistema nervioso central, de la actividad nerviosa superior. Para los docentes el conocer estas condiciones y particularidades les posibilita dirigir de manera más científica el proceso docente - educativo, y lograr de forma más efectiva los objetivos que se propone la educación en estas edades.

Pero, y aún más importante quizás, permite comprender mejor al niño o a la niña de esta edad, y saber por qué en un momento determinado, aunque se les haya enseñado algo con todo el amor y la paciencia posibles, hacen cosas que a veces resultan inexplicables o en cierta medida va en contra de aquello que se les ha indicado con tanto cariño.

El conjugar condiciones externas e internas en un propósito común redundará decididamente en un mejor aprendizaje y en un comportamiento más efectivo, lo

que garantiza un éxito mayor de la labor pedagógica. Ello no quiere decir que el educador se convierta en un fisiólogo, y tenga que estudiar con la profundidad que lo hace dicho profesional las leyes de la actividad nerviosa superior, pero, decididamente, no puede el docente desconocerlas, y ha de saber valorar en qué medida se interrelacionan con el trabajo educativo con sus niños.

Es por eso que, si en un momento determinado, en el medio de la realización de una actividad pedagógica, a la cual el educador ha dedicado esfuerzo y preparación, observa que su niño se levanta de la silla en que se sienta y se entretiene con cualquier otra cosa, ya sabe que no lo hace por malacrianza, sino simplemente porque su sistema nervioso lo hace actuar así.

Y en especial en la organización de la vida de los niños en el centro infantil, conocer cómo estructurar el proceso educativo y la satisfacción de necesidades, tomando en consideración ambos aspectos, lo referente a lo educativo y lo concerniente a lo fisiológico, ha de permitir que la estancia del niño sea sana, estimulante y feliz.

10

Elementos básicos sobre el funcionamiento del sistema nervioso central en la esfera cognitiva

Las investigaciones en las neurociencias han manifestado que el cerebro se desarrolla de manera plena y compleja cuando se encuentra en un medio externo estimulante, lo que se comprueba en un entramado más complicado de las células nerviosas y una mayor formación de sinapsis, que a su vez son más complejas y numerosas.

Científicos de la talla de Edelman han afirmado que la estructura del cerebro depende más del contexto y la historia del desarrollo celular, que de la propia información genética. Al ser el contexto filtrado y apropiado de manera diferente por los individuos, ello conlleva que cada cerebro asume entonces su propia formación estructural, y difiere de cualquier otro cerebro, aunque el medio sea semejante.

Es decir, las conexiones que se dan entre las neuronas no vienen predispuestas genéticamente, sino que se conforman, multiplican y entrelazan según sea la experiencia a la que se ven expuestas, conformando mapas o redes neuronales, que son propias y únicas de cada sujeto.

Son estos estímulos que provienen esencialmente de la experiencia a los cuales se hayan expuestas las neuronas durante los primeros años de desarrollo, los que determinan sus diferentes funciones, a lo que se une un segundo punto biológico relevante que es cómo la experiencia afecta la formación de las conexiones (sinapsis) entre las neuronas para establecer las trayectorias que conectan las distintas partes del cerebro.

F. Mustard señala que el cerebro es el órgano maestro que controla la función del cuerpo humano (el metabolismo, el sistema cardiovascular, el sistema inmunológico, el comportamiento, la cognición, etc.) y que ahora está claro que la experiencia, en los inicios de la vida (desde el útero y hasta los seis a ocho años), tiene un importante efecto en la diferenciación de las células del sistema nervioso, y en el esculpido y conexión de los billones de neuronas del cerebro que determinan cómo funcionan sus diferentes partes.

Comprender cómo la experiencia determina los estímulos sensoriales recibidos por el cerebro en el desarrollo de éste, es vital para entender los pasos que pueden ser dados para mejorar la formación del desarrollo del niño a edades tempranas y la calidad de los ciudadanos de un país. Esto se da con mayor intensidad en los inicios de la vida, en que el cerebro es más sensible a los estímulos que afectan su desarrollo.

Esto no solo se encuentra referido a lo sensorial y lo motor que, como es conocido tienen una compleja red neuronal, sino que afectan todas las áreas de desarrollo del individuo, el lenguaje, lo afectivo, y en particular lo cognitivo.

Así, la diferenciación de función neuronal y la formación de sinapsis son dependientes de la experiencia, que influye en qué genes se activarán y cómo ellos funcionarán, por lo tanto, de acuerdo con los hallazgos de K. Pugh y H. Lyytinen, parece razonable concluir que el desarrollo del cerebro basado en la

experiencia en los primeros años puede establecer trayectorias para la salud (física y mental), el aprendizaje y el comportamiento a lo largo del curso de la vida.

En este sentido los estudios de imágenes cerebrales (neuroimaging) durante la lectura de diferentes idiomas, han sugerido que la conducta de lectura experimentada descansa principalmente en las redes del hemisferio izquierdo cerebral, lo cual indica que estudiando ese proceso a nivel de su imagen cerebral es posible entonces valorar en que medida progresa este aprendizaje intelectual.

Resumiendo, los hallazgos neurocientíficos destacan que el cerebro no viene predeterminado, sino que se forma y conforma en un proceso de interacción continua con el medio y las experiencias que el mismo le provee, lo cual decididamente influye sobre la organización estructural de este órgano, sobre su citoarquitectura y en la extensión de las redes funcionales que se dan entre sus millones de neuronas, y que sientan las bases para la formación de capacidades más complejas en la misma medida en que se da la paulatina maduración de dichas estructuras.

Esto indica a todas luces que el cerebro activamente detecta, integra, analiza y modifica su propia naturaleza de acuerdo con y como le llega la información, desde la multivariada de estímulos que inciden sobre el mismo y mediante diversos canales, que le transmiten el material sensorial proveniente del exterior a través de las más disímiles modalidades preceptuales. Al valorarse esto así, se plantea entonces la posibilidad del educador de intervenir para proveer información cualitativa y cuantitativamente apropiada para incidir en el funcionamiento cortical, algo que hasta hace muy poco tiempo se consideraba utópico e irrealizable.

Además puede posibilitar el poder establecer cuáles son los mecanismos neurobiológicos del aprendizaje, cómo se organizan las redes neuronales que pueden

incidir en los distintos procesos cognoscitivos. E incluso, en poder conocer la estructura y funcionamiento de la bases biológicas de la conciencia, Esto se fundamenta en el reconocimiento de que una acción cognitiva implica necesariamente acciones de la actividad nerviosa, por lo que el conocimiento de cómo se producen esos fenómenos a nivel del funcionamiento cortical y el comportamiento del sujeto, permite comprender como se producen realmente los procesos cognitivos, lo cual en el plano del proceso educativo puede conllevar el diseño y utilización de procedimientos pedagógicos que colaboren a una mayor complejidad y desarrollo de la cognición del sujeto, y particularmente de los niños en los primeros años de vida.

Lo dicho anteriormente implica que el proceso educativo y las neurociencias, marchan y deben marchar cógidos de la mano, por los aportes que estas últimas ciencias han ofrecido en los años más recientes en el conocimiento de las interrelaciones del desarrollo cerebral y el proceso de aprendizaje.

La realidad nos muestra que en las últimas décadas los avances en la investigación de las bases neurofisiológicas del comportamiento humano han significado uno de los campos investigación científica más prometedores y espectaculares de las ciencias actuales.

Ello ha hecho que ramas del saber que por mucho tiempo aparecieron como campos científicos separados y sin conexión alguna, como son las neurociencias y las ciencias pedagógicas comiencen a enfocarse dentro de una relación multidisciplinaria, enfocándose desde un nuevo prisma que hacen al acto educativo diferente y ya no solo circunscrito a los campos y modalidades educacionales, en particular en lo referente al desarrollo cognitivo, a partir del propio concepto de la plasticidad del cerebro humano, plasticidad que implica que este órgano se organiza y reorganiza durante todo

su desarrollo vital, lo que conlleva la gran esperanza de que será posible intervenir modificando las condiciones de desarrollo cerebral a través de educación y el entrenamiento.

La cronología del surgimiento de las primeras operaciones mentales básicas que componen el acto intelectual, y como los mismos pueden ser afectados por los factores externos (ambientales, sociales, educativos), abre ya la puerta para el diseño de estrategias que se dirijan a garantizar la mejor manera de incidir sobre la formación de estos procesos básicos, es decir, que las neurociencias pueden aportar la posibilidad de generar programas de educación y estimulación cognitiva mucho más complejos y significativos al desarrollo que cuando estos programas solamente toman en cuenta el aspecto sociocultural, como ha sido costumbre inveterada en el desarrollo histórico de la educación.

11

Tipos y particularidades del sistema nervioso de los niños en la infancia

Desde tiempos remotos, al observar las peculiaridades del comportamiento de los hombres, se destacaron diferencias individuales marcadas entre unos y otros, a la vez que rasgos semejantes en grupos diferenciados de éstos, y que parecían ser independientes de donde y como habían crecido o habían sido educados.

Consecuentemente, unos eran enérgicos, dinámicos y muy exaltados emocionalmente, mientras que otros eran pasivos, tranquilos, imperturbables. Dentro de ellos se distinguían los que se comunican con locuacidad y establecían fáciles contactos con sus iguales, de los reservados y cerrados para los demás. En el trabajo unos funcionaban apasionados, entusiastas, impacientes y otros moderados, sosegados y perseverantes.

Así, cuando se observa el comportamiento de los niños y los adultos, es fácil destacar la existencia de diferencias individuales marcadas entre unos y otros en lo que respecta a su dinamismo, a su movilidad, a la expresión de sus emociones, a su reactividad ante los estímulos del medio, en fin, en cuanto a la dinámica de su actividad y comportamiento psíquico.

Dos son los indicadores principales en esta dinámica y comportamiento psíquico: el dinamismo y la emocionalidad. El dinamismo se manifiesta en la diferente rapidez e intensidad de expresión de los procesos psíquicos, en el distinto grado de movilidad motriz, en la celeridad y lentitud de las reacciones. La emocionalidad a su vez presupone el carácter diferente de la excitación emocional, la rápida producción y alta intensidad de las emociones, el grado de impresionabilidad y susceptibilidad de los estímulos emocionales. A estas particularidades de la dinámica y el comportamiento psíquico de un sujeto se le dio históricamente la denominación de temperamento.

Cuatro tipos de temperamento fueron diferenciados desde la antigüedad de acuerdo con el nivel del desarrollo de la ciencia en dicha época: el sanguíneo, el flemático, el colérico y el melancólico, a partir de la definición de Hipócrates y sus discípulos, quienes aseveraban que el estado del organismo humano dependía de la relación cuantitativa de los "humores" o líquidos existentes en el cuerpo, que se combinaban en determinada proporción. Tales humores eran la sangre, la flema, la bilis, negra o amarilla. En aquellos individuos en los que predominaba la sangre se les dio el nombre de sanguíneos o de temperamento sanguíneo, en los que era la flema se les denominó flemáticos, los de bilis amarilla recibieron el de coléricos y por último, en los que predominaba la bilis negra, recibieron el nombre de melancólicos.

❖ **Los sanguíneos** se caracterizan por un gran dinamismo, reaccionan con rapidez ante los estímulos, poseen una alta impresionabilidad, son enérgicos, asimilan fácilmente lo que se le enseña, a la vez que son activos, se adaptan con facilidad a las nuevas situaciones y tienen gran capacidad de trabajo, siendo resistentes a la fatiga. También cambian fácilmente de actividad, se distraen, actúan impensadamente, se desorganizan fácilmente, aunque se recuperan con la misma celeridad.

- ❖ **Los flemáticos** son tranquilos, imperturbables, lentos en sus movimientos y reacciones, moderados y perseverantes, y suelen ser equilibrados, aunque no por ello dejan de adaptarse con dificultad a las nuevas situaciones, muestran estados de ánimo poco expresivos, y aceptan los cambios con dificultad. No obstante, son perseverantes, prácticos y asimilan sólidamente lo aprendido.
- ❖ **Los coléricos** es ser explosivos, irritables, fácilmente excitables e impetuosos, apasionados, siendo rápido en el cambio de las actividades, con variaciones bruscas del estado de ánimo. Pero igualmente son enérgicos, de intereses estables y permanentes, y con una fácil capacidad de asimilación.
- ❖ **Los melancólicos** poseen una marcada sensibilidad y susceptibilidad, tienen reacciones débiles y lentas, se desorganizan fácilmente, son reservados e introvertidos, se fatigan rápidamente, y no expresan exteriormente sus emociones, con tendencia a la pasividad. Es por ello que son suaves, delicados, muy impresionables, y con capacidad notable para las actividades que requieren una interiorización emocional profunda.

Esta división de las características diferenciales de los seres humanos basada en un fundamento orgánico, asequible a los científicos de la antigüedad, fue siendo paulatinamente relegada, y hoy sólo tiene un interés histórico. No obstante, la consideración de que los hombres son diferentes y reaccionan de manera distinta ante los estímulos del medio, es una verdad incontrastable, y donde intervienen factores y condiciones que determinan estas disimilitudes, lo cual cobró auge en el mundo científico sobre todo a partir de los estudios de I. Pavlov sobre la actividad nerviosa superior.

Según Pavlov, las peculiaridades individuales del comportamiento y que caracterizan la dinámica de la actividad psíquica, tienen su base en las respectivas diferencias de su actividad nerviosa, diferencias que guardan una estrecha relación con las particularidades de los procesos fundamentales que se dan en la corteza cerebral, la excitación y la inhibición. Es a partir de estos criterios que surge entonces el concepto de los tipos de la actividad nerviosa superior.

Un tipo de sistema nervioso superior, o mejor dicho, de actividad nerviosa superior, se define como la combinación más o menos estable de las cualidades principales y más constantes de los procesos de excitación e inhibición que caracterizan a esta actividad. Así, el temperamento como categoría psicológica expresa la manifestación del tipo de sistema nervioso en el comportamiento del hombre, en sus reacciones ante los estímulos, que constituye el substrato material, el nivel fisiológico, de esta función psíquica, y que matiza las manifestaciones de su actividad psíquica, independientemente de su contenido, objetivos y motivaciones. Esta dinámica de la actividad psíquica distingue a unos sujetos de otros y los hacen diferentes, mostrando en cada individuo un sello distintivo más o menos semejante en todas las formas y facetas de su actividad, tanto cuando se divierte, cuando atiende en una clase, realiza una tarea laboral, o juega con los amigos.

Ello no quiere decir que un individuo, por una circunstancia coyuntural no pueda reaccionar de manera distinta a lo habitual o a su forma característica de ser, pero por lo general el sujeto se expresa de una manera dada en las situaciones más disímiles que se le presentan, en la forma en cómo trabaja y descansa, en cómo habla, cómo se mueve, cómo se alegra o se entristece, entre otras manifestaciones.

Esto permite señalar así la existencia de una tipología del temperamento, que se explica por las

variaciones de la actividad nerviosa superior, y que responde a las particularidades de la fisiología de sus procesos fundamentales, la excitación y la inhibición.

Estas variaciones dependen de tres cualidades o propiedades básicas de estos procesos de excitación e inhibición: **la fuerza**, o capacidad de trabajo y resistencia de las neuronas para soportar una actividad prolongada o estímulos intensos sin pasar al estado de inhibición; **el equilibrio**, o grado en que la excitación y la inhibición se equivalencian, o predomina uno de ellas; y **la movilidad** o capacidad de los procesos nerviosos de sustituirse rápidamente uno por el otro, de irradiarse y concentrarse de manera dinámica, el paso inmediato de un proceso de excitación a otro, o de uno de excitación.

La fuerza es el indicador más importante del tipo de sistema nervioso, pues determina su fortaleza, y la capacidad de resistir excitaciones o inhibiciones intensas, sean cortas o duraderas. Por el contrario, la debilidad de los procesos nerviosos presupone la incapacidad de las neuronas para soportar excitaciones e inhibiciones concentradas o duraderas, y que suele determinar un bajo rendimiento y la falta de energía.

Las características del tipo de actividad nerviosa superior dependen de la combinación de estas propiedades, por lo que, como sea la proporción en que se conjugan la fuerza, el equilibrio y la movilidad de los procesos nerviosos, ello condiciona las particularidades de las reacciones y dinamismo de respuesta del individuo.

Así, valorando todos estos elementos en su conjunto, se distinguen cuatro tipos de sistema nervioso, o de actividad nerviosa superior: el fuerte equilibrado rápido, que se relaciona con el temperamento sanguíneo; el fuerte equilibrado tranquilo o lento con el flemático, el fuerte desequilibrado con el colérico y el tipo débil, con el melancólico.

En los niños de los primeros años de vida en los que es una característica el predominio del proceso de excitación sobre la inhibición, los mismos siempre son fácilmente excitables, activos, vivaces, independientemente del tipo de sistema nervioso que posean.

Aunque el tipo de actividad nerviosa superior pertenece a las particularidades innatas del organismo, no es invariable, y desde el mismo momento del nacimiento las condiciones del medio empiezan a actuar sobre el mismo, modificándolo o reforzándolo, o simplemente variando algunas particularidades.

Los niños de la primera infancia y cuyos procesos físicos y psíquicos están en plena fase de conformación, maduración y estructuración, pueden ser clasificados en estos cuatro tipos de sistema nervioso, particularmente en los años primeros de la edad temprana, de acuerdo con las peculiaridades de su comportamiento, su reactividad, su ritmo de desarrollo, su nivel de adaptación, la formación de estereotipos dinámicos, las condiciones y particularidades de su sueño y despertar, el nivel de su vigilia, entre otros indicadores.

Esto es significativamente importante a los fines del trabajo educativo y al igual que resulta vital conocer como es la actividad nerviosa superior de los niños de esta edad, también lo que es el saber a qué tipo de sistema nervioso pertenecen, puesto que ello va a determinar en diversos aspectos de su atención y su educación.

Así, en las condiciones de la vida diaria, la conducta del niño va a depender, por una parte de la estabilidad de su manejo educativo, y por la otra, de la estabilidad de los procesos corticales de su actividad nerviosa superior. No es posible soslayar las particularidades de su actividad nerviosa superior, pues las mismas influyen notablemente en la dinámica y la reactividad de sus procesos psíquicos, lo que conlleva que los niños con

diferente tipo de sistema nervioso requieren de tratamiento diferenciado. Esta afirmación, que inicialmente destacó la neuropediatra rusa N. Aksarina, obliga decididamente a conocer cómo se manifiestan estos tipos de sistema nervioso en la conducta infantil.

El tipo de sistema nervioso no solo se presenta en la forma exterior del comportamiento, sino que se manifiesta en toda la estructura de la personalidad: en la actividad cognoscitiva, en la esfera de los sentimientos, en los impulsos y las acciones, en el carácter del trabajo mental, en las particularidades del lenguaje, entre otras.

Sin embargo, el comportamiento y el contenido de la vida psíquica, no está directamente determinado por el tipo de sistema nervioso, desde este punto de vista, el tipo de sistema nervioso tampoco es invariable, y se modifica bajo la influencia de las condiciones de vida y educación. En este sentido. L. Venguer, señaló que la tarea más difícil que podía enfrentar un investigador de los procesos psíquicos, era el poder determinar en un comportamiento cuanto se debía al tipo de actividad nerviosa superior, y cuanto era posible atribuir a lo adquirido, pues desde el mismo momento del nacimiento el medio actúa sobre el tipo de actividad nerviosa, modificándolo, influenciándolo, y transformándolo.

Así, aunque el tipo de actividad nerviosa superior pertenece a las particularidades innatas del organismo, es básico saber que no es invariable.

A su vez, es bien difícil encontrar tipos puros de actividad nerviosa superior, por las modificaciones sustanciales del medio, y lo que se observa con mayor frecuencia son combinaciones de unos rasgos y otros, si bien con predominio de un cierto tipo. Ello establece que los temperamentos en su pura expresión se encuentran con poca frecuencia, aunque existen. Esto permite agrupar a los individuos por sus características

predominantes y adscribirlos a un tipo de actividad nerviosa superior, lo cual tiene implicaciones psicológicas y pedagógicas importantes.

Esto es muy importante para el trabajo educativo, y al igual que resulta vital saber como se manifiesta la actividad nerviosa superior de los niños de esta edad, también lo es conocer el tipo de sistema nervioso que poseen, pues ello determina en diversos aspectos de su atención y su educación.

N. Aksarina señaló que, en las condiciones de la vida diaria, la conducta del niño va a depender, por una parte de la estabilidad de su manejo educativo, y por la otra, de la estabilidad de los procesos corticales de su actividad nerviosa superior. Así, en la educación del niño no es posible soslayar las condiciones y particularidades de su actividad nerviosa superior, pues las mismas ejercen una influencia notable en la dinámica y la reactividad de los procesos psíquicos, por lo que los niños con diferente tipo de sistema nervioso requieren de un tratamiento diferenciado. Y obliga, por supuesto, decididamente a conocer cómo se manifiestan estos tipos de sistema nervioso en la conducta infantil.

De acuerdo con esto, las manifestaciones en la actividad y funcionamiento de la actividad nerviosa superior de los niños de la primera infancia, permite diferenciarlos en cuatro grupos principales:

Los del primer grupo (fuerte, equilibrado, rápido) se diferencian por los siguientes indicadores:

- ❖ Forman reflejos condicionados de manera rápida y estable, con tránsito inmediato a la inhibición.
- ❖ Por lo general muestran una conducta activa, jovial, equilibrada.
- ❖ La formación de nuevos estereotipos dinámicos es fácil y rápida.
- ❖ Muestran un ritmo rápido de desarrollo.

- ❖ Se mantienen en estado activo hasta el final de la vigilia.
- ❖ Se concentran bien en los juegos y actividades.
- ❖ Suelen ser comunicativos, locuaces.
- ❖ Les es relativamente fácil pasar de una actividad a otra.
- ❖ Se adaptan sin dificultad a las nuevas condiciones.
- ❖ Si hay alteración de su excitabilidad, normalizan su estado con rapidez.
- ❖ Se duermen aprisa. El despertar es rápido y entran inmediatamente en actividad.

Los niños del segundo grupo (fuerte, equilibrado, lento o tranquilo) por lo general:

- ❖ Forman lentamente los reflejos condicionados y la inhibición es paulatina.
- ❖ Tienen dificultad en la formación de los estereotipos dinámicos y en su cambio.
- ❖ La conducta suele generalmente ser equilibrada, tranquila.
- ❖ El ritmo de desarrollo es pausado.
- ❖ Se mantienen activos hasta el final de la vigilia.
- ❖ La formación de hábitos es lenta.
- ❖ Se concentran en juegos y actividades, y prefieren los juegos tranquilos, y los motores poco activos.
- ❖ Son poco comunicativos.
- ❖ No se excitan fácilmente, y si lo hacen, les cuesta mucho recobrar el estado normal.
- ❖ El paso de una actividad a otra es lento y difícil.
- ❖ No se adaptan rápidamente a las nuevas situaciones.
- ❖ Se duermen lentamente, se despiertan tranquilos y con poco dinamismo.
- ❖ Son indolentes, poco vivaces.

Los niños del tercer grupo (fuerte desequilibrado) presentan las siguientes particularidades:

- ❖ Forman rápidamente los reflejos condicionados, que se hacen estables fácilmente.

- ❖ Por lo general los procesos de excitación priman sobre los de inhibición.
- ❖ También hay predominio de la actividad subcortical con gran frecuencia.
- ❖ Forman los nuevos estereotipos dinámicos fácilmente pero los fijan con lentitud.
- ❖ La conducta es muy excitable, son irascibles, se irritan con frecuencia.
- ❖ El ritmo de desarrollo es rápido.
- ❖ Son activos en la vigilia, pero se fatigan hacia el final de la misma.
- ❖ La atención es inestable, se distraen en las actividades, son inquietos e impacientes en la espera.
- ❖ Muestran interés por lo que les rodea.
- ❖ Pasan rápido de una a otra actividad.
- ❖ Se adaptan con dificultad a las nuevas condiciones.
- ❖ Suelen ser comunicativos.
- ❖ Si hay alteración de la excitabilidad, no recuperan fácilmente el estado de normalidad.
- ❖ Se duermen lento, pero el despertar es rápido y entran inmediatamente en actividad.

Las peculiaridades de los niños del cuarto grupo (tipo débil) se manifiestan de la siguiente manera:

- ❖ La formación de reflejos condicionados es lenta y disminuida, así como su excitabilidad.
- ❖ Se observa un aumento de la inhibición interna.
- ❖ La excitabilidad de la corteza cerebral y la subcorteza está aminorada.
- ❖ El ritmo de desarrollo es pausado.
- ❖ La conducta es generalmente pasiva, se fatigan rápido y con gran facilidad.
- ❖ La vigilia es pasiva, con excitación reducida hacia su final.
- ❖ La formación de hábitos es lenta e inestable.
- ❖ La atención activa es breve, se distraen en las actividades (aunque parecen concentrarse).
- ❖ Son poco comunicativos.

- ❖ El paso de una actividad a otra es muy difícil, son lentos en el cambio.
- ❖ La adaptación a las nuevas condiciones es precaria.
- ❖ La inhibición es prolongada, no soportan los estímulos fuertes.
- ❖ Se duermen lentamente, el despertar es lento y pasivo, y pasan pausadamente al estado activo.

Estas peculiaridades anteriormente descritas se detallan de modo comparado en las dos tablas siguientes, que permiten destacar las diferencias entre unos niños de un grupo y otro de manera sencilla y rápida:

Características tipológicas de los niños

| GRUPO | CONDUCTA | CAUSAS DE MALADO | GRUPO DE DESARROLLO | VIGILIA | FORMACIÓN DE HÁBITOS | JUEGOS / ACT. | COMUNICACIÓN | PASO DE ACT. | ADAPTACIÓN | ATI. EXCITACIÓN | CONFUZIONAMIENTO | DESPERTAR |
|-------|--|------------------|---------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 1º | Activa, inquieto, equilibrista | Niño | Rápido | Activa hasta el final | Rápido | Se concientiza | Comunicativo. Interés por lo que los rodea. | Rápido | Fácil, se adapta rápido | Hambriento como cualquier otro | Rápido | Rápido. Se despierta a los 3 meses |
| 2º | Activa, irritable, irritabilidad, irritación fácil, impasividad | Niño | Rápido | Fatigado hasta el final | Rápido, pero estabilización lenta | Se distrae, inquieto | Comunicativo. Interés por lo que los rodea. | Rápido | Difícil | No se distrae con repetición | Lento | Interpone barreras a la actividad |
| 3º | Equilibrado, tranquilo, sereno, se distrae fácilmente de sus cosas | Niño | Lento | Activo hasta el final | Lento | Se concientiza, juega, varía | No comunicativo | Lento | Lento | Difícil de acostumbrar | Lento pero varía | Rápido y despierta a los 3 meses |
| 4º | Activa, inquieto, desobediencia | Niño | Muy lento | Se cansa rápido, hay actividad al final | Lento e inestable | No se concientiza, no juega, no varía | No comunicativo | Muy lento | Difícil de acostumbrar | Hambriento como cualquier otro | Lento | Lento y despierta a los 3 meses |

Para el educador el conocimiento de que los niños y las niñas tienen estas particularidades distintivas de su actividad nerviosa superior, y que se reflejan en el transcurso de los procesos psíquicos, constituye una guía importante para su trabajo docente - educativo, pues ello le permite conformar las distintas actividades y procesos de satisfacción de sus necesidades básicas atendiendo a estas características. Esto se ejemplifica incluso en algo tan simple como puede ser la distribución de los niños a la hora de la siesta, de modo de situar a los de tipo semejante de sistema nervioso más o menos agrupados en el mismo lugar y evitar que, por ejemplo, un niño de temperamento fuerte, y sobre todo irritable, esté entre aquellos cuyo despertar es lento y pasivo, pues los perturbaría por su actividad rápida y dinámica, y podría causarse un gran alboroto en el grupo.

Esto sucede igual en las actividades pedagógicas, en las que es preferible alejar a aquellos que terminan rápido y se distraen fácilmente, de aquellos que son más pasivos, y que necesitan de un mayor tiempo para ejecutar las tareas, a menos que sea recomendable en caso específico hacer lo contrario.

De esta manera, el educador, conociendo las particularidades generales de la actividad nerviosa superior de las primeras edades y valorando como las mismas pueden presentarse en sus niños y niñas, puede organizar de manera más eficiente su trabajo educativo y posibilitar una mejor atención y satisfacción de sus necesidades, de su formación de hábitos, de su tiempo libre, entre otras acciones.

Los ejemplos son múltiples. Si el educador conoce que los niños que presentan una formación rápida de reflejos condicionados y estereotipos dinámicos requieren muchas menos repeticiones que aquellos otros de formación lenta y pausada; agrupará unos y otros en lugares diferentes para que los primeros no perturben a los segundos. Si sabe que los niños fuertes

equilibrados o desequilibrados tienen una gran capacidad de trabajo y prolongan su vigilia, los acostaría a éstos últimos juntos y no entre los que tienen un adormecimiento lento y prolongado, por la misma razón.

En las actividades pedagógicas es necesario considerar la capacidad de trabajo y los indicios de fatiga que suelen presentarse primero en los niños de temperamento débil, como son la distracción, la pasividad, los movimientos superfluos, etc.

Los niños con procesos inhibitorios no desarrollados, como es el caso de los de fuerte temperamento, hay que aumentar las exigencias a cumplir, crearles hábitos de espera, limitar la satisfacción inmediata de sus deseos e impulsos, e incluso inhibir algunas acciones, mientras que en los otros hay que propiciarles la asunción de responsabilidades dentro del grupo, estimularles los juegos activos, en fin, un buen número de acciones que es posible llevar a cabo sabiendo cómo es el tipo de sistema nervioso de cada uno de los niños del grupo.

12

Diagnóstico del tipo de sistema nervioso del niño por el educador. La importancia de este conocimiento para su trabajo diario

Se ha destacado la importancia que tiene para el educador el conocer y reconocer el tipo de sistema nervioso de cada uno de sus niños, y las implicaciones que ello tiene para el trabajo educativo y la satisfacción de las necesidades básicas de los mismos. Pero... ¿cómo llega a definir un educador cual es el tipo de sistema nervioso de cada uno de sus alumnos? ¿No se requerirá de un aparataje o de acciones tan complejas que hagan de esto una utopía?

Por supuesto que no, y es el educador, por el simple hecho de estar día a día con sus niños, quien mejor puede llegar a definirlo, incluso mucho mejor que un especialista, que puede tener técnicas más sofisticadas, pero que no conoce al pequeño como realmente es.

El *kid* de esta cuestión radica en que las propiedades tipológicas de la actividad nerviosa superior de los niños son cognoscibles por la observación atenta y sistemática de su conducta, análisis del comportamiento que puede realizarse tomando en consideración determinados índices, que están estrechamente relacionados con la actividad de la corteza cerebral y sus procesos de inhibición y excitación.

Estos índices se correlacionan posteriormente con las manifestaciones típicas de cada sistema nervioso y en términos generales, se puede llegar a un diagnóstico bastante acertado del tipo de actividad nerviosa superior predominante en cada niño o niña, pues este se refleja en la dinámica y reactividad de los procesos psíquicos ante las más diversas actividades de la vida cotidiana, el juego, el sueño y el despertar, entre otras acciones.

Por lo tanto, y sobre la base de una observación dirigida y concienzuda, un educador puede determinar las distintas variantes de esta actividad nerviosa superior. Los indicadores para ello son:

Índices para la observación de la actividad nerviosa superior

- ✓ RITMO DE DESARROLLO PSÍQUICO
- ✓ DURACIÓN Y CALIDAD DE LA VIGILIA ACTIVA
- ✓ ESTABILIDAD DE LA ATENCIÓN
- ✓ ESTADO DE ÁNIMO PREDOMINANTE
- ✓ RAPIDEZ O LENTITUD EN EL PASO DE UNA ACTIVIDAD A OTRA
- ✓ CARACTER Y DURACIÓN DE ALTERACIONES DE LA EXCITACIÓN DE SNC
- ✓ CARACTER DE LA ADAPTACIÓN A NUEVAS CONICIONES
- ✓ DURACION Y CARACTER DEL SUEÑO Y DESPERTAR
- ✓ CAPACIDAD DE ESPERA
- ✓ RITMO DE FORMACIÓN DE HÁBITOS

Diagnóstico de ANS por educadora

Estos indicadores son fácilmente observables mediante una observación concienzuda y sistemática, y no requieren de ningún aparataje, por lo que el educador puede llegar, dentro de un rango aceptable, a establecer los tipos de actividad nerviosa superior de sus niños y niñas y tomarlo como un elemento más dentro de la atención a las diferencias individuales de cada uno de ellos y para la dirección de su trabajo educativo con el grupo.

No obstante, es bueno que el educador conozca que **no hay tipos de sistema nervioso buenos o malos**, y cada uno de ellos tiene peculiaridades positivas y otras que no lo son. Como consecuencia, si bien al parecer el tipo sanguíneo pudiera considerarse como el óptimo, por su grado de dinamismo, por su gran capacidad de trabajo, por su rápida asimilación del conocimiento, sin embargo, su motivación cambia con gran frecuencia y su atención es inestable, entre otras aristas desfavorables. De igual manera el melancólico pudiera pensarse como un tipo de sistema nervioso negativo, por su menor capacidad de trabajo, su propensión a la fatiga, y su pasividad, y, no obstante, suelen ser muy sensibles, con una fina posibilidad de asimilar conocimientos realmente profundos, son cuidadosos y organizados.

Es decir, cada tipo de actividad nerviosa superior es positivo en determinadas condiciones y negativo en otras. Por ello el educador no ha de dirigir su labor a tratar de transformar un tipo de sistema nervioso en otro, sino acentuar las características positivas que cada uno tiene y atenuar las negativas que posee.

De nuevo se refuerza que educador ha de recordar que el tipo de sistema nervioso pertenece a las particularidades innatas del organismo, **pero no es invariable**. Los tipos puros de temperamento se encuentran con poca frecuencia y por ello, se habla más de un predominio de determinadas características. Esto está dado porque, desde el mismo momento del

nacimiento, y quizás antes, la incidencia de factores endógenos y exógenos, el medio social, las condiciones ambientales ejercen su influencia y el tipo de sistema nervioso se entrena y madura bajo estas influencias, hasta llegar al punto en que es imposible determinar cuanto se debe a lo que trae en el tipo de sistema nervioso y cuando lo achacable a la acción exterior, a lo adquirido

Por otra parte, el tipo de sistema nervioso marca la forma de reacción y dinamismo en la actividad del hombre, **pero no determina su desarrollo mental**. Lo que caracteriza a una persona: sus capacidades, sus convicciones, sus intereses, su personalidad, va a estar determinado básicamente por las condiciones de vida y educación en que las que se desarrolla y cualquier capacidad, rasgo o particularidad de la personalidad puede formarse en cualquier sujeto, no importa el tipo de actividad nerviosa superior que posea.

Así, en los niños de tipo sanguíneo, la asimilación del conocimiento es rápida y logran un buen rendimiento, pero los flemáticos o melancólicos, aunque siguen un curso diferente en esta asimilación, logran un rendimiento de igual calidad y a veces, hasta superior. El tipo de sistema nervioso colorea la vida mental del hombre, pero no determina sobre su capacidad mental, le da una cierta peculiaridad a su actuación pero no determina sus acciones, ni convicciones, que se forman en la vida individual, en el proceso de educación.

El tipo de actividad nerviosa superior, al determinar las singularidades del trabajo mental, requiere de métodos particulares y vías propias para cada tipo específico de actividad mental. Así, por ejemplo, la asimilación del conocimiento por parte de un niño de temperamento sanguíneo, tiene que ser planificada de manera diferente a como se organizaría para un flemático o un melancólico, pues su forma de aproximación al contenido cognoscitivo es diferente, y su reacción ante el mismo es disímil.

Un tipo de actividad dinámica y cambiante puede ser muy positiva y agradable para un niño colérico y, sin embargo, sobrepasar la capacidad de trabajo de un niño con un tipo de sistema nervioso más lento. Hay algunas actividades que son más propicias para un tipo de actividad nerviosa superior, y otras que lo son más para los otros tipos. Por ello el educador tiene que atender muy estrechamente las diferencias individuales de sus alumnos para que, dentro de un mismo trabajo educativo, satisfaga las necesidades de cada uno de los niños, organizando el sistema de influencias educativas de acuerdo con las particularidades individuales.

Las propiedades del tipo de sistema nervioso pueden favorecer o dificultar el desarrollo de determinadas formaciones caracterológicas y capacidades, aunque no las determinen. Así, el tipo de sistema nervioso débil, por su gran sensibilidad, favorece el desarrollo de capacidades artísticas y puede dificultar la asimilación de profesiones, como puede ser la de un piloto o probador de automóviles, que requiere de reacciones rápidas y dinámicas. Esto, por supuesto, no es invariable, pues se sabe que el tipo de sistema nervioso puede cambiar por la influencia del sistema de influencias educativas y ambientales. El temperamento es una particularidad psicológica y, por lo tanto, influido por la experiencia individual del sujeto en sus condiciones de vida.

Como conclusión más general el tipo de actividad nerviosa superior es solamente el fundamento natural de las diferencias entre las personas, sobre el cual aparece una superestructura muy complicada de sistema de conexiones de los factores sociales, por eso es tan difícil en un adulto juzgar sobre su tipo de sistema nervioso, aunque se dan tipos puros.

No obstante, en el caso del niño de la infancia temprana, en que las estructuras físicas y psicológicas están en plena fase de conformación, maduración y desarrollo, esto es más factible, basado siempre en una observación sistémica y prolongada.

Por supuesto, el educador no está precisado a determinar **exactamente** a cual de los cuatro tipos fundamentales pertenecen sus niños, sino las cualidades básicas de los mismos, que le permite agruparlos de manera general.

De este modo, si sabe que la excitación predomina en el niño de tipo sanguíneo, una advertencia severa en tono alto por una indisciplina sería cometida por el menor puede tener una influencia correctora en el mismo, pero podría ser muy nociva en otro con un tipo de sistema nervioso débil, al que puede inhibirlo tanto que le impida manifestar sus conocimientos y habilidades y perder la confianza en sus fuerzas.

De igual manera, en aquellos niños en los que predominan los procesos de excitación, hay que enseñarles a la moderación y al dominio de sí mismos, a formarles el hábito de trabajo de manera tranquila y regular, mientras que en los que tienen los procesos de excitación débiles, hay que estimular sus actividades, exigirle acciones que impliquen la superación de sus dificultades y que se atengan a un régimen preciso y un ritmo determinado de trabajo.

Y así en numerosísimas situaciones que sería interminable relatar y en la que el educador ha de tomar en consideración estas condiciones del sistema nervioso de sus educandos.

Pero todo lo anterior es extensible también al educador, que debe velar porque su propio tipo de sistema nervioso le ayude y no le impida, realizar la mejor labor educativa. El educador puede tener cualquier temperamento, pero ha de promover sus rasgos positivos, a la vez que controla sus negativos.

Por eso, si es colérico debe utilizar tales rasgos positivos como la pasión, el dinamismo, el entusiasmo y la energía en su diaria labor cotidiana y refrenar sus manifestaciones negativas, como son la brusquedad, la

irritación, la impulsividad. En esta correspondencia de sus rasgos positivos y negativos, con los de sus pequeños, tiene una clave para asegurar una buena atmósfera emocional en su grupo y sus actividades.

En último término, el tipo de actividad nerviosa superior **no señala una cualidad superior de una personalidad sobre otra** y hay personas eminentes en los diferentes campos de la actividad humana con todos los tipos de temperamento: Se sabe que Mozart era colérico, Dalí era sanguíneo, Franklin fue flemático, entre tantas otras grandes personalidades. El éxito en la vida, por lo tanto, no va a depender del tipo de sistema nervioso, pero éste puede favorecer o entorpecer la realización de las más diversas actividades y su encauzamiento positivo es una tarea fundamental del educador.

13

Actividad nerviosa superior y la capacidad de trabajo mental de los niños y niñas

La propiedad más importante de los procesos de excitación e inhibición de la corteza cerebral la constituye la fuerza, pues ésta se relaciona estrechamente con la capacidad de trabajo y resistencia de las neuronas.

Sobre el sistema nervioso el mundo circundante está ejerciendo una estimulación continua y en la vida cotidiana se producen acontecimientos, estímulos de gran intensidad, que conllevan una gran tensión nerviosa, como sucede con el aprendizaje y la asimilación de conocimientos. La carga que puede soportar el sistema nervioso depende de la fuerza de sus procesos de excitación e inhibición.

La literatura especializada destaca numerosas experiencias experimentales dirigidas a conocer la fuerza de dichos procesos, particularmente de la excitación, como las realizadas por Pavlov y Luria. Se reconoce que en las condiciones habituales de vida, la excitación que aparece en las células nerviosas se corresponde con la fuerza del estímulo, lo que se denomina **ley de la fuerza**. Pero, cuando un estímulo es exageradamente intenso, la corteza cerebral no puede responder al mismo con igual intensidad, pues su

reactividad tiene un límite, lo que puede implicar no solo que no pueda responderse a esta magnitud del estímulo, sino que el mismo contiene y destruye los reflejos previamente existentes, provocándose una interrupción y alteración de la actividad nerviosa. En algunos tipos de sistema nervioso, como el sanguíneo, esta capacidad de resistencia es bastante alta, mientras que en otros es baja y no se consigue dar una respuesta adecuada a la intensidad de dicho estímulo.

Lo mismo sucede con el proceso de inhibición y las evidencias experimentales reflejan que incluso pueden conducir a una alteración patológica del sistema nervioso, al excederse la capacidad de trabajo y resistencia de las células corticales, que de no recuperarse, produce una tensión continua de estos procesos nerviosos y, consecuentemente, perturbación de su actividad.

Es por ello que reviste una importancia particular el poder determinar la capacidad de trabajo mental del niño en las primeras edades, en primer término por la inmadurez de sus estructuras nerviosas, en segundo porque las mismas están conformándose y en tercer lugar, por las implicaciones futuras que esto tiene para su salud mental y desarrollo.

Lo mismo sucede con las particularidades y condiciones de la satisfacción de las necesidades básicas fundamentales: alimentación, sueño y vigilia, que permiten un funcionamiento apropiado del sistema nervioso y que constituyen aspectos determinantes, junto con la capacidad de rendimiento mental, para una comprensión acertada del quehacer educativo en estas edades. Y como ya se ha dicho, cualquier programa de estimulación o educativo, tiene que tomar en consideración las peculiaridades del sistema nervioso de los niños a los cuales va dirigido, en especial de su actividad nerviosa superior.

M. López y F. Martínez realizaron investigaciones fundamentales sobre capacidad de trabajo mental, y

régimen de vida, que constituyen un fundamento científico importante de estas cuestiones.

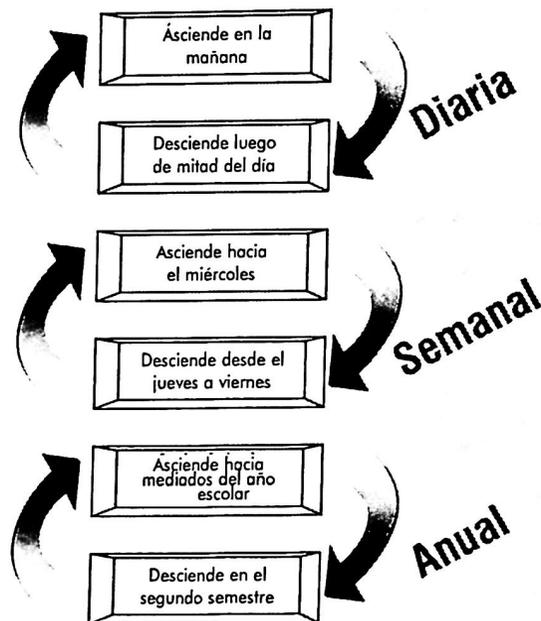
En este sentido, M. López señaló que la capacidad de trabajo implica la calidad con que una tarea se realiza, el nivel funcional de los sistemas de órganos que intervienen y la utilización de la energía nerviosa de que se dispone para realizar dicha actividad. De esta manera, la misma se define como la capacidad para desarrollar el máximo de energía y de economizar su utilización para lograr los objetivos planteados, bien sea de naturaleza física o mental, sin que esto cause un perjuicio al sistema nervioso y se asegure el estado óptimo de los diferentes sistemas y estructuras orgánicofuncionales que intervienen.

El conocimiento del comportamiento de la capacidad de trabajo mental o intelectual de los niños favorece la organización científica de su actividad, además de propiciar la conservación de su salud. Esta capacidad se manifiesta por el grado de resistencia a la fatiga que se observa en el niño, en la posibilidad de concentrarse y participar en una actividad determinada durante cierto período de tiempo, y que varía con su edad y madurez.

La capacidad de trabajo y su resistencia a la fatiga está determinada por diferentes factores: unos de carácter general, como son las características de una población o grupos de la misma, y las condiciones derivadas de su desarrollo científico - técnico y sociohistórico en un momento dado y otros de carácter específico relacionados con las condiciones individuales, los factores internos y externos que actúan en un momento dado y los que dependen de las particularidades de las propias tareas a realizar.

Los resultados más relevantes, por las implicaciones que los mismos tienen para el trabajo educativo con estos niños, se refieren y expresan en la tabla a continuación y que posteriormente se explican:

Capacidad de trabajo mental



En cuanto a la **dinámica diaria** de la capacidad de trabajo mental, la investigación de referencia revela que la misma asciende durante la mañana y desciende poco después hacia las 14:30 horas, si bien en las condiciones de los centros infantiles que propician siesta por permanecer los niños prácticamente hasta entrada la tarde, hay un cierto repunte en este horario vespertino, no relevante, pero sí observable. Dentro del horario matutino sobre las diez de la mañana aparecen

los indicadores que revelan que alrededor de esta hora están las mejores condiciones internas para un trabajo mental que requiera un gran esfuerzo intelectual.

Las implicaciones pedagógicas de lo anterior son evidentes y un educador avezado situaría en este momento de la mañana aquellos contenidos a los parvulitos que exigieran mayor esfuerzo intelectual, como pueden ser los del lenguaje o el desarrollo sensorial, dejando para otros horarios las actividades que requieren menor esfuerzo mental, como la educación plástica o la música, por nombrar algunos ejemplos.

A su vez, los centros infantiles que propician una recuperación funcional por el cumplimiento de un régimen de vida apropiado, pueden concebir alguna actividad pedagógica en el horario vespertino, que permita aligerar el de la mañana, que a veces se sobrecarga de actividades, con lo que se permitiría a los niños tener mayor tiempo para el juego y la actividad independiente, que son acciones que posibilitan una recuperación funcional de la capacidad de trabajo y cooperan a su bienestar emocional.

En cuanto a la **dinámica semanal** la capacidad de trabajo intelectual de los niños de la primera infancia asciende de lunes a miércoles, y empieza a descender hacia el jueves, incluso llegando en algunos centros a estar a niveles más bajos de los que se tenían al comenzar la semana, el lunes.

Por ello, los contenidos más complejos han de ubicarse hacia los mediados de la semana, aligerándolos en la medida en que esta termina y comenzando por lo menos cargados el lunes siguiente.

Esta capacidad de trabajo se incrementa a **través del curso**, observándose que los centros infantiles que propician el seguimiento de un régimen de vida que incluye la alimentación, la siesta y una vigilia activa, el

ascenso es mucho más notable. Esto, por supuesto, guarda muy estrecha relación con los resultados de las investigaciones sobre el horario de vida, que se explicarán más adelante.

Esta concepción puede utilizarse para la elaboración de la planificación anual, ubicando en orden ascendente la complejidad de los contenidos hacia un tope a mediados del curso escolar y progresivamente ir reduciendo su carga intelectual en el transcurso del período final.

A estos resultados de la dinámica diaria, semanal y del curso, se unen otras conclusiones en la investigación de M. López, como son el hecho de considerar altos estos coeficientes de productividad, que los mismos son más altos en aquellas instituciones infantiles en que se posibilita el cumplimiento efectivo de un horario de vida diario y que el control excesivo de la actividad infantil y las limitaciones a su independencia y expansión redundan perjudicialmente en la capacidad de rendimiento intelectual.

Estos resultados investigativos tienen una implicación también en la educación de padres, puesto que las diferencias entre los centros infantiles que proporcionan un horario de vida regular y completo y los que solo tienen una parte del día, no parece radicar en las particularidades distintivas de unos centros y otros, sino básicamente en que en los primeros, este régimen de vida se cumple más o menos bien y en los otros, al llevarse los padres a sus hijos, suelen incumplir las normativas elementales de un régimen de vida que permita el descanso funcional y la recuperación de la capacidad de trabajo, lo cual se acumula y va a incidir en las posibilidades de trabajo intelectual, por ende, en una menor capacidad de rendimiento y una mayor propensión a la fatiga. Orientar a los padres resulta entonces vital para lograr una mayor capacidad de trabajo mental de sus hijos.

14

Particularidades del régimen y horario de vida de los niños en los tres primeros años. Su relación con el horario docente y la labor del educador

Se define al horario o régimen de vida como la distribución racional del tiempo, de acuerdo con la satisfacción de las necesidades básicas del organismo del niño, tomando en consideración la edad y la secuencia correcta en que las mismas deben ser satisfechas.

Las necesidades básicas, o componentes del horario de vida, se corresponden con el sueño, la alimentación y la vigilia, que constituyen sus partes integrantes. El horario de vida, aunque lo comprende, no puede confundirse con el horario docente, que incluye entre otras cosas, el momento de realización de las actividades y su alternancia, el tipo y secuencia de los contenidos, los métodos y procedimientos metodológicos, entre otros aspectos que forman parte del proceso educativo que se realiza en el centro infantil.

El exacto cumplimiento del horario de vida resulta de gran importancia para la actividad psíquica del niño, para su sistema nervioso y su estado de salud, y su vulneración o incorrecta aplicación trae como consecuencia desajustes en toda su actividad de desarrollo. Este horario garantiza la formación de

nuevos reflejos condicionados y economiza el gasto de energía nerviosa, al sucederse los procesos y actividades en una secuencia similar y por vías que son funcionalmente habituales.

Los estereotipos dinámicos conforman la base del horario de vida y que en el plano fisiológico se expresan por una secuencia de respuestas que se dan de manera uniforme ante la presentación de estímulos que se suceden en un orden general dado. La consolidación de los estereotipos dinámicos garantiza un menor gasto de energía nerviosa y una recuperación funcional de la capacidad de trabajo de las neuronas.

De igual modo el régimen u horario de vida asegura el funcionamiento normal de los órganos y estructuras internas y la satisfacción racional de todas las necesidades orgánicas del niño, lo que determina un estado óptimo de excitabilidad de la corteza cerebral, que defiende al sistema nervioso contra el agotamiento y crea las condiciones favorables para el desarrollo psíquico.

15

*Los componentes del
horario de vida lo
constituyen el sueño,
la alimentación y la
vigilia.*

El sueño es una necesidad vital del organismo y es un estado de inhibición de los centros corticales y subcorticales del cerebro, apareciendo como consecuencia del cansancio natural producido después de una vigilia activa y prolongada. El sueño posibilita el descanso funcional de las neuronas, la recuperación de su capacidad de trabajo, y en suma, la reducción de la fatiga. Propiciar que los niños tengan el número apropiado de horas de sueño y en los periodos correspondientes de acuerdo con la edad, es uno de los aspectos principales de un buen horario de vida, y en particular en los niños pequeños de la edad temprana, por lo que significa un elemento importante de su salud general.

La vigilia o estado activo del organismo, es el período durante el cual el niño permanece despierto y en contacto con el medio que le rodea. Una vigilia activa asegura una estimulación adecuada del sistema nervioso y posibilita el desarrollo psíquico, que se materializa mediante el proceso de educación y en el cual el niño asimila toda la experiencia social acumulada.

La alimentación es una necesidad fisiológica fundamental de todo ser vivo, pues es la que posibilita la reposición de las energías que se pierden en la actividad del organismo, y con la cual se incorporan los nutrientes necesarios para el crecimiento y el desarrollo.

Atendiendo a estos tres componentes, un horario de vida se considera bien estructurado si garantiza:

- 1 La cantidad normal de horas diarias de sueño y vigilia, de acuerdo con la edad y las particularidades individuales de cada niño.
- 2 El número y duración temporal de los periodos de sueño y vigilia
- 3 El ritmo normal de estos periodos de acuerdo con la edad y el grupo
- 4 El ritmo apropiado de la alimentación

Las investigaciones llevadas a cabo durante varios años por F. Martínez y sus colaboradores y que integró a un grupo multidisciplinario formado por psicólogos, pedagogos, pediatras, fisiólogos, nutriólogos, trabajadores sociales, higienistas escolares, educadores, dietistas, entre otros, permitieron fundamentar de manera científica la concepción y elaboración del horario de vida en los niños de la primera infancia, con respecto a las necesidades orgánicas, funcionales y psicológicas del régimen de vida de estos, desde el nacimiento hasta los seis años.

Los datos de esta compleja investigación respecto a los niños de la edad temprana, se reflejan en la tabla siguiente y señala las necesidades, periodos y frecuencia del sueño, la vigilia y la alimentación en esta etapa del desarrollo, los cuales sirven de fundamento para la posterior elaboración de los horarios de vida.

Elaborar los horarios de vida es una tarea complicada y laboriosa, donde hay que tomar en cuenta numerosos factores, sobre todo cuando estos horarios se refieren al centro infantil y particularmente a la edad temprana.

El horario o régimen de vida constituye el eje central de toda la organización del centro infantil, a partir de la cual se estructura el resto de las acciones que lleva a cabo el centro en el desempeño de su función educativa. Desafortunadamente en ocasiones, la vida de los niños se organiza y supedita, no a partir de sus propios regímenes de vida, sino de la del centro y las posibilidades de distribución del personal que labora en el mismo, técnico y de servicios, lo cual aunque se haga con la mejor de las intenciones, siempre va a traer problemas para la adecuada organización de la vida de los niños y la apropiada satisfacción de sus necesidades básicas, con sus consecuentes perjuicios a la salud y el bienestar psíquico de los pequeños.

Cuando se vulnera o incumple el horario de vida de los niños ello provoca la perturbación de su actividad nerviosa superior, la tensión en los procesos de excitación e inhibición y, como consecuencia, alteraciones en la conducta del niño, que a veces pueden ser realmente graves. No es raro encontrar que muchas de las problemáticas que se presentan en los niños en las edades tempranas radican en una organización deficiente de su régimen de vida, dificultades que se suelen achacar a alteraciones psicológicas en el proceso de asimilación de los conocimientos, cuando en realidad son provocadas por un horario de vida desacertado.

Este horario de vida, como ya se conoce, propicia las condiciones favorables para el desarrollo psíquico, la estabilidad emocional del niño y sirve de base para la adecuada realización del proceso educativo.

Claro está que el régimen de vida por sí solo no garantiza la estabilidad psíquica y emocional del niño,

pero constituye una base inicial indispensable para garantizar todo el proceso educativo posterior, al propiciar que el organismo del menor permanezca establemente dispuesto y preparado de manera armónica en el plano interno, para la acción de los factores educativos externos y en los que el juego debe tener la correcta y amplia utilización del uso de las áreas exteriores del centro, las actividades pedagógicas motivadoras y significativas, entre tanto otros aspectos, colaboran al bienestar emocional de los niños y niñas.

Tomando en cuenta los tipos de actividad nerviosa superior y la capacidad de rendimiento intelectual, un buen régimen de vida posibilita que los procesos corticales en la actividad analítico-sintética del cerebro, la capacidad de resistencia de las neuronas, el tránsito y movilidad de estos procesos, y su fuerza, funcionen de manera apropiada, lo que garantiza una actividad psíquica, motora y funcional, adecuada de los niños.

Es de señalar, y según se observa en la tabla 7, que los horarios de vida guardan una estrecha interrelación con la edad, porque la satisfacción de las necesidades básicas no es igual en cada momento del desarrollo. En esto también intervienen los factores culturales y geográficos, que pueden determinar variaciones en los horarios de acuerdo con los hábitos y costumbres, el clima, las posibilidades de satisfacer estas necesidades, entre otros factores.

No obstante, el organismo infantil, el desarrollo físico y psíquico del niño, es semejante en todas las latitudes, en las condiciones propias de un determinado desarrollo social y hace que, independientemente de las variaciones, todos los niños del mundo en estas edades tengan las mismas necesidades básicas fundamentales y requieran niveles de alimentación, sueño y vigilia similares, lo que posibilita que los estudios sobre régimen de vida, en sus conclusiones generales, sean aplicables a todos los niños de estas edades.

La aplicación adecuada del horario de vida de los niños en el centro infantil reviste una importancia particular, pues toda la labor del centro ha de organizarse sobre su base. Ello obliga a coordinar, a partir de estos horarios, todas las acciones organizativas y docente-educativas, a los cuales las mismas se supeditan. Las singularidades de la edad temprana, dentro de las particularidades de la primera infancia, en la que en breve tiempo se dan grandes transformaciones y cambios en el desarrollo de los niños, hace que varíen consecuentemente sus necesidades de sueño, alimentación y vigilia, tal como se destaca en la tabla ya señalada. Así, dentro de un mismo año de vida, como sucede en el período del lactante, existen cuatro horarios de vida de acuerdo con su devenir cronológico y en el grupo del segundo año, los niños de uno a dos años, hay dos regímenes de vida, por no ser iguales las necesidades de los parvulitos del año al año y medio, que las de aquellos de los 18 a los 24 meses. Como ejemplo de esta variación se reflejan a continuación tres horarios bien diferenciados entre sí en los grupos de la edad temprana:

HORARIOS DE VIDA EN EDAD TEMPRANA

| Subgrupo de 6-9 meses | Subgrupo de 12-18 meses | Subgrupo de 18-24 meses |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 6:00-6:30 Despertar. Leche | 7:00 Despertar. Desayuno | 7:30 Despertar |
| 8:15 Juego (opcional) | 8:30 Refrigerio | 7:30 Desayuno |
| 8:30-10:30 Sueño | 10:00-11:30 Sueño | 9:15 Refrigerio |
| 10:30 Alimentación | | 10:45 Baño |
| 12:30-14:00 Sueño | 11:30 Alimentación | 12:15 Alimentación |
| 14:00 Leche | 13:45 Baño | 13:00-15:30 Sueño |
| 15:30 Baño | 14:15-15:45 Sueño | 16:00 Refrigerio |
| | 15:45 Refrigerio | 19:00 Alimentación |
| 16:00-17:00 Sueño | 19:00 Alimentación | 21:00-7:00 Sueño nocturno |
| 17:00 Alimentación | 20:00-7:00 Sueño nocturno | |
| 20:00 Leche | | |
| 20:00-6:00 Sueño nocturno | | |
| 23:00-24:00 Leche (opcional) | | |

El análisis de esta tabla es muy aleccionador. Según se destaca, mientras el subgrupo de 6-9 meses de lactantes tiene varios periodos de sueño y alimentación durante el día, el grupo mayor de 12-24 solamente duerme una vez y su sistema de alimentación es distinto. Es resaltante señalar que el subgrupo de 12-18 meses aún requiere de dos periodos de sueño, los cuales son indispensables para garantizar la recuperación funcional de sus células nerviosas. Finalmente el grupo de 2 a 3 años es muy semejante a su precedente.

Los horarios de vida, como ya se señaló, pueden variar también dentro de ciertos límites, de acuerdo con las diferencias individuales, el distinto tipo de sistema nervioso de los niños, su disímil capacidad de trabajo mental. Pero, como un todo, en su contexto más general reflejan las particularidades de las necesidades del organismo infantil en cada edad para todos los niños.

La elaboración de cualquier programa de educación infantil tiene que tomar en cuenta las particularidades de la actividad nerviosa superior, de los tipos de sistema nervioso, de la capacidad de rendimiento mental, de un régimen de vida bien organizado y estructurado y relacionarse de modo estrecho con los objetivos de la educación en estas edades, para concebirlo como programas de desarrollo, con sus concepciones teóricas y procedimientos metodológicos, las características de los contenidos, las etapas del desarrollo físico, motor, fisiológico y psíquico, acordes con los datos que las neurociencias aportan y todo concebido de manera integral.

Las investigaciones anteriormente referidas, unidas a las de otros investigadores comprueban que, dadas las condiciones de su actividad nerviosa superior, los niños de las primeras edades tienen una limitada capacidad de trabajo mental, que necesitan la recuperación funcional de sus neuronas y que cuando esto se excede

se perturba la actividad cortical, surge la fatiga y no hay aprovechamiento cognoscitivo. Los datos de dichas investigaciones revelan además el tiempo promedio que pueden estar sometidos los niños a una estimulación mantenida más allá de la cual no hay asimilación intelectual significativa y se daña su sistema nervioso, al observarse los signos indicadores de la fatiga cortical.

Tomando en cuenta dichos resultados experimentales se establece la siguiente tabla de longitud temporal promedio de las actividades pedagógicas, que se extiende hasta los grupos preescolares mayores porque en el centro infantil, al darse la interacción entre unos grupos y otros, se hace a veces necesaria la vinculación del trabajo educativo y la actividad libre de los niños.

Longitud temporal promedio de las actividades pedagógicas

| Grupo etario (año de vida) | Tiempo promedio |
|-----------------------------------|------------------------|
| Primer año de vida (0 - 1 año) | 2 a 3 minutos |
| Segundo año de vida (1 - 2 años) | 7 a 8 minutos |
| Tercer año de vida (2 - 3 años) | Hasta 10 minutos |
| Cuarto año de vida (3 - 4 años) | Hasta 15 minutos |
| Quinto año de vida (4 - 5 años) | Hasta 20 minutos |
| Sexto año de vida (5 - 6 años) | Hasta 25 minutos |

El tiempo promedio indica el tiempo de estimulación mantenido por unidad de actividad pedagógica y no que ese sea el tiempo total a trabajar con los niños con el programa pedagógico en el día. Por lo tanto, de acuerdo con la edad pueden darse dos, tres actividades pedagógicas en el día, situando entre las mismas periodos de recuperación funcional, mediante el juego, la actividad libre, paseos, entre otras. Hay grupos de edad, como sucede en el de los niños lactantes, en que

la estimulación se propicia muchas veces durante la vigilia, sin hacer un tipo específico de forma organizativa como es una actividad pedagógica. En este caso la estimulación llega en forma de juego, de satisfacción de una necesidad, de intercambio emocional y objetual, de acción de comunicación, etc.

Si se excede este tiempo de rendimiento mental por unidad de estimulación, las investigaciones han confirmado que ya no hay verdadera asimilación cognoscitiva y se daña el sistema nervioso del niño.

Desafortunadamente y, por desconocimiento o incumplimiento de lo anterior, la experiencia refleja que hay centros infantiles en el que una actividad pedagógica dura una hora y mas y una tras otra, sin dar tiempo de recuperación funcional de la capacidad de trabajo de las células nerviosas, lo cual es altamente nocivo y dañino a la salud y estabilidad emocional de los niños, en especial los de los tres primeros años de vida. Es por ello que, concebir los programas de la educación infantil como si fueran programas escolares, con tiempo mantenido de actividad pedagógica y luego un tiempo relativamente breve de receso, es desconocer las particularidades de la actividad nerviosa superior de los niños de estas edades, tensionar los procesos de excitación e inhibición y perturbar su comportamiento.

El centro infantil no es una escuela, en el sentido en que se entiende una escuela, ya que no se pueden asimilar los criterios organizativos y metodológicos escolares que son propios de esa edad y no de la primera infancia, que tiene sus propias concepciones y definiciones y naturalmente un tipo distinto de niño, con necesidades, intereses, motivaciones, posibilidades físicas, fisiológicas y psíquicas diferentes. Esto requiere una estructura y organización de la vida de los niños distintas a la de la escuela. De mantenerse esto se incurre en propiciar además predisposiciones y posibles comportamientos de base patológica que posteriormente en el medio escolar pueden aflorar negativamente. Así, muchas veces el fracaso escolar o

el "bullying", que pueden manifestarse como conductas y comportamientos inapropiados en la escuela no son una consecuencia directa del medio escolar, sino consecuencia de una educación infantil desacertada y en la que la organización de la vida de los niños ha jugado un papel fundamental.

Por lo tanto, el horario de las actividades pedagógicas, su organización y duración, se inscribe dentro del tiempo de vigilia del régimen de vida y tiene que tomar en cuenta las particularidades del sistema nervioso de los niños, sus posibilidades de asimilación, los efectos de una actividad sobre otra, etc. Así, es muy sabido que ninguna actividad de educación física puede situarse al menos hasta una hora después de haber ingerido alimentos, por los efectos que ello puede causar en el proceso digestivo.

También se desprende de este conocimiento que las actividades pasivas y activas tienen que jugar un papel entre sí, y que dentro de cada actividad pedagógica, en su tiempo de realización, hay que saber situar los contenidos activos y los momentos de recuperación funcional, que guardan estrecha relación con el tipo de contenido, los métodos y procedimientos a utilizar, los recursos y materiales didácticos que se usen, etc. Por ejemplo, las actividades de educación física y las musicales deben ser ubicadas en días alternos en sí mismas, por las implicaciones de la memoria motriz y las particularidades fisiológicas del organismo infantil.

Estos datos, provenientes de las investigaciones de referencia y otros más, han de ser tomados en cuenta a la hora de elaborar planes y programas de educación infantil, al concebir su planificación diaria, semanal y en el curso en el horario docente diario y semanal, en la frecuencia y dosificación de las actividades, en la sucesión de los procesos de satisfacción de necesidades básicas, incluso hasta en las actividades a realizar con las madres gestantes y la consabida estimulación prenatal.

Todo ello afirma que un programa de educación infantil, para ser realmente científico, requiere del concurso de muchos especialistas de diversas ramas del saber, que aporten sus conocimientos especializados, sin que sea un atributo o patrimonio exclusivo de psicólogos y pedagogos, que en el momento actual ha de incorporar incluso los hallazgos de las neurociencias, obligando a todo educador a realizar una labor verdaderamente eficiente y poder alcanzar el máximo desarrollo de las potencialidades de sus educandos, tenga que ser un poco psicólogo, un poco pediatra, fisiólogo, nutriólogo e higienista, un poco dietista, un poco trabajador social y actualmente hasta un poco neurocientífico, que hacen de este educador un técnico verdaderamente capaz y en posesión de una pedagogía realmente científica.

No hay que olvidar que los niños y niñas que tiene en sus manos son una unidad biopsicosocial a los cuales hay que atender y educar, considerando todos los aspectos de su singularidad, para alcanzar su máximo desarrollo armónico y multilateral.

Anexo

Nutrición y dietética infantil

1 CONCEPTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Se denomina como proceso de Alimentación al conjunto de actos que consisten en la elección, preparación, e ingestión de alimentos en cantidades suficientes para satisfacer el apetito de una persona. Por su carácter voluntario, es susceptible de cambios por influencias educativas, culturales, económicas.

La Nutrición, por su parte, es el conjunto de procesos biológicos mediante los cuales el organismo obtiene y transforma los nutrientes contenidos en los alimentos que son necesarios para su mantenimiento, crecimiento y reproducción, e incluye la liberación de energía de los nutrientes, la eliminación de desechos y todos los procesos de las funciones vitales del organismo.

Los Nutrientes son aquellas sustancias contenida en los alimentos, que constituyen el elemento nutritivo básico, con funciones biológicas específicas. Ejemplos de nutrientes son los carbohidratos, las proteínas, las grasas, las vitaminas y minerales, y el agua.

La Energía se deriva de los alimentos, los cuales son necesarios como fuente de esta energía (que se expresa en kilocalorías), para mantener las funciones vitales del organismo. Los requerimientos de energía diarias, varían de acuerdo con la edad, la actividad física y el sexo. El balance energético es la relación que existe entre el consumo de energía y lo que se gasta, así, cuando la energía se ingiere en exceso, se almacena como grasa produciendo la obesidad, por el contrario si es deficiente la ingestión producirá desnutrición. Los requerimientos diarios de energía y sus recomendaciones dietéticas pueden ser expresados como unidades de energía por kilogramo de peso corporal (kilocalorías).

Los requerimientos de energía de un individuo o grupo de personas, son la cantidad de energía alimentaria necesaria para mantener la salud, el crecimiento y un apropiado nivel de actividad física.

La actividad física incluye esas actividades que deben desarrollar los niños en su entorno social (actividades recreativas, deportivas, juegos) para satisfacer sus intereses psíquicos, sociales y su bienestar general. Estas actividades deben permitir la exploración de los alrededores y la interacción con otros niños y adultos.

Existen marcadas diferencias entre el nivel habitual de actividad física de los niños que viven en sociedades con diferentes características culturales y sociales. Este es el caso de cuando se comparan países con diferente nivel de desarrollo socioeconómico. Mientras que casi la mayoría de los niños que residen en países industrializados y en las capas sociales elevadas de países en desarrollo asisten a la escuela durante varias horas al día y no tienen, por supuesto, obligaciones laborales, muchos niños de áreas rurales y urbanas de los países en desarrollo participan en la realización de actividades domésticas o forman parte de la fuerza laboral de las comunidades donde residen desde una edad temprana, particularmente en sociedades

tradicionales con acceso limitado a las facilidades del desarrollo industrial. Es entonces razonable que los requerimientos y recomendaciones de energía alimentaria difiriesen de acuerdo con la actividad física desarrollada que se encuentra asociada a los estilos de vida.

Las necesidades de energía alimentaria están determinadas por el gasto diario de energía. Por lo tanto, los estimados de los requerimientos deben estar basados en mediciones directas del gasto energético (energía que se consume) y para niños se debe brindar un margen adicional que garantice el crecimiento normal.

Por ejemplo, el tiempo dedicado por niños de la primera infancia a la realización de actividad física con niveles diferentes de esfuerzo físico, varía mucho entre estas actividades en sí mismas y entre las diferentes regiones o países, lo cual incide sobre el gasto diario de energía.

Así, los niños pueden realizar dentro de una amplia gama de posibilidades:

- ❖ Actividades deportivas en la escuela y la comunidad
- ❖ Actividades pre-deportivas y juegos en el centro infantil
- ❖ Actividades en el hogar
- ❖ Otras actividades; comer, cuidado personal, caminar, viajar, jugar, recrearse, actividades religiosas, sociales, tareas para la casa.
- ❖ Actividades productivas (en los casos de niños con obligaciones laborales)

Todas las categorías comprenden en sí una variedad de acciones que tienen una diferente demanda de energía, las cuales se ejecutan además con un ritmo, velocidad e intensidad diferentes.

Los alimentos son la fuente de energía para las funciones metabólicas del organismo, incluyendo la síntesis de compuestos orgánicos y el crecimiento celular. Todo alimento que contenga carbohidratos, proteínas o grasas, es una fuente de energía para el organismo. Su densidad energética se mide por la cantidad de energía metabolizable contenida en cada gramo del alimento. Los alimentos de mayor densidad energética son aquellos ricos en grasas, y en segundo término los ricos en carbohidratos.

Los niños retienen una parte de la energía que ingieren, transformada en tejido de crecimiento. Aparte de eso, el ser humano tiende a mantener un equilibrio entre la energía que ingiere y la que gasta en procesos metabólicos y la actividad física. La ruptura de ese equilibrio puede llevar a la desnutrición energética o a la obesidad.

2 NEURONUTRIENTES. IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN EL DESARROLLO DEL CEREBRO

Nada que conocemos es más complejo que el cerebro humano, dentro de él existe una materia viva que contiene nuestros pensamientos, sentimientos, esperanzas y sueños. La neurona es una de las múltiples células que contiene el organismo (como lo son, las células óseas, musculares y otras), y constituye la unidad básica del cerebro.

El proceso de aprendizaje depende de las funciones del sistema nervioso central (SNC), de la función visual, auditiva y escritura, entre otras. Todas estas funciones poseen centros corticales para su integración y donde, además, se da una importante interrelación entre ellos. En ocasiones alguna de estas posibilidades está afectada y repercute en el aprendizaje. Los neurotransmisores cerebrales tienen un papel muy

importante en la función cognitiva, es por ello, que el personal a cargo de la educación inicial, debe conocer los aspectos generales de los mismos.

El aprendizaje, requiere de la función normal del sistema nervioso central (SNC) desde el nivel celular (en este caso fundamentalmente las neuronas), con sus redes o circuitos y la comunicación que se da entre las diferentes células nerviosas. Hoy día se conoce que el impulso nervioso que atraviesa la neurona, produce en su terminación, la rotura de vesículas que contienen neurotransmisores (NT), que van a ir a los receptores específicos en la superficie de otra neurona (u otra célula no neuronal periférica), siendo los continuadores del impulso nervioso, y produciendo una respuesta fisiológica.

Los neurotransmisores son sustancias químicas que comunican las células nerviosas y logran el paso de la información de una neurona a otra produciendo una respuesta fisiológica. Esta comunicación es la que permite la función de las redes neuronales con una "misión específica". La interacción del neurotransmisor con el receptor debe concluir de forma inmediata para que el mismo receptor pueda ser activado repetidamente, para ello puede ser captado rápidamente por la terminación nerviosa que le dio origen mediante un proceso activo (recaptación), o ser destruido por enzimas próximas a los receptores.

Una nutrición inadecuada, puede afectar las capacidades cognitivas en los niños. El cerebro necesita para su desarrollo y función normal de la ingestión de neuronutrientes como son los macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas) y los micronutrientes (vitaminas y minerales).

La desnutrición, en los primeros años de la vida puede llevar a disminución del desarrollo psico-motor y de la capacidad de aprendizaje, pues afecta el nivel de atención, la memoria y la actividad motora (El niño con

bajo nivel de actividad motora carece de interés en el entorno, lo que le impide realizar nuevas conductas).

Los macronutrientes, como se dijo previamente, son diversos, y entre ellos están:

Los aminoácidos, que provienen de las proteínas, y que son importantes en el desarrollo del cerebro y de las funciones cognitivas, algunos son precursores de neurotransmisores cerebrales, por ejemplo:

- ❖ El ácido glutámico (glutamato) que se convierte en ácido gamma amino butírico (GABA), siendo ambos neurotransmisores.
- ❖ La tirosina, que se transforma en dopamina y noradrenalina.
- ❖ El triptófano, que se convierte en serotonina.
- ❖ La serina, y otros aminoácidos, que ejercen también una acción importante sobre la actividad mental y nerviosa.

El primero de los relacionados entre los aminoácidos neurotransmisores, el glutamato o ácido glutámico, es uno de los aminoácidos con más actividad metabólica. Es el principal neurotransmisor excitatorio en el sistema nervioso central de los mamíferos, es un aminoácido no esencial (el organismo lo puede sintetizar), que está directamente relacionado con la función cognitiva del niño, tal como la memoria y el aprendizaje. La mayoría de las neuronas del hipocampo usan el glutamato como neurotransmisor más importante, esta área cerebral ubicada en el lóbulo temporal del cerebro, está relacionada con los procesos de aprendizaje y memoria.

La desregularización de la función del receptor del glutamato o de su expresión, puede contribuir a déficit de función cognitiva y a otras enfermedades.

El ácido gamma amino butírico, también conocido por sus siglas (GABA), tiene un papel importante desde los estadios tempranos del desarrollo cerebral. Es el

principal neurotransmisor inhibitorio cerebral. El mismo se deriva del glutamato, y paradójicamente su precursor, es también un neurotransmisor, pero excitador.

El GABA tiene una acción sedante sobre el sistema nervioso, los medicamentos que producen sueño como los barbitúricos o que se utilizan como ansiolíticos (benzodiazepinas) actúan en buena parte porque favorecen la transmisión GABAérgica (a nivel del receptor del GABA), controlando de esta forma la ansiedad. La disminución en la síntesis de ácido gamma amino butírico (GABA), disminuye la memoria y el aprendizaje.

Con relación a la memoria, como la habilidad de guardar y de extraer información, se considera que la misma es esencial para el aprendizaje. Las investigaciones en la neurobiología moderna han revelado algunos de los pasos fundamentales que codifican la memoria dentro de la red de conexiones sinápticas neuronales del cerebro. Así, muchos pasos bioquímicos convierten la memoria a corto plazo en memoria permanente, estos cambios incluyen la activación de neurotransmisores cerebrales, factores de crecimiento de receptores de los neurotransmisores, factores nucleares de transcripción que estimulan la expresión de genes de proteínas de memoria, estas proteínas fortalecen las conexiones sinápticas y estabilizan la memoria a largo plazo.

Defectos genéticos en estas vías parecen ser responsables de muchos retardos en el aprendizaje en los seres humanos.

En la actualidad se habla mucho de los ácidos grasos poliinsaturados (omega 3 y omega 6). Estos ácidos grasos son importantes en el desarrollo cognitivo. Los mismos se encuentran en la leche materna y se han añadido, además, a las formulas de leche de los lactantes. Su importancia en la nutrición a estas edades

ha sido reconocida por el rápido depósito de estos ácidos grasos en el cerebro, particularmente en el momento de su mayor crecimiento, como ocurre en la etapa pre-natal y durante los primeros meses de vida post-natal, aumentando el desarrollo del sistema neural y visual.

Los carbohidratos (Glucosa) son otros macronutrientes importantes. Algunas funciones cognitivas son sensibles a variaciones a corto plazo de la glucosa en ciertas áreas del cerebro. Es por ello que una ingestión adecuada de glucosa, por ejemplo, facilita el desempeño mental, particularmente en tareas prolongadas. La omisión del desayuno en edades tempranas, determina una disminución del rendimiento del niño en la escuela infantil, principalmente en niños desnutridos, por ello los programas de desayuno escolar (en el caso de la escuela como tal) y al inicio de las actividades en el centro infantil cuando el desayuno no se propicia en el hogar, tienen un efecto beneficioso en la esfera cognitiva y el desempeño en las actividades diarias. La hipoglucemia (o glucosa baja en sangre) y la hipoxia (falta de oxígeno) son extremadamente dañinas para el cerebro.

Los micronutrientes tienen efectos de tremenda importancia en el desarrollo cerebral.

Es conocido que el déficit de micronutrientes (tales como las vitaminas y los minerales), especialmente el hierro, yodo, zinc y vitamina A afectan las capacidades de aprendizaje y la función cognitiva en los niños, impidiendo el crecimiento y la adecuada función del sistema inmunológico, con un incremento en la morbilidad y mortalidad.

Aproximadamente 20 minerales se han descrito esenciales para el hombre (entre ellos se distinguen el calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro, hierro, zinc, yodo, selenio, flúor, manganeso, selenio, cromo, y el cobre).

❖ Hierro:

La deficiencia de hierro es un problema nutricional muy frecuente en el mundo, no solo en los países en vías de desarrollo sino también en los más industrializados.

La falta de una ingestión suficiente de hierro, retrasa el desarrollo del sistema nervioso central, dando como resultado alteraciones en su morfología, neuroquímica y bioenergética. Está ampliamente aceptado que el rápido crecimiento del cerebro durante el último trimestre de la gestación y en la etapa postnatal temprana, lo hace más vulnerable a la deficiencia de hierro.

Aunque el desarrollo del cerebro continúa hasta la adultez, la deficiencia de hierro en este período temprano de la vida, puede producirle daños irreversibles, con implicaciones a largo plazo en la función cognitiva, observándose esta afectación desde la etapa más temprana del desarrollo infantil. El mayor riesgo de padecer anemia por déficit de hierro lo presentan los lactantes, los adolescentes y las mujeres embarazadas.

El hierro no puede ser sintetizado por el organismo, por lo que se requiere su suministro obligatorio a través de la dieta. El déficit de hierro en el embarazo y en el lactante, principalmente en el período perinatal, tiene consecuencias negativas a largo plazo para el niño. Es uno de los micronutrientes esenciales para el organismo humano, y se requiere para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento normal de las células.

Si la deficiencia ocurre en un niño de la primera infancia o un niño mayor las consecuencias en el desarrollo y funcionamiento del cerebro son reversibles con el tratamiento, pero ello no ocurre en los menores de un año, donde los daños en la esfera cognitiva en la mayoría de los casos son permanentes.

En América Latina, del 10 al 30% de las mujeres en edad reproductiva y en el 40 al 70% de las embarazadas tienen deficiencia de hierro. La prevalencia en lactantes y niños es más difícil de determinar por los problemas en los diseños de pesquisajes, o recolección de muestras y datos, no obstante la deficiencia de hierro es un problema nutricional importante en los menores de 5 años.

Una dieta deficiente de hierro puede rápidamente descompletar las concentraciones de hierro del cerebro, no obstante la ingestión adecuada de este micronutriente la vuelve a normalizar. Dependiendo de la edad en que esto ocurra, podrán ser revertidos los efectos dañinos de la misma, por lo que es una enfermedad que se puede prevenir al igual que sus complicaciones. La deficiencia de hierro, no solo presenta sus consecuencias cuando la anemia está presente, se conoce, que muchos órganos muestran cambios morfológicos, fisiológicos y bioquímicos antes de que la concentración de hemoglobina descienda.

El hierro tiene un papel fundamental en la producción de la mielina de las neuronas, por lo que su deficiencia en la dieta se asocia a la disminución de la mielinización de estas células, la alteración de los procesos metabólicos cerebrales, y entre ellos; la oxigenación y la producción de energía, síntesis y la degradación de neurotransmisores cerebrales (dopaminérgico, glutaminérgico y GABA), importantes en el aprendizaje, atención y memoria. La afectación del sistema dopaminérgico, puede contribuir a la aparición de los trastornos de déficit de atención e hiperactividad en estos niños.

Se ha señalado que la deficiencia de hierro, altera el funcionamiento del hipocampo (área del cerebro importante en la memoria), lo que produce afectación cognitiva. Más recientemente se ha relacionado la afectación cognitiva en la deficiencia de hierro, con daños neuroanatómicos y del metabolismo del zinc en

el hipocampo, asociados a una función colinérgica anormal (la acetilcolina, que es un neurotransmisor que tiene papel importante en la memoria).

Entre las funciones más importantes del hierro se encuentran:

- ✓ Es un nutriente esencial para humanos
- ✓ Forma parte de la hemoglobina (transporte de oxígeno)
- ✓ Forma parte de enzimas para el transporte de electrones y formar así energía
- ✓ Interviene en la capacidad de memoria y concentración
- ✓ Favorece la inmunidad

Las etapas de la intensidad del déficit de hierro se observan en:

- ✓ Disminución del hierro de los depósitos (nivel de hemoglobina normal)
- ✓ Disminución del hierro de los tejidos (nivel de hemoglobina normal)
- ✓ Disminución del hierro de la hemoglobina (anemia)

Revisando la bibliografía más actualizada se encuentran como causas más frecuentes del déficit de hierro las siguientes:

- ✓ Ingesta deficiente
- ✓ Crecimiento rápido (primeros años de vida y adolescencia)
- ✓ Pérdida de sangre
- ✓ Parasitismo (helmintos)
- ✓ Una combinación de estos factores

Para el educador es importante el conocer los aspectos clínicos del déficit de hierro, que puede valorar, en algunos casos, mediante una observación cuidadosa del comportamiento de los niños. Entre estos tenemos:

- ✓ Anemia
- ✓ Piel pálida
- ✓ Fatiga
- ✓ Debilidad (menor tolerancia al ejercicio)
- ✓ Infecciones frecuentes (afectación de la inmunidad)
- ✓ Otros, que generalmente se destacan como parte de un cuadro de hipoactividad generalizada.

La programación genética de la muerte neuronal se conoce con el nombre de apoptosis. Los mecanismos que regulan esta apoptosis son muy complejos y no bien conocidos aún. Se plantea que el hierro tiene un papel importante en la apoptosis de las neuronas.

La apoptosis aparece en varias enfermedades neurodegenerativas del cerebro, las cuales afectan el área cognitiva.

El déficit de hierro afecta el desarrollo psicomotor de los niños porque afecta el crecimiento y desarrollo cerebral así como el desarrollo de los movimientos y las capacidades coordinativas musculares.

Este déficit de hierro tiene un período crítico (antes de los 2 años de edad), pues juega un papel importante en la mielinización y el establecimiento de las conexiones sinápticas del sistema nervioso central, por lo que los daños que se establecen a esta edad, de presentarse el déficit, son irreversibles

La asociación de la anemia por déficit de hierro y la deficiencia de la función cognitiva es ampliamente conocida, afectándose la atención, la lucidez, y la capacidad de aprendizaje, lo cual puede mejorar con el aumento de la hemoglobina cuando se realiza el tratamiento específico. Es de señalar que el aumento de la hemoglobina en niños que no tienen déficit de hierro, no se acompaña de la mejoría en la esfera cognitiva, y que la afectación del aprendizaje por el déficit de hierro

desde antes de los dos años de edad es irreversible como ya se ha repetido, por lo que es de gran importancia su prevención.

Los efectos de un estado nutricional inadecuado en la niñez, pueden traer consecuencias dañinas para la salud no solo física sino mental en la edad adulta. La deficiencia de hierro puede presentarse en niños con peso normal, bajo peso u obesos. Los educadores, deben conocer las afectaciones de la esfera cognitiva en los niños con esta deficiencia, para apoyar diversos programas de prevención, así como dar información a los padres.

Pero no solo en la esfera cognoscitiva se producen alteraciones por el déficit de hierro, también en la esfera emotivo-volitiva se dan afectaciones como consecuencia de la depauperación generalizada del estado de salud del niño, y que se acompañan de infelicidad, miedo y tensión emocional.

◆ **Zinc:**

El zinc es un mineral componente esencial del cerebro, que interviene en el desarrollo y funciones del sistema nervioso central, y está involucrado en la síntesis y liberación de neurotransmisores cerebrales como el GABA y el glutamato, por lo que se encuentra en vesículas sinápticas de las neuronas que contienen estos neurotransmisores. La deficiencia de zinc, puede alterar el desarrollo cognitivo por disminución de atención y actividad motora. El zinc no puede ser sintetizado por el organismo, por lo que, al igual que sucede con el hierro, se requiere su suministro obligatorio a través de la dieta.

El zinc interviene en la neurogénesis, la migración neuronal y la formación de sinapsis (contactos neuronales). Los circuitos neuronales de las células nerviosas contenedoras de zinc se asocian con la memoria, el comportamiento y las emociones. La

deprivación de este micronutriente, en períodos de rápido crecimiento, afecta el desarrollo cognitivo y cerebral, por afectación de la memoria, disminución de actividad motora y de la capacidad de aprendizaje. El déficit de zinc también produce inmadurez sexual, disminución del crecimiento y de la inmunidad así como alteraciones del gusto.

La causa principal del déficit de zinc es la nutricional, cuando se consumen cantidades insuficientes de este micronutriente para cubrir los requerimientos diarios, o por dietas que contienen zinc con baja biodisponibilidad o con alto contenido de inhibidores de su absorción. Las carnes rojas son la fuente más rica de zinc en la dieta, pero éstas no siempre constituyen parte habitual de la dieta, por razones culturales o económicas que limitan el acceso a estas fuentes.

La deficiencia de zinc es un problema a escala mundial que afecta a muchos países desarrollados y en vías de desarrollo. Los niños son especialmente vulnerables a su deficiencia durante los períodos de crecimiento rápido (primeros años de vida y adolescencia).

❖ **Yodo:**

Desde 1984 se comenzó a utilizar el término Desórdenes por déficit de Yodo (DDY) para hacer referencia a un conjunto de alteraciones patológicas ocasionadas por la deficiencia de este micronutriente en las poblaciones humanas y animales que habitan en regiones con déficit ambiental de este mineral. El Yodo tampoco puede ser sintetizado por el organismo, por lo que se requiere su suministro obligatorio a través de la dieta.

El déficit de Yodo constituye un problema de salud en más de 100 países, afectando no sólo las zonas montañosas de los continentes, sino también en zonas de terrenos deficientes en este micronutriente donde los

productos agrícolas obtenidos son bajos en yodo. Se estima que casi 1,600 millones de seres humanos (niños y sus padres), están en riesgo de padecerlo, alrededor de 665 millones padecen de bocio (10% de la población mundial) y cerca de 43 millones poseen diversos niveles de afectación de la capacidad mental. Por lo expuesto es necesario el conocimiento de esta afección, sus secuelas y la forma de resolverlo.

El déficit ambiental de yodo provoca déficit mental, al no disponer el organismo del elemento necesario para la síntesis de hormonas tiroideas necesarias para el adecuado desarrollo del sistema nervioso central (SNC). El yodo participa en la síntesis por la glándula tiroidea de las hormonas tiroxina (T4) y triyodotroxina (T3), las cuales realizan múltiples funciones en el organismo, entre las principales se encuentra la de promover un crecimiento y desarrollo adecuados, incluyendo el del sistema nervioso central.

Cuando existe déficit de yodo, las hormonas tiroideas no pueden formarse en las cantidades necesarias, presentándose diversas manifestaciones clínicas como el bocio y la disminución del coeficiente de inteligencia, que puede llegar hasta un retraso mental (cretinismo).

Dependiendo de la intensidad de la carencia del yodo, el bocio puede ser de diversos tamaños, este incremento del volumen del tiroides es para poder compensar el déficit de yodo con aumento de la captación del mismo por la glándula.

Entre las afecciones más frecuentes por déficit de yodo en los niños se encuentran el hipotiroidismo, el bocio, el retardo del crecimiento, y el retardo de la función mental.

En los recién nacidos hay un cuadro típico que se asocia a las afecciones por déficit de yodo, que comprende:

- ✓ Bajo peso al nacer
- ✓ Bocio neonatal
- ✓ Hipotiroidismo congénito
- ✓ Daño cerebral

En el feto este déficit puede causar el aumento de la mortalidad, un retraso del desarrollo psicomotor, y malformaciones congénitas

No es posible controlar los trastornos por deficiencia de yodo a través de una modificación de hábitos alimentarios o de la ingesta de ciertos alimentos específicos, sino más bien a través de un suministro de yodo proveniente de fuentes externas, con la distribución de alimentos fortificados o de suplemento de yodo.

La yodación de la sal ha sido una solución común y sustentable para asegurar una ingesta regular adecuada de yodo por parte de la mayoría de la población, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. La yodación de la sal constituye la manera más fácil, económica y más difundida de la administración suplementaria de yodo. La adición de yodo al agua de consumo se ha empleado en áreas muy apartadas donde el suministro de yodo por otras vías no es posible.

◆ Vitamina A

Los déficit de los micronutrientes vitamínicos tienen un efecto importante en la salud del organismo, primariamente en el de los niños más pequeños.

La Vitamina A regula la expresión de muchas proteínas neuronales, influenciando múltiples funciones del cerebro. Es un micronutriente que promueve la diferenciación neuronal, y se plantea su relación con procesos cognitivos, realizando un papel muy importante en la memoria y el aprendizaje.

Existen tres formas de la vitamina A: retinol, retinal y ácido retinóico, además de un grupo activo de carotenos que tienen actividad pro-vitamina A (el más importante es el Beta caroteno)

La vitamina A es liposoluble, se almacena en el hígado, y tiene una función en la memoria y aprendizaje, además de que se involucra en la reproducción humana y en la función inmune.

También juega un papel importante en el mantenimiento de la visión, el pelo, las uñas y los dientes, pues la vitamina A y los carotenos, junto con el zinc, las grasas, la vitamina E y las proteínas favorecen su absorción.

El ácido retinóico es conocido porque regula la expresión de muchas proteínas neuronales, influenciando múltiples funciones del cerebro. Se plantea su relación con procesos cognitivos, y realizando un papel muy importante en la memoria y el aprendizaje. Tiene un papel en promover la diferenciación neuronal

El déficit clínico de vitamina A es más frecuente en los menores de seis años y su suplemento mejora el crecimiento y desarrollo. Las infecciones por parásitos (áscaris y giardias) alteran la absorción intestinal de vitamina A, por lo que debe suplementarse la vitamina A con tratamiento antiparasitario.

Se observan afectaciones por déficit de vitamina A en la nutrición, por déficit de su ingestión, en el déficit de absorción de grasa, en el parasitismo, en la presencia de diarreas crónicas, en la cirrosis hepática, y en la utilización indiscriminada de fármacos, tales como el fenobarbital y la cortisona.

La clínica del déficit de vitamina A tiene diversas manifestaciones, entre las que se encuentran:

- ✓ Es el déficit más frecuente en menores de 6 años (que por su mayor crecimiento, requieren entonces mayores necesidades)
- ✓ Piel seca, áspera
- ✓ Sensibilidad extrema a la luz
- ✓ Ceguera nocturna
- ✓ Detención del crecimiento y desarrollo sexual (el retinol plasmático se correlaciona con desarrollo sexual en niñas y varones)
- ✓ Mayor propensión a infecciones (respiratorias principalmente)
- ✓ Déficit de aprendizaje y memoria

Estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en África y Asia, han demostrado que la suplementación de la dieta con vitamina A, ha disminuido la mortalidad en diversas enfermedades (diarreas inespecíficas, sarampión), si bien se enfatiza igualmente en estos estudios de que disminuye la severidad, pero no la incidencia de dichas enfermedades.

Se estima que 190 millones de niños padecen de déficit de vitamina A en el mundo.

❖ Folatos (ácido fólico):

El ácido fólico, es otro micronutriente esencial para el desarrollo del sistema nervioso central. Es conocido que la deficiencia de folato, durante el embarazo puede dar origen a defectos congénitos del tubo neural. Se ha señalado que su déficit produce fallo en la esfera cognitiva, irritabilidad, confusión mental, pobre concentración y depresión.

❖ Vitaminas B12, B6 B1:

La deficiencia de vitamina B12, conduce a daño del sistema nervioso central y periférico. Produce irritabilidad, confusión mental, pobre concentración y depresión (síntomas que produce también el déficit de folatos).

Las vitaminas B12 y B6; están relacionadas directamente con la síntesis de algunos neurotransmisores cerebrales. La vitamina B1 es necesaria para el uso de la glucosa (como fuente de energía) por el tejido nervioso, esta vitamina modula también el desempeño cognitivo. Las vitaminas B12, B6 y B1, tienen una función importante en el desarrollo del cerebro y de las funciones cognitivas

❖ Vitamina C:

Esta vitamina es antioxidante, es una vitamina hidrosoluble, que se encuentra en importantes concentraciones en las terminaciones nerviosas del cerebro y como se ha señalado con otros micronutrientes, tiene relación con el desarrollo cognitivo.

❖ Vitamina D:

Se ha encontrado que esta vitamina posee receptores en el sistema nervioso central y que pudiera ser de interés futuro en la prevención de enfermedades neuroinmunes o neurodegenerativas. Al realizar estudios psicométricos, se ha señalado, sin embargo, que la disminución de vitamina D, no se asoció en adolescentes, con la afectación de la esfera cognitiva. No obstante, deberá estudiarse si la exposición a largo plazo de deficiencia de vitamina D altera la función cerebral.

❖ Vitamina E:

Entre sus componentes, solo el alfa-tocopherol es activamente captado por el cerebro y está relacionado en la protección de las membranas celulares. La deficiencia prolongada en el lactante se asocia con afectación cognitiva.

El potencial genético para el desarrollo físico y mental de un niño, puede comprometerse debido a la deficiencia de micronutrientes, los cuales son necesarios

para el óptimo funcionamiento del cerebro y del sistema inmune. Los niños con deficiencia de micronutrientes, son más vulnerables a desarrollar infecciones frecuentes y severas, entonces se establece un círculo vicioso de desnutrición e infecciones.

Se requiere una ingestión adecuada de micronutrientes, para el crecimiento físico y psicomotor normal. Los primeros tres años de vida son los más cruciales y vulnerables, y deben realizarse esfuerzos, principalmente en estos niños, para ofrecerles una dieta balanceada, todo lo cual debe ser de conocimiento actualizado de los educadores.

3 PAPEL DE LOS ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES, AMINOÁCIDOS Y CARBOHIDRATOS EN EL DESARROLLO DEL CEREBRO

El ser humano necesita para su alimentación normal, tanto la ingestión de macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas) como de micronutrientes (vitaminas y minerales). La desnutrición protéico-calórica en los primeros años de la vida puede llevar a disminución del crecimiento, del desarrollo psico-motor y de la capacidad de aprendizaje.

Los periodos prenatales y primeros años de vida, son críticos para el desarrollo del sistema nervioso central, por lo que los déficit nutricionales tempranos pueden afectarlo de forma irreversible. El desarrollo psicomotor (DPM) del niño es un proceso que implica adquisición y perfeccionamiento progresivo de conductas como resultado de la maduración del organismo y la interacción del medio ambiente, en el cual la nutrición ejerce efectos muy importantes.

Las áreas reconocidas del desarrollo psicomotor son la cognitiva, la motora, el lenguaje y el área personal-

social. El área cognitiva es un campo en el cual cada individuo procesa la información que le llega a través de la percepción, memoria, aprendizaje, pensamiento y atención, y es grandemente afectada o apoyada por la nutrición.

Así, existen factores externos que afectan el DPM como son la escolaridad de los padres, la estimulación en el hogar, y la nutrición.

La desnutrición afecta el nivel de atención, la memoria y la actividad motora, ambas muy importantes en el aprendizaje. El niño con bajo nivel de actividad motora carece de interés en el entorno (impide la acción de la fuente de nuevas conductas).

La evaluación de la función cognitiva debe incluir entonces pruebas de percepción, pensamiento, atención, memoria, lenguaje y la actividad motora.

Por lo general el niño con desnutrición presenta poca estimulación en el hogar y poca escolaridad de los padres. La omisión del desayuno, determina una disminución del rendimiento escolar en niños desnutridos. Los programas de desayuno escolar tienen efecto beneficioso en la esfera cognitiva y el desempeño escolar en niños desnutridos.

3.1 Las proteínas (aminoácidos)

Constituyen el elemento esencial en la formación estructural de las células (en especial los aminoácidos esenciales), son importantes en el desarrollo del cerebro y de las funciones cognitivas. En el caso del déficit de las proteínas y de los aminoácidos esenciales, se plantea pueden alterar el mecanismo antioxidante del cerebro.

Los aminoácidos son integrantes de neurotransmisores cerebrales, el triptófano es precursor de la serotonina (neurotransmisor) la disminución

cerebral de este último, causa depresión. La taurina, mejora el impulso y transmisión nerviosa y posee acción reguladora sobre la hiperexcitabilidad neuro- muscular. La serina, lisina y metionina y otros ejercen también acción importante sobre la actividad mental y nerviosa.

Las proteínas son constituyentes esenciales de toda célula viviente, las necesidades de proteínas se establecen en términos de las necesidades totales de nitrógeno y de las necesidades de aminoácidos esenciales. Se considera de gran importancia la calidad de las proteínas, la cual depende tanto de su contenido de aminoácidos, como de la digestibilidad de la proteína.

Las recomendaciones de proteínas se han establecido a partir del cálculo del 15% de la ingestión total de energía. En el caso de los niños hasta un año de edad, se ha considerado la recomendación a partir del cálculo de un 10% de la energía total, ya que la mayor fuente de proteína en estas edades proviene de la leche, alimento que se usa como referencia para establecer las dosis inocuas.

3.2 Las grasas

Las grasas aportan el mayor valor energético por unidad de peso, y son un vehículo de las vitaminas liposolubles (A, D, E, y K) y aportan los ácidos grasos esenciales. La grasa es de suma importancia para lograr una adecuada composición corporal y, fundamentalmente, el desarrollo del sistema nervioso central.

Durante los dos primeros años de vida las grasas deben ser vistas en su función estructural, pues proveen los ácidos grasos y el colesterol necesarios para formar las membranas celulares en todos los órganos, mucho más aún en órganos como la retina y el sistema nervioso central. Gran parte de esos ácidos grasos esenciales deben ser aportados por la alimentación porque el organismo no puede sintetizarlos

Durante los 4-6 primeros meses de vida, la dieta puede contener 50-55% de grasa animal, tal como sucede durante la lactancia materna exclusiva. Esto podría reducirse a alrededor de 40-45% para niños alimentados con fórmulas infantiles. Durante los dos primeros años de vida no es conveniente usar alimentos pobres en grasa y colesterol, esto puede traer consecuencias indeseables para el crecimiento y desarrollo, y no ofrece ventajas respecto a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

A partir de los dos años de edad es conveniente limitar la ingestión del colesterol a un máximo de 300 mg por día. Ese límite puede ampliarse en comunidades donde los huevos (u otros nutrientes con gran contenido de colesterol); sean una de las principales fuentes de proteínas de alta calidad. En estos casos se hará énfasis en limitar el consumo de ácidos grasos saturados (grasa de origen animal).

La ingestión de grasa total, grasas saturadas y colesterol se debe limitar más de lo antes indicado (300 mg/día) sólo en aquellos niños con sobrepeso o susceptibles de desarrollar obesidad u otras enfermedades asociadas con la grasa alimentaria.

Es conocido que el ácido docosahexaenoico (un ácido graso omega 3) derivado del ácido linolénico y el ácido araquidónico (un ácido graso omega 6) derivado del ácido linoléico, son ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPI-CL), que son importantes en el desarrollo cognitivo. Estos ácidos grasos se encuentran en la leche materna y se han añadido a las fórmulas de leche utilizadas para los lactantes. Su importancia en la nutrición a estas edades ha sido reconocida por el rápido depósito de estos ácidos grasos en el cerebro, en el momento de su mayor crecimiento, como ocurre en la etapa pre-natal y durante los primeros meses de vida post-natal, aumentando el desarrollo del sistema neural y visual:

Se señala que la lactancia materna parece favorecer el desarrollo cognitivo; ¿Podrían los niveles de ácidos grasos poliinsaturados explicar esto? Los AGPI-CL suprimen la producción de citokinas pro-inflamatorias, regulan la función de muchos neurotransmisores, aumentan el número de receptores de insulina en el cerebro y en otros tejidos, disminuyen la insulino-resistencia y pueden aumentar la producción de proteína morfogenética ósea (PMO), que participa en la neurogénesis. Se plantea por lo tanto que el efecto beneficioso de la leche materna en el desarrollo cognitivo puede ser atribuido a que es rica en contenido de AGPI-CL

La glucosa es altamente demandada para el funcionamiento del cerebro, para el aporte de energía. Los niños son muy vulnerables a presentar hipoglucemia (niveles bajos de glucosa) ante un ayuno prolongado, es por eso que el desayuno es un factor importante en evitar la misma y en lograr buen rendimiento escolar.

No es factible definir el requerimiento mínimo de carbohidratos, ya que el organismo humano puede usar diversos substratos como fuente de energía y puede sintetizar glucosa a partir de grasas y proteínas. Las recomendaciones se basan en mantener un balance energético cuando las recomendaciones para proteínas y grasas dietéticas se han cumplido. En general se recomienda dar prioridad al uso de carbohidratos complejos, ya que los alimentos que los contienen también contribuirán a las necesidades que los niños tienen de otros nutrientes

4 BASES DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL NIÑO SANO. INFLUENCIA DE LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA POBLACIÓN

Una buena alimentación durante la primera infancia es esencial para asegurar una nutrición compatible con un estado duradero de salud y con un crecimiento y desarrollo adecuados. Las recomendaciones deben tomar en consideración.

- ❖ Aspectos fisiológicos tales como la maduración de estructuras y funciones digestivas, renales, nerviosas e inmunológicas, para decidir cuáles alimentos son adecuados e inadecuados a distintas edades.
- ❖ Los requerimientos nutricionales y la forma en que estos cambian con la edad y estado de salud del niño, para cuantificar los alimentos que se deben incluir en la dieta y evaluar la necesidad de suplementarla con algunos nutrientes.
- ❖ El desarrollo de hábitos alimentarios, para evitar conductas inadecuadas que pueden llevar a la formación de hábitos con repercusiones nocivas en el futuro, la preocupación injustificada de las madres y la prescripción innecesaria de alimentos y suplementos nutricionales.
- ❖ Las características químicas y físicas de los alimentos, para seleccionar los más apropiados para la edad del niño y evitar aquellos cuyo uso puede producir efectos indeseables.
- ❖ La disponibilidad de alimentos y el patrón cultural de la familia, para recomendar dietas con una mayor probabilidad de ser aceptadas y puestas en práctica.

Los aspectos básicos de la alimentación y nutrición del niño sano son los siguientes:

- ❖ Papel fisiológico de cada nutriente en el organismo
- ❖ Fuentes naturales para su obtención
- ❖ Cantidades diarias necesarias de los nutrientes y de energía
- ❖ Efectos sobre el organismo del déficit o exceso de nutrientes y energía

La influencia de los hábitos alimentarios de la población en la alimentación del niño es muy importante, así, los hábitos defectuosos, conllevan a la creación desde edades tempranas de la vida de una nutrición inadecuada que repercutirá en la vida futura, con la aparición de enfermedades crónicas como la obesidad, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, los trastornos de las grasas en la sangre y otras.

Se deben crear desde edades tempranas los hábitos de la ingestión de vegetales, frutas, evitar la sal, los alimentos azucarados, los excesos de alimentación, ofrecerles una alimentación saludable, para que los niños crezcan y se desarrollen normalmente.

5 NECESIDADES ENERGÉTICAS EN LA NIÑEZ TEMPRANA

Podemos de una forma sencilla decir que; a partir del año de edad los niños necesitan ingerir 1000 kilocalorías diarias por el primer año de edad y 100 kilocalorías por cada año de edad que tengan, hasta llegar aproximadamente a las 2,200 kilocalorías en niñas y 2,400 en el varón (tomando en cuenta actividad física y otros factores) Ejemplos:

- ❖ Niño de un año de edad; 1000 Kilocalorías diarias
- ❖ Dos años; 1,100 Kilocalorías diarias
- ❖ Tres años; 1,200 kilocalorías diarias
- ❖ Cuatro años; 1,300 kilocalorías diarias

- ❖ Cinco años; 1,400 kilocalorías diarias y así sucesivamente

Las kilocalorías se obtendrán de las proteínas (15%), de los carbohidratos (55%) y de las grasas (30%).

6 RECOMENDACIONES DE PROTEÍNAS (AMINOÁCIDOS), GRASAS Y CARBOHIDRATOS

6.1. Proteínas

Las recomendaciones para la ingestión diarias de proteínas, son del 15% del total de Kilocalorías diarias recomendada. Un gramo de proteínas aporta 4 kilocalorías. No se debe exceder en su ingestión, pues la dieta con alto consumo de proteínas, puede afectar el riñón o producir enfermedades metabólicas. Se puede consumir en forma de proteína vegetal o animal.

6.2. Grasas

Las grasas representan la segunda fuente energética de la dieta (30% del total de kilocalorías diarias recomendadas), excepto en el lactante con leche materna, la cual aporta el 56% de energía en forma de grasa (la grasa en esta edad no debe ser restringida). Un gramo de grasa aporta 9 kilocalorías al ser oxidado en el organismo.

Las grasas pueden ser de tres tipos:

- ❖ **Ácidos grasos poliinsaturados**
Deben aportar el 10% del total de grasa ingerida. Los mismos pueden ser de origen vegetal; (Nó, llamado omega 6), que disminuyen el colesterol malo y los triglicéridos, pero si se consumen cantidades elevadas; disminuyen el colesterol

bueno, o de origen por la ingestión de pescados; (N3 llamado omega 3), el cual disminuye el colesterol malo y los triglicéridos que son dañinos a la salud.

❖ **Ácidos grasos moniinsaturados**

Deben aportar el 10% de la grasa total, y preferentemente de origen vegetal, Ejemplo: aceite de oliva)

❖ **Ácidos grasos saturados**

Estos ácidos deben aportar el 10% de la grasa total, los mismos provienen del reino animal. En cantidades mayores aumentan el colesterol malo, es decir el LDL-C y disminuyen el colesterol bueno o sea el. HDL-C).

Por lo tanto, no se debe ingerir más de 300 miligramos de colesterol diarios.

Los aceites vegetales no se deben recalentar, pues se cambia su estructura y los ácidos grasos cis se transforman en ácidos trans, que son dañinos a la salud. Usar solo el necesario para freír en cada momento. La grasa que ingerimos se almacena en forma de triglicéridos en el tejido adiposo.

6.3. Carbohidratos

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía de la dieta humana (55% de las kilocalorías ingeridas en el día), principalmente en forma de cereales, tubérculos, frutas) Un gramo de carbohidratos aporta 4 kilocalorías al ser utilizado completamente por el organismo.

Se deben evitar los carbohidratos de absorción rápida, como el azúcar, en dulces, confituras etc. Ingerir los carbohidratos complejos, en forma de tubérculos (papa, boniato, yuca), vegetales o cereales.

En general se recomienda dar prioridad al uso de carbohidratos complejos, ya que los alimentos que los contienen, también contribuirán a las necesidades que los niños tienen de otros nutrientes.

6.4. Fibra dietética

Son carbohidratos no digeribles, derivados de la pared celular de las plantas, presentes en los vegetales y las frutas, la misma mejora la digestión de los carbohidratos, y disminuye el colesterol malo (LDL-Colesterol).

Un aspecto de interés creciente para los estudiosos de la nutrición, resulta el beneficio clínico que ha condicionado, ante diversas enfermedades, la ingestión adecuada de fibra dietética

6.5. Sal

El contenido natural de sodio en los alimentos es suficiente para satisfacer los requerimientos del niño. Por lo tanto es desaconsejable agregar sal a la comida, ingerir alimentos enlatados con gran contenido de sodio. La ingesta de sodio aumentada puede determinar sobrecarga renal de solutos, el consumo de sal adicional durante la niñez condiciona la instalación de hábitos alimentarios incorrectos y difíciles de modificar después.

7 MINERALES Y VITAMINAS. PRINCIPALES FUENTES

Es importante para el educador, así como para los padres, conocer las principales fuentes de los nutrientes del organismo, por las implicaciones que tienen para la alimentación y la nutrición de los niños.

7.1. Fuentes de hierro

- ❖ Origen animal (carnes rojas, hígado, yema de huevo, pollo, etc), Vegetales, cereales y legumbres.
- ❖ El hierro Hemínico (de mayor biodisponibilidad) está presente en las carnes, el hierro no hemínico (menor biodisponibilidad) en legumbres, verduras, cereales. La leche fluida dificulta la absorción del hierro, la vitamina C lo favorece.

7.2. Fuentes de Zinc

- ❖ Carnes rojas
- ❖ Pescados
- ❖ Huevos
- ❖ Cereales
- ❖ Legumbres

7.3. Fuentes de yodo

- ❖ Pescados de mar. Algas y mariscos (90%)
- ❖ Agua (10%)

7.4. Fuentes de calcio

Leche, quesos, mariscos, legumbres, col, espinaca

7.5 Fuentes de fósforo

- ❖ Leche, queso, hígado, legumbres

7.6. Vitaminas

Han sido consideradas como nutrientes trazas que mantienen la homeostasis del organismo, es decir, sustancias químicas de necesaria presencia en la alimentación para evitar que surjan situaciones patológicas por una deficiencia.

Dentro de las funciones saludables de las vitaminas hay que destacar su papel como sustancias antioxidantes. Se ha señalado que los compuestos vitamínicos considerados antioxidantes en el organismo humano son; el ácido ascórbico (vitamina C) y la vitamina E. Ellas actúan neutralizando las moléculas oxidativas y pasan a su forma reducida aquellas otras moléculas celulares que puedan haberse oxidado inadecuadamente.

Algunas pueden formarse en cantidades variables en el organismo, por ejemplo la vitamina D y la niacina se sintetizan por el organismo (la primera se forma en la piel por exposición al sol y la niacina puede obtenerse a partir del aminoácido triptófano) y las vitaminas K2, B1, B2 y biotina son sintetizadas por bacterias intestinales. Sin embargo, generalmente estas síntesis no son suficientes para cubrir las necesidades, por lo que deben ser necesariamente adquiridas por la dieta.

Las vitaminas se clasifican en:

❖ Vitaminas hidrosolubles:

- ✓ Vitamina B1 (Tiamina)
- ✓ Vitamina B2 (Riboflavina)
- ✓ Vitamina B6 (Piridoxina)
- ✓ Vitamina B12 (Cianocobalamina)
- ✓ Vitamina C (ácido ascórbico)
- ✓ Acido fólico
- ✓ Niacina

❖ **Vitaminas Liposolubles:**

- ✓ Vitamina A
- ✓ Vitamina D
- ✓ Vitamina E
- ✓ Vitamina K

7.6.1. Fuentes de vitaminas:❖ **Vitamina A:**

- ✓ De origen animal (ya formada): Lácteos, yema de huevo, aceite de hígado de pescado.
- ✓ De origen vegetal, ingerida en forma de provitamina A (Beta carotenos): zanahoria, espinaca, lechuga, papaya, mango, calabaza, malanga amarilla, yuca amarilla, boniato (camote) amarillo.

❖ **Vitamina B12:**

- ✓ De origen animal: vísceras, carne, leche y derivados, huevos
- ✓ De origen vegetal: leguminosas, vegetales de hoja, levadura y cereales no refinados.

❖ **Vitamina B1:**

- ✓ De origen animal: vísceras, carne de cerdo
- ✓ De origen vegetal: cereales integrales, leguminosas, nueces, levaduras, frutas, verduras y viandas

❖ **Vitamina B2:**

- ✓ Leche, cereales, hígado, vegetales verdes, huevos

❖ **Vitamina B6:**

- ✓ De origen animal: vísceras, carne fresca de res, pescado, cerdo, embutidos
- ✓ De origen vegetal: cereales no refinados, vegetales de color verde

❖ **Acido Fólico:**

- ✓ De origen animal: hígado, carne, huevo entero
- ✓ De origen vegetal: leguminosas, cereales integrales, espinaca

❖ **Vitamina C:**

- ✓ De origen vegetal: frutas crudas y frescas como la acerola, la guayaba, el marañón, el mango, la piña, y los cítricos, vegetales como el pimiento, el tomate, el perejil, la col y la acelga, la papa, el boniato (camote) y la yuca

❖ **Vitamina D:**

- ✓ Aceite de hígado de pescado, pescado fresco, pescado en conservas en aceite, yema de huevo, hígado, mantequilla y queso crema. Luz ultravioleta del sol sobre la piel

❖ **Vitamina E:**

- ✓ De origen animal: mantequilla, huevo entero
- ✓ De origen vegetal: aceite de soya, maíz, maní y girasol, guisantes como el chícharo, garbanzos, lentejas, arroz integral, aceites de pescado, lechuga

❖ **Vitamina K:**

- ✓ De origen animal: leche, hígado, especialmente de cerdo
- ✓ De origen vegetal: vegetales de color verde intenso

❖ **Niacina:**

- ✓ De origen animal: carnes, pescado, huevos, leche y sus derivados
- ✓ De origen vegetal: leguminosas, maní y cereales no refinados

8 ABLACTACIÓN. CONCEPTO Y ESQUEMA

La ablactación (alimentación complementaria), es el momento en que se introduce en el lactante otro alimento además de la leche, que es un alimento completo, están presentes en ella, las proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales que requiere el bebé, por lo que ninguna leche puede sustituir la leche materna.

Pero progresivamente el lactante necesita otros alimentos. Se recomienda iniciar entonces la ablactación a partir de los 6 meses de edad. Antes de esta fecha es innecesaria y puede llevar a diarreas, alergia alimentaria y otras afectaciones a su salud.

El inicio de la ablactación depende además de la edad, de la maduración del lactante (si sostiene la cabeza, no escupe los alimentos semisólidos, si ya se lleva las manos a la boca) entonces, está listo para la ablactación.

La alimentación del lactante hasta los 6 meses de edad debe concretarse exclusivamente a la lactancia materna. Es importante recordar el no ofrecer líquidos diferentes de la leche materna.

A los 6 meses comienza la ablactación. La misma ha de comenzar por la introducción de jugos de frutas y vegetales naturales. Las frutas se podrán indicar también como puré (majadas); se pueden utilizar los jugos o puré de frutas y vegetales en conserva (compotas) de no estar disponibles las frutas o vegetales frescos.

Los jugos se preparan diluidos al principio con una cantidad igual de agua hervida fresca, las concentraciones irán aumentando de manera progresiva hasta ofrecerlo puro. No es aconsejable el uso de azúcar ni de miel, pues este último alimento está

con frecuencia contaminado; además no es conveniente habituar al niño al consumo de alimentos excesivamente dulces. El jugo, se ofrecerá una vez al día comenzando por tres o cuatro onzas y se aumentará la cantidad de forma gradual. Hay que advertir que no se hierva o caliente, pues ocasionará pérdidas de vitaminas. Se debe brindar de preferencia a temperatura ambiente y recién preparada.

Las viandas o legumbres se introducirán en forma de puré. Se ofrecerán una sola vez al día, y que puede ser un puré de viandas y vegetales, y luego puré o jugo de frutas.

Es recomendable introducir alimentos semisólidos en la dieta del niño a partir de los seis meses de edad. Además de los nutrientes que esos alimentos pueden proporcionar, esta práctica enseñará al lactante a comer alimentos con diferentes texturas, consistencia y sabor.

A partir de los siete meses la reserva de hierro comienza a disminuir y es necesario el aporte de este nutriente para prevenir su deficiencia. Una forma de aportarlo es ofreciendo al bebé, cereales sin gluten preferentemente fortificados con micronutrientes, fundamentalmente hierro, tales como el arroz, avena y el maíz. Se recomienda empezar por el arroz, el cual puede introducirse en algunos casos entre los cuatro y los cinco meses. Los cereales se pueden preparar mezclados con leche; casi siempre es necesario cocinarlos y es conveniente colar los de consistencia gruesa. Al principio se comenzará con una pequeña cantidad en las primeras horas de la mañana (desayuno) que se irá aumentando poco a poco a la vez que la consistencia puede ser más espesa.

A esta edad se pueden introducir vegetales que aportan, entre otros, carotenos y vitaminas del complejo B. Se puede cocinar al vapor en poca cantidad de agua, comenzando por una papilla suave que se irá

espesando hasta una mayor consistencia. También se brindará leguminosas en forma de puré, con ello se aportarán proteína, fibra dietética y algunas vitaminas.

El tiempo de cocción y el procesamiento industrial como la precocción, mejoran la digestibilidad de proteínas y almidones. A medida que el niño crece y empieza a desarrollar la habilidad de masticar y deglutir alimentos más consistentes, se le deben dar alimentos más sólidos. Al principio deben ser blandos, picados en trocitos pequeños, y a medida que se desarrolla la dentición se puede aumentar la firmeza y el tamaño de los trozos.

En la etapa de los 8 meses se incluyen las carnes que se brindarán molida fina o pasada por licuadora, de esta forma se aportarán al niño proteínas de alto valor biológico, hierro y algunas vitaminas del complejo B. Posteriormente se introducirá la yema de huevo cocida o pasada por agua (1 minuto en agua hirviendo), ya que el calor coagula la albúmina y la hace más digestiva y también menos alergénica, por lo que nunca debe ofrecerse cruda.

Se comienza solamente con la yema por su contenido en hierro y ser menos alergénica que la clara, esta última se ofrecerá en edades posteriores. Debe comenzarse con un octavo de la yema (se recomienda partir la yema cocida a la mitad y ésta a su vez, en cuatro partes, resulta así fácil ofrecer una de estas ocho partes en que queda finalmente dividida) e ir aumentando de manera progresiva hasta darla completa una vez al día, por lo general en el horario del almuerzo.

A esta edad se introducirá los cereales con gluten (derivados del trigo); se comienza con papilla de cereal de trigo, y más tarde se ofrecerán pastas alimenticias.

Además de ser una excelente fuente de proteínas, las carnes aportan hierro hemínico, que es fácilmente absorbido, Zinc y ácidos grasos esenciales. También

favorecen la absorción del hierro inorgánico que se encuentra en los alimentos vegetales que son ingeridos junto con la carne.

Este aumento de la absorción también ocurre cuando se ingieren alimentos que contienen vitamina C junto con alimentos que contienen hierro inorgánico.

Sobre los 9 meses se introducirá la carne de cerdo y el pescado graso. En esta edad se ofrecerán al lactante las frutas maduras en trocitos. Puede comer helados preferentemente de frutas y dulces caseros que no contengan clara de huevo.

A los 10 meses se incorporan la mantequilla, y las judías y garbanzos.

En la etapa de los 11 meses se introducen el queso crema y la gelatina.

Los alimentos se ofrecerán finamente picados, ya que la fórmula dentaria del niño permite su asimilación en esta forma.

Ya a partir de los 12 meses se ofrece el huevo completo, comenzando por pequeñas porciones de clara para ir observando su tolerancia. También otros vegetales en conserva; como la col, la coliflor, el pepino y las carnes que no se recomiendan antes de esta edad, ya que en su procesamiento y conservación se utilizan sustancias cuyo uso se prohíbe en la alimentación del lactante. Otros alimentos que contienen aditivos químicos se pueden comenzar a ofrecer en esta etapa, así como los alimentos fritos.

No se debe agregar sal a la comida del niño y se deben escoger alimentos con bajo contenido de sodio para reducir el riesgo de hipertensión en la edad adulta.

Es importante que no habitúe al niño a ingerir alimentos dulces, lo que promueve las caries dentales.

Los vegetales ricos en nitratos (espinaca, remolacha) administrados durante los tres o cuatro primeros meses son potencialmente tóxicos, ya que a esta edad existe una inmadurez del metabolismo intermediario hepático.

Se debe comenzar con un aumento progresivo de la consistencia y viscosidad de los alimentos. Se recomienda dar papillas o purés y a medida que aumenta la capacidad para masticar, morder y tragar ir introduciendo los alimentos sólidos o semisólidos.

Es preciso insistir en que la ablactación temprana conlleva ciertos riesgos: favorece el sobrepeso y la obesidad en los lactantes; Da lugar a que los niños corran mayor riesgo de padecer fenómenos de hipersensibilidad a algunos antígenos contenidos en los alimentos. A este respecto es aconsejable que los lactantes cuya familia tiene antecedentes de alergia, cumplan un año de edad para introducir el huevo completo, el chocolate y otros alimentos alergénicos.

La introducción gradual de alimentos a partir del sexto mes permite que el niño se incorpore a la dieta familiar al término del primer año de vida. Después de esta edad no hay objeción para que reciba los alimentos propios de la cultura en que está inserta su familia.

En relación con la alimentación de los niños, una de las mayores preocupaciones de los padres es que los niños habitualmente rechazan las comidas nuevas. Esta poca aceptación inicial de un alimento no debe ser interpretada como rechazo sino como una situación esperable en el proceso de incorporación de nuevos sabores y texturas, que se modifica con la exposición reiterada, no compulsiva al alimento en cuestión.

9 LA ALIMENTACIÓN DEL NIÑO DE 1 A 3 AÑOS

En esa etapa, el organismo está en proceso de crecimiento y desarrollo, a la par de ser un período de actividad física intensa e irregular. El gasto metabólico basal es elevado en comparación con el adulto. En la génesis del retraso del crecimiento intervienen factores no relacionados estrictamente con los alimentos pero que tienen que ver con el cuidado general del niño y con el tiempo y posibilidades de la madre o cuidadora le dedique a éste.

El niño debe ser estimulado para que coma los mismos alimentos que el resto de la familia, y hacer las comidas principales junto con ella, lo que ayuda a su integración psicológica y sociofamiliar y crear hábitos sanos. Fuera de las tres comidas ordinarias, puede intercalar dos o tres tomas de alimento adicional, una a media mañana y otra a media tarde y al acostarse.

Es importante que el niño reciba un aporte alimenticio suficiente durante la mañana, lo que contribuye a mantener una adecuada actividad física y mental hasta la hora de la próxima comida, se ha demostrado que un desayuno insuficiente reduce la atención, principalmente en los desnutridos.

Resumiendo, después del primer año de vida, la alimentación del niño es bastante similar a la del resto de la familia, en forma de tres comidas principales (desayuno, almuerzo y cena) y dos a tres meriendas. Al tercer año de edad, es capaz de comer la mitad de lo que come un adulto. Las necesidades energéticas tienen una amplia variación en estos niños, en dependencia de la etapa de crecimiento y de la actividad física.

Se recomienda que desde que el niño pueda comer solo, darle su propio plato y poner la cantidad de alimento que le corresponda, dejándolo que coma, bajo

la supervisión de los familiares. Al inicio, botará parte de los alimentos, se manchará la ropa, pero esto es parte de su aprendizaje y no debe reprimirse, pues le quita la iniciativa de comer solo. Se debe usar la cuchara y el vaso. No el biberón, el que debe ser abolido.

La distribución de las kilocalorías que le corresponden en el día, se harán de la siguiente manera: desayuno 15%, almuerzo y comida 35% cada uno, meriendas de la mañana, tarde y noche; 5% cada una. Es importante hacer un desayuno, pues garantiza el gasto energético inicial del día y compensa el ayuno nocturno. Se debe evitar la ingestión de alimentos azucarados y sal. El párvulo mayor presenta una disminución de la velocidad de crecimiento, por lo que pueden tener disminución fisiológica del apetito.

10 ALGUNAS DIFICULTADES EN LA ALIMENTACIÓN DEL NIÑO

Se presentan en ocasiones en algunos niños el rechazo del alimento, expresado en la disminución del apetito o la anorexia. Los factores más comunes que lo producen son;

❖ Manejo psicológico inadecuado

En gran parte debida por el incorrecto manejo del niño en los dos primeros años de vida, donde se comienzan a formar los buenos hábitos alimentarios, el ambiente familiar de poca estimulación con débiles patrones positivos de afectividad, madres ansiosas, incomprensivas, con patrones muy rígidos, que a veces fuerzan la alimentación hasta llevarlos al castigo conducen con gran frecuencia a dificultades en la alimentación del niño.

Estos niños rechazan el alimento con la cabeza, lo escupen o lo vomitan, se muestran rebeldes e irritables. Estos casos deben ser valorados por el médico.

❖ Errores en los hábitos alimentarios

Al no realizarse una formación de hábitos alimentarios adecuada, por ser los adultos demasiado rígidos, y pautado más por los gustos de los mayores adultos que del niño, la inflexibilidad en la alimentación y el desconocimiento de la variabilidad de la misma, o los familiares en extremo complacientes que facilitan todas las comidas chatarra que desee el niño antes de las comidas, todo ello propicia errores que traen como consecuencia el rechazo de los alimentos.

❖ Enfermedades orgánicas y déficit nutricionales

Las Infecciones renales, las respiratorias, el parasitismo u otras enfermedades, pueden producir falta de apetito, y es necesario que el médico descarte estas patologías, que al tratarse desaparecen la anorexia o los cuadros problemáticos. La anemia por deficiencia de hierro, la disminución del Zinc, vitaminas del complejo B y otros micronutrientes, pueden producir también falta del apetito.

❖ Desconocimiento de maduración fisiológica del niño

A veces en el inicio de la dentición, la inflamación de las encías puede provocar afectación del apetito, al igual que los niños al llegar a los 2 años decrecen la velocidad del crecimiento, propia de esta edad, esto coincide con la llamada anorexia fisiológica, que no conlleva a que el niño disminuya en su curva de peso y talla normales, pero con frecuencia se ve insistencia en los padres para que el niño ingiera la misma cantidad de alimentos, que al no ocurrir, lleva a la ansiedad de los adultos, que tratan entonces de forzar la alimentación.

11 NOCIONES DE MALNUTRICIÓN Y SU ATENCIÓN. DESNUTRICIÓN, OBESIDAD Y AFECTACIÓN COGNITIVA

11.1. Desnutrición.

Es una enfermedad producida por el consumo de las reservas y componentes estructurales del organismo, debido principalmente a un aporte insuficiente de nutrientes. En el niño se manifiesta por déficit aislado del peso o de la afectación del peso y la estatura. Constituye un problema de salud principalmente en países en vías de desarrollo, donde la insuficiencia de alimentos es un problema serio, más del 30% de los niños escolares tienen trastornos asociados a la malnutrición.

- ❖ **La desnutrición primaria** es debida a un aporte dietético deficiente relacionado con factores socioculturales, económicos y ecológicos, e incluye dietas pobres en proteínas o con escaso contenido energético.
- ❖ **La desnutrición secundaria** se sucede cuando la célula no puede utilizar adecuadamente dichos nutrientes, debido a trastornos en la ingestión, digestión, absorción, transporte, por aumento del consumo o aumento de las pérdidas.
- ❖ **La desnutrición mixta** es aquella en la que se imbrican causas primarias y secundarias.

La desnutrición está asociada a factores de riesgo como son la no lactancia materna o destete precoz, las infecciones repetidas en primeros meses de vida, familias numerosas de bajo nivel de ingreso económico con poco nivel cultural, deficiencias del sistema médico sanitario, y otros.

La buena nutrición es factor fundamental en la supervivencia, la salud y el desarrollo. Las mujeres bien alimentadas tienen menos riesgos durante el embarazo y el trabajo de parto, logrando un mejor desarrollo físico y mental de sus hijos. Los niños con una nutrición adecuada, se desempeñan mejor en la escuela. La pobreza y la desnutrición se asocian con un bajo desarrollo cognitivo, motor y socio-emocional.

La buena salud y el saneamiento son esenciales para una buena nutrición, y sin embargo no están al alcance de la mayoría de la población mundial. La disponibilidad de agua limpia en cantidades suficientes, un saneamiento eficaz del medio ambiente, la higiene en las actividades domésticas, la lucha contra los vectores y la utilización de los servicios son todos ellos elementos que contribuyen a la mejora del estado nutricional.

Recíprocamente, las circunstancias que aumentan la exposición a riesgos para la salud, aumentan los riesgos de desnutrición. Las enfermedades diarreicas, el sarampión, las enfermedades respiratorias agudas y otras, tienen repercusiones importantes en el estado nutricional. Entre las causas parasitarias más destacadas desde el punto de vista nutricional están el paludismo, la ascariasis, y la amebiasis.

A menudo es difícil determinar si la causa principal de retraso del crecimiento del niño desnutrido, es la enfermedad infecciosa o la insuficiencia de la dieta. Lo que ocurre en realidad es que ambas actúan de forma sinérgica y que cada una de ellas agrava los efectos de la otra para producir lo que se ha denominado complejo de malnutrición e infección. Los efectos combinados de las enfermedades infecciosas y de los regímenes alimentarios inadecuados durante la enfermedad, pueden no tener consecuencias graves para los niños bien nutridos. Para los niños desnutridos, los episodios de infección son más graves y prolongados. Para mejorar el bienestar nutricional es

decisivo romper esta asociación entre malnutrición e infección.

Es conocido que los primeros objetivos de la ONU para el milenio son; erradicar la extrema pobreza y la hambruna, y asegurar que todos los niños completen la escuela primaria. Está claro que mejorar la nutrición infantil, es un paso fundamental para alcanzar estos objetivos.

11.2. Obesidad

La obesidad se ha ido incrementado en todo el mundo, no solo en los países desarrollados, sino en vías de desarrollo, así un país como México, declaran sus estadísticas nacionales que el 70% de la población tiene sobrepeso o es obesa.

En la actualidad existen aproximadamente 22 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso (Organización Mundial de la Salud, 2007)

La obesidad en el niño constituye un factor de riesgo de padecer de enfermedades como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, alteraciones de las grasas de la sangre (dislipemias), entre otras.

La formación de hábitos dietéticos defectuosos, desde las edades tempranas, creando en los niños preferencias por alimentos con alta cantidad de kilocalorías pero con poco valor nutricional, y rechazar los alimentos saludables; como los vegetales, frutas y otros de gran valor nutritivo, comprometen la adecuada ingestión de nutrientes.

Se ha observado en los niños obesos en la etapa de la primera infancia, deficiencias en las habilidades motoras y déficit de atención. La obesidad infantil se acompaña con frecuencia de deficiencia de Hierro, Zinc, vitaminas B12, D, A y E con las consecuencias derivadas de ello. La deficiencia de vitamina A, se

asocia frecuentemente en los niños obesos en edad pre-escolar y se ha relacionado con la severidad de la obesidad. En estudios iniciales sobre déficit de micronutrientes en la obesidad, según datos aportados por R. Piñeiro y colaboradores, los niños obesos presentaron mayor disminución del hierro sérico al compararlos con niños de peso normal y la mayor severidad de la obesidad se acompañó de mayor disminución de hierro sérico.

La obesidad, puede disminuir el proceso cognitivo, por afectaciones en la esfera psicológica de estos niños, pues presentan niveles de ansiedad, depresión, pérdida de la autoestima desde épocas tempranas de la vida, también el hecho de que presenten disminución de sus capacidades físicas, los hace que se aislen del grupo de niños en las actividades deportivas o juegos, con lo que empeoran sus conflictos psicológicos.

Los efectos de un estado nutricional inadecuado en la niñez, tanto la desnutrición como la obesidad, pueden traer consecuencias dañinas para la salud no solo física sino mental en la edad adulta. Debemos hacer énfasis, de que los niños con mal estado nutricional, están expuestos a padecer de deficiencias en la esfera cognitiva que llevan a disminución del rendimiento escolar.

Los educadores, deben estar alertas de que la malnutrición afecta el rendimiento de los niños, por lo que debe realizarse educación nutricional donde intervenga los Ministerios de Educación y de Salud, dirigida a niños, padres y maestros. También deben también llevarse a cabo programas de nutrición escolar para suplementar los micronutrientes en diversas formas y según las características de cada país.