



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ARAGON”

“FUNDAMENTOS NEUROLOGICOS
DEL APRENDIZAJE INFANTIL”

FALLA DE ORIGEN

TESINA

Que para obtener el Título de:

LICENCIADO EN PEDAGOGIA

Presenta:

MARIA DE JESUS CARMELA CRUZ MARTINEZ

Asesor: Lic. Georgina Susana Viguera Moreno



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora y profesora, Lic. Susana Georgina Viguera Moreno, porque confió en mí y en el desarrollo del presente trabajo; su consejo, ejemplo y asesoramiento permitió la culminación de mi formación profesional.

Así mismo a la Lic. Carmen María Herrera Reyes, por sus muestras de apoyo para no abandonar la investigación.

Dedico este trabajo a una eterna luchadora de la vida, porque de ella aprendí que con amor, responsabilidad y valentía logramos las metas previstas.

Al mismo tiempo agradezco su invaluable e incondicional ayuda, porque en los momentos de angustia y alegría ha sido mis ojos, mis manos y mis piernas.

A MI MADRE Y AMIGA

TE QUIERO

MARI

Agradezco al Director del Centro Psicopedagógico # 2 " Calmecac ", Prof. Víctor Manuel Poña Castillo, por su estimable auxilio y comprensión.

A mis compañeros de trabajo: Mónica Becerril, Eduardo Salazar y especialmente a María Eugenia Olivera Córdoba, gracias por sus muestras de afecto y confianza.

A Víctor Hugo por su entusiasmo y cariño.

A Jesús y la alegría de la casa, Brenda.

A mis amigas que han estado presentes física y moralmente junto a mí: Luz María, Juanita y Guillermina.

Al Dr. Hilario González, por sus aportaciones médicas.

Aquéllos que cambiaron mi vida y me dieron su cariño, que aun sin saberlo fueron un gran motivo para continuar y llegar a la meta: Víctor Manuel, Lourdos, tío Fernando.

A mis alumnos fuente inagotable de conocimiento y experiencia.

A la música fiel compañera, comprensiva y eternamente inspiradora.

INDICE

INTRODUCCION	I
CAPITULO 1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL DESARROLLO DEL NIÑO	1
1.1 LA FECUNDACION Y EL DESARROLLO EMBRIONARIO	1
1.2 ETAPAS EN EL DESARROLLO PRENATAL	8
1.2.1 ACTIVIDAD Y MEDIO AMBIENTE FETAL	10
1.3 EL NACIMIENTO ADAPTACION AL MEDIO AMBIENTE	14
1.4 DESARROLLO POSTNATAL DE 0 A 6 AÑOS	19
1.4.1 DESARROLLO FISICO (MOTOR)	22
1.4.2 DESARROLLO INTELECTUAL Y COGNOSCITIVO	30
1.4.3 DESARROLLO DEL LENGUAJE	37
1.4.4 DESARROLLO AFECTIVO SOCIAL	42
CAPITULO 2 ASPECTOS NEUROFISIOLOGICOS	53
2.1 DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO Y LOS SENTIDOS	54
2.2 ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO	65
2.2.1 CELULAS DEL SISTEMA NERVIOSO NEURONAS Y NEUROGLIA	69
2.2.1.1 CONDUCCION DEL IMPULSO NERVIOSO - SINAPSIS -	75
2.3 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL, ESTRUCTURA Y FUNCIONES	78
2.3.1 SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO	91

CAPITULO 3	APRENDIZAJE	93
3.1	TIPOS, FORMAS Y ETAPAS DEL APRENDIZAJE	99
3.2	TEORIAS DEL APRENDIZAJE	106
3.3	AREAS CEREBRALES RELACIONADAS CON EL APRENDIZAJE	113
3.3.1	PRAXIAS, GNOSIAS Y LENGUAJE, FUNCIONES CEREBRALES SUPERIORES.	119
3.3.2	AREAS CEREBRALES RELACIONADAS CON EL APRENDIZAJE DE LA LECTO-ESCRITURA Y LAS MATEMATICAS.	134
3.4	DIFICULTADES PARA EL APRENDIZAJE - ETIOLOGIA -	140
3.5	PEDAGOGIA Y NEUROLOGIA: UNA VISION MULTIDISCIPLINARIA	146
3.6	SUGERENCIA DE ACTIVIDADES PARA LA ESTIMULACION SENSORIOMOTRIZ Y DEL LENGUAJE.	151
CONCLUSIONES		156
BIBLIOGRAFIA		162
ANEXO 1 (GLOSARIO)		

INTRODUCCION

En el transcurso de la historia de la humanidad, han quedado plasmados a través del arte, la ciencia o la cultura en general, las habilidades, creatividad, aprendizajes y experiencias que el ser humano ha acumulado a partir del contacto con el medio ambiente y la naturaleza, sin embargo no sólo es el hecho de plasmar su creatividad o experiencia, éstas y muchas otras acciones son huella inequívoca de la evolución y especialización que ha tenido que superar el cerebro humano, para llegar a ser el principal protagonista - hasta nuestros días - de las actividades primordiales o primarias que la humanidad como especie ha desplegado.

Aunque en forma individual, y para el desenvolvimiento pleno de una persona se requiere de la participación saludable del sistema nervioso central, facultando entre otras cosas el aprender como aspecto esencial en la vida, inclusive antes del nacimiento; el ritmo y modo de aprender se establece en gran medida en el acertado funcionamiento del cerebro y los órganos receptores.

La actividad neuronal es tan dinámica y complicada que probablemente pasarán algunas décadas más para desentrañar todos sus secretos, sin embargo, precisamente las acciones humanas y en particular la primera infancia y el aprendizaje son ámbitos que en pocas ocasiones se ha reflexionado a partir de las estructuras cerebrales que participan en ellos.

El presente trabajo pretende dar respuestas a algunas interrogantes que surgen de la práctica docente a partir de la

observación, diagnóstico y evaluación de sujetos con dificultades en el aprendizaje.

Frecuentemente en el ámbito de la educación especial escuchamos o inclusive utilizamos términos como madurez o inmadurez neurológica, daño o disfunción cerebral, etc., y muy someramente recordamos que tiene relación con el funcionamiento del cerebro, la corteza cerebral, el hipotálamo, etc., es precisamente en este momento que surge el interés de dar respuesta a estas interrogantes, no sólo a nivel personal, inclusive compartir la investigación, análisis y resultados con el propio desarrollo, enriquecimiento de la pedagogía como ciencia de la educación dedicada a reflexionar, guiar y esclarecer dudas o interrogantes manifiestas de la educación, a partir de un sano intento por participar en esta evolución y modernización tan requerida por todas las áreas del conocimiento.

Por lo que es preciso propiciar la comunicación y actualización entre los profesionistas dedicados a estas tareas y hacer notar que el problema presentado por un sujeto en edad escolar, no depende sólo de la falta de cuidado por parte de la familia, el maestro o pereza ante las tareas escolares, sino que hay un factor biológico que participa en la producción de las alteraciones del comportamiento o el aprendizaje, constituido por un desequilibrio en el funcionamiento del tejido cerebral, el cual al no realizar su acción completa influye en el rendimiento que presenta el sujeto.

Llevamos a cabo una investigación de tipo documental, intentando integrar la información actualizada sobre el tema, construyendo un campo teórico que permita abordar la problemática desde otro punto de vista, el multidisciplinario.

La dificultad fundamental del presente trabajo radica en que casi todos los procesos de aprendizaje que podemos estudiar, leer por ejemplo, implica el complejo funcionamiento de muchas regiones del cerebro, diferentes cada una con su modo particular de tratar la información.

La presente investigación se divide en tres capítulos, los cuales desarrollan un panorama general pero relevante sobre el tema. La estructura y orden de los mismos no determinan su importancia, ya que para los fines del trabajo cada tema o subtema se interrelacionan procurando integrarse en un solo objetivo: delimitar e identificar la vinculación de la psicofisiología y la práctica pedagógica, al mismo tiempo a través del esclarecimiento de los temas o subtemas se intentará cubrir los siguientes objetivos: describir las principales estructuras neurofisiológicas que posibilitan el aprendizaje, delimitar la participación del sistema nervioso central en el proceso de aprendizaje, distinguir las diversas teorías que explican el aprendizaje como una actividad primaria y finalmente descubrir la vinculación quehacer médico y el ámbito de la psicopedagogía, en relación a las funciones cerebrales superiores y el aprendizaje infantil.

El primer capítulo Características Generales del Desarrollo del Niño, es un ejemplo de cómo a través de la evolución personal, una vez iniciada la fecundación, se establecen las bases estructurales a nivel neuroanatómico del aprendizaje, la memoria, la atención y otras habilidades.

El segundo capítulo aborda en particular los aspectos neurológicos que participan en el aprendizaje, las estructuras y funciones del

Sistema Nervioso Central; pretende ser un análisis psicopedagógico de aspectos biológicos, que al interior de la práctica docente se observan en forma aislada, y que determinan los procesos de aprendizaje.

Respecto al capítulo tres - Aprendizaje - confiamos que a lo largo del desarrollo del tema, se despejen algunas interrogantes que surgen a partir del capítulo dos: ¿qué aprendemos?, ¿cómo aprendemos?, ¿cuándo aprendemos?; a partir de solucionar los cuestionamientos surgirán definiciones con las que podemos esclarecer la interrelación de los aspectos teóricos prácticos con los estrictamente biológicos, al mismo tiempo, enfatiza la importancia del funcionamiento cerebral y su repercusión en el aprendizaje, los conceptos de lesión cerebral como consecuencia de un daño durante el embarazo o el nacimiento.

El niño es padre del hombre.

WILLIAM WORDSWORTH

CAPITULO I

CARACTERISTICAS GENERALES DEL DESARROLLO DEL NIÑO

1.1 LA FECUNDACION Y EL DESARROLLO EMBRIONARIO

Un niño desde su concepción, hasta lograr ser adulto, es un ser individual capacitado para crecer y desarrollarse física, intelectual, afectiva y socialmente; este desarrollo, crecimiento, maduración y especialización se llevan a cabo a través de los diferentes procesos y etapas de su vida.

Comprendemos que cada individuo evoluciona a través de un proceso integral y cada instante tiene características específicas apropiadas a su edad cronológica; sabemos que no es posible encontrar dos seres humanos idénticos, pero es cierto que existen más rasgos en común que grandes diferencias entre los seres humanos.

En la historia de un ser humano es determinante en su desarrollo, el deseo, amor y cariño que los padres expresen y reciban al nuevo ser, conjugándose voluntad, expectativas, nivel sociocultural de la familia en general; pero el nacimiento de un hijo representa la posibilidad no sólo de desearlo sino de aceptarlo, otorgándole tiempo, cariño, atención y afecto, por lo que resulta indiscutible que la variación de los estados de ánimo de la madre serán decisivos en la relación que desde el primer instante la madre ha de establecer con el nuevo ser.

Si un embarazo es deseado no existirá duda de que los planes futuros son positivos, desencadenando en ambos padres, pero sobre todo en la madre, impulsos de afecto y protección hacia el hijo esperado.

La salud del feto es influida por la salud de la madre, no sólo en el aspecto físico, sino en el emocional, por lo que se establece una dependencia entre la madre y el niño, los problemas de la maternidad y de la infancia no se pueden separar, ya que ambos comparten un solo espacio en alguna etapa de su vida.

Las circunstancias sanitarias, alimenticias, económicas, afectivas, y culturales, tienen una estrecha relación con la salud del binomio madre-hijo; el embarazo considerado como un proceso normal está siempre acompañado de riesgos para ambos, asimismo la calidad alimenticia influye favorablemente en la calidad del parto, la calidad del recién nacido, la duración de la lactancia materna y la capacidad defensiva del niño en los primeros seis meses de su vida.

Contrariamente, la perspectiva de un embarazo no deseado no sólo supone la falta de ilusión o interés, sino la actitud de la madre ante la expectativa de rechazo social o familiar generando sentimientos de angustia, agresión o depresión, complicando por lo tanto los malestares y cambios fisiológicos que se experimentan durante el embarazo.

Sin duda alguna, esta situación no sólo altera el estado general de la madre, también se proyectará en el niño que va a nacer; en circunstancias generales y regulares los temores, malestares, angustias, culpas, etc., que se presentan durante el embarazo se aliviarían si la futura madre encuentra suficiente respaldo familiar y/o de su pareja.

Lo que no difiere, desde hace cientos de años, es el origen de un nuevo ser de la especie sapiens (homo sapiens), sin temor a equivocarnos uno de los objetivos primordiales de ésta y la mayoría de otras especies, por simples que sean, es la reproducción de su género;

la fecundación en términos generales es la unión de dos células reproductoras o gametos; en la reproducción sexual, se da lugar al huevo o cigoto. Los gametos pueden ser morfológicamente iguales o desiguales; la mayoría de los casos el gameto masculino es móvil y de tamaño reducido, y el femenino inmóvil y voluminoso.

El proceso esencial en la fecundación es la unión de los materiales genéticos de ambos núcleos y por tanto la recombinación de los caracteres.

Esta definición nos permite analizar que "como individuos iniciamos nuestra vida siendo una sola célula, el óvulo proveniente del ovario materno donde se encuentran todas las células de la reproducción femenina, fertilizado por un espermatozoide o célula sexual masculina, en algún sitio de las trompas de Falopio el huevo que avanza por la acción de los cilios inicia un peligroso viaje hasta el útero, dividiéndose mientras lo hace.

Se implanta en el útero, fijándose a la pared de ese órgano nutritivo".

A medida que transcurre el tiempo, la división celular se hace más evidente, la velocidad o ritmo con que crece es diferente en cada grupo de células aún no diferenciadas, más que por su tamaño o talla, las más pequeñas se ubican al centro y las mayores en el perímetro inmediato del huevo o cigoto; este proceso de división celular germinal se conoce como meiosis, lo que posibilita el intercambio de información genética, algunos de los primeros resultados de la fecundación son:

- restablecer el número diploide de cromosomas,

¹ CHAPLIN, James P. Introducción a la neurología y neurofisiología, pág. 17.

- regir el sexo del nuevo individuo (XX ó XY),
y el inicio de la segmentación.

"Si se observan con microscopios cortes de embriones aún muy pequeños, bien pronto se descubren capas de células situadas en el interior y el exterior de esa masa, y que reciben el nombre de ectodermo (ectos, fuera; derma, piel) o capas externas y el endodermo, o capa interna.

Un poco después, empieza a diferenciarse una tercera capa llamada mesodermo. Las células del ectodermo situadas en la parte posterior o dorsal del embrión se desarrollan formando la piel y el sistema nervioso. Las células del mesodermo se multiplican constituyendo el esqueleto, músculos, tejidos conectivos, corazón y vasos sanguíneos. Más adelante, el endodermo forma los aparatos digestivo y respiratorio y las estructuras glandulares".²

Este proceso de formación de las capas (ectoblasto, endoblasto y mesoblasto) se denomina gastrulación.

Las capas embrionarias representan las estructuras fundamentales que constituirán todos los órganos y sistemas del futuro individuo por lo que a continuación se esbozan brevemente:

- ectoblasto, origina aquellos órganos que ponen al individuo en contacto con el exterior distinguiéndose dos partes esenciales:
 - a) neuroblasto, iniciándose todo el sistema nervioso central, la retina, el nervio óptico, el sistema

² CHAPLIN, James P., Op. Cit., pág. 18.

nervioso periférico, los nervios motores, sensitivos, así como la médula suprarrenal y la neurohipófisis.

b) epiblasto, es el resto del ectoblasto, envolviendo el cuerpo del embrión originando la epidermis, los cabellos, las uñas y las glándulas sudoríparas y sebáceas. Así como los corpúsculos de la sensibilidad cutánea, el cristalino, la córnea, el oído interno, la mucosa olfativa y la más importante de las glándulas endocrinas: la hipófisis.

- endoblasto, origina el aparato digestivo, el revestimiento interior del tubo digestivo desde el esófago hasta el ano, las glándulas digestivas, hígado y páncreas; el sistema respiratorio, la tráquea, desde los bronquios hasta los alvéolos pulmonares, la tiroides, paratiroides y timo, el oído medio, el epitelio del revestimiento de la vejiga urinaria, de la próstata o una parte de la vagina.

- mesoblasto, da origen a los tejidos de relleno y de sostén del organismo, los huesos, los cartilagos, músculos estriados y el corazón, así como los tejidos conjuntivos, las aponeurosis, los ganglios linfáticos, venas, arterias, glóbulos rojos y blancos, las plaquetas.

Continuando con el proceso de la fecundación, es importante señalar lo descrito por Newman y Newman, en cuanto a que durante el

período prenatal ocurren cambios complejos y rápidos, heredados de la riqueza y complejidad del desarrollo que seguirá al nacimiento.

Muchas de las capacidades de crecimiento del niño, su temperamento y aspecto físico, depende de sucesos que ocurren en los breves momentos de la fecundación y durante los siguientes nueve meses de vida uterina; así mismo es interesante apuntar que el intercambio genético acontecido durante la fecundación determinará los rasgos del individuo, pero en tal sentido comparten características afines a la especie como son el peso y tamaño exacto del corazón o del cerebro y su exacta ubicación dentro de la anatomía humana; aunque de éstas y otras capacidades inherentes al ser humano, resaltan en importancia la capacidad de aprender y la de asociación o participación social que han sido heredados de generación en generación.

Novelo describe en forma breve y esencial los acontecimientos más relevantes a partir de la fecundación.

Las células centrales originan al embrión y las periféricas a los anexos, sin embargo, es hasta el vigésimo día cuando el embrión se delimita casi por completo de sus anexos³ y queda comunicado por el cordón umbilical.

Entre el séptimo y décimo día se lleva a cabo la gastrulación, ya antes mencionada; a partir del undécimo día aparece la placa precordial compuesta por células entoblásticas modificadas, formando el límite entre el encéfalo y el resto del embrión.

En este momento se lleva a cabo una división exacta en la línea media constituyendo un eje del embrión entre la placa precordial y el

³ Anexos: se les considera a la placenta y el cordón umbilical.

nódulo de Hensen, este eje se conoce con el nombre de notocordio y constituye el esbozo de la columna vertebral.

Hacia el exterior, las células mesoblásticas se reúnen en agrupamientos denominados somitas, incrementándose de 1 a 44 su número que posteriormente disminuirán cada grupo formando músculos, huesos y tejidos.

A partir de la fecundación la etapa o período de gestación se divide en trimestres, en los cuales observamos cambios cuantitativos y cualitativos tanto del feto como de la madre.

"El proceso de desarrollo fetal es el resultado de una diferenciación gradual de los tejidos y órganos del cuerpo.

El sistema nervioso que empieza a formarse en el segundo mes continúa madurando hasta las 38 semanas de duración del embarazo promedio".⁴

A la tercer semana de la implantación del embrión en la placenta éste se recubre de un medio de soporte o bolsa llamado amnios que contiene agua facilitando los movimientos y protegiendo al feto de probables golpes, durante este proceso de diferenciación celular, tal como describen Newman y Novelo, las células adoptan la estructura especializada que les permita llevar a cabo un proceso de diferenciación y funciones exclusivas en el cuerpo.

Las células similares se agrupan en tejidos que poco a poco se transforman en órganos. Los primeros cambios que acontecen son la constitución de la forma somática como un cilindro alargado, y la formación de los precursores del cerebro y el corazón. Al finalizar la

⁴ NEWMAN Bárbara y Newman Phillip. Desarrollo del niño, pág. 33.

cuarta semana pueden observarse ya la cabeza y la parte superior e inferior del tronco y la cola, así también lo que será el cerebro anterior, medio y posterior, los ojos, los oídos y los brotes de las extremidades.

1.2 ETAPAS EN EL DESARROLLO PRENATAL

En este momento la fecundación es considerada ya como el período de desarrollo prenatal tanto para la madre como para el producto, durante los siguientes meses aprenderán y experimentarán situaciones y sensaciones nuevas.

De acuerdo a las características, el producto deja de ser embrión y se le considera feto a partir del segundo mes de gestación. Por lo que la vida en el vientre se divide en tres etapas de desarrollo: la germinal, la embrionaria y la fetal.

Entre la segunda y octava semana se inicia la etapa embrionaria la cual se caracteriza por un rápido y acelerado crecimiento y diferenciación celular; la etapa fetal desde la octava semana hasta el nacimiento, en esta etapa observamos el desarrollo de los más importantes órganos o estructuras que conformarán los sistemas respiratorio, digestivo y nervioso, en este sentido presenta un porcentaje más elevado de vulnerabilidad a los cambios positivos o negativos del medio ambiente interno o externo. Principalmente suelen aparecer algunos defectos congénitos como paladar hendido, miembros incompletos, ceguera o sordera, etc.

Generalmente se observan estructuras primitivas que parecen una "cola" y "branquias", aunque las estructuras embrionarias en otras

especies se asemejan en forma, las del ser humano se convierten en columna vertebral, barbilla, mejillas, mandíbulas y orejas respectivamente.

La etapa fetal se caracteriza por el surgimiento de las células primigenias óseas, al término del cuarto mes existe mayor proporción entre la cabeza y el resto del cuerpo, su piel es delgada, mide aproximadamente 6.5 cm y pesa 170.10 grms.

Así mismo se inician movimientos reflejos, aunque más constantes y enérgicos originado por el desarrollo muscular.

La descripción de las actividades del nuevo ser nos indican el alto grado de evolución y especificidad en las estructuras celulares, "en el segundo trimestre el feto crece de 7.5 cm a 25 cm y su peso aumenta casi 30 grms a aproximadamente 1 kilo, ahora continuará creciendo a una proporción de 2.5 cm cada diez días, desde el quinto mes hasta el final del embarazo".⁵

Cada mes representa un avance significativo en el desarrollo del feto, al finalizar el cuarto mes, existe mayor proporción entre la cabeza y el resto del cuerpo e iniciando el quinto mes se observan actividades bien definidas como sueño y vigilia, una posición preferida en el útero, patea, se estira, jala, se escucha su corazón a través del vientre materno.

Las glándulas sebáceas y sudoríparas empiezan a funcionar, aparece el vello grueso de las cejas y las pestañas, todo el pequeño cuerpo está cubierto de una capa de fino pelo llamado lanugo.

⁵ NEWMAN Bárbara y Newman Phillip. Op. Cit., pág. 80.

El último trimestre del embarazo, (séptimo, octavo y noveno mes) representa culminar con la maduración de cada uno de los órganos y sistemas, dirigidos siempre hacia la especialización.

El feto, con un tamaño de 40 cm y un peso de 3 a 4 libras, ha desarrollado completamente los patrones reflejos, llora, respira y traga".⁶ Presenta una longitud de 45 a 50 cm, ya casi al finalizar el embarazo sus movimientos son limitados debido a que su tamaño rebasa las posibilidades del vientre que lo abriga y a modo de preparación se forma un recubrimiento de grasa lo que le protegerá, al nacer, de los cambios de temperatura y ambiente que pronto llegarán.

Justo una semana antes del nacimiento concluye el crecimiento, todos sus órganos y sistemas funcionan en forma más regular exacta y continuamente. Cada día que se acerca al nacimiento se acelera su ritmo cardíaco y disminuye su actividad para tomar la posición lógica anterior al nacimiento, (ver Fig. 1).

1.2.1. ACTIVIDAD Y MEDIO AMBIENTE FETAL

Probablemente en épocas anteriores no se reconocía la importancia de la actividad fetal y sobre todo la influencia que ejerce el medio ambiente externo e interno en el desarrollo normal del feto aun durante el nacimiento y su posterior crecimiento y maduración.

Considerando que estamos hablando de un ser vivo, no es posible imaginarlo sin actividad o movimiento, muy aparte de respirar y nutrirse, (condiciones básicas), el futuro bebé patear, da vueltas,

⁶ PAPALIA. Psicología del desarrollo, pág. 40.

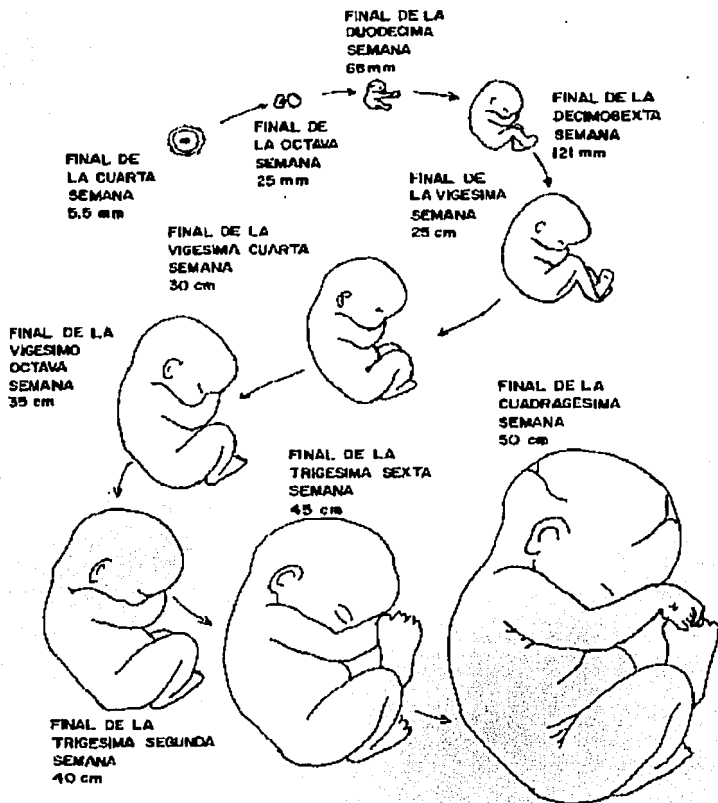


FIG. 1 DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL

traga de vez en cuando líquidos, reacciona a estímulos luminosos y sonoros, inclusive algunas investigaciones han analizado y observado rastros de aprendizajes prenatales.

"El embriólogo Wintrebert demostró que los primeros movimientos que efectúa el embrión los origina y mantiene la irritabilidad propias del músculo, sin intervención del sistema nervioso, ya que persisten aún después de haber sido seccionada la médula".⁷

Probablemente de los sentidos que más sensiblemente se estimulan es el oído, durante todo el período del embarazo el individuo está expuesto a ruidos constantes inclusive a la voz y latidos del corazón de la madre, aunque existen otros menos agradables mucho más intensos, graves o agudos. Algunas investigaciones han observado que existe cierta relación entre los estados de ánimo de la madre, y la sensibilidad del feto sobre todo durante períodos de excesivo cansancio, estados de aflicción, temor o ansiedad o en estados de reposo, se descubrió una gran actividad y dinamismo fetal registrados en el ritmo cardíaco o movimientos bruscos.

Es importante reconocer que aún algunas problemáticas de aprendizaje o de conducta se prevén desde el embarazo, tal es el caso de la hiperactividad o el daño cerebral mínimo, sin considerar daños aún más severos de tipo congénito o genético, alterando los procesos normales de aprendizaje, adaptación y socialización como puede ser el síndrome Down o el labio paladar hendido respectivamente.

La actividad fetal se determina por la fuerza con que le imprime el producto a sus movimientos, ya que desde el tercer mes es capaz de

⁷ NOVELO, Geraldin. Introducción al crecimiento y desarrollo del niño, pág. 441.

tener diversas reacciones y agitación, aunque son imperceptibles para la madre por el tamaño del embrión; "existen tres tipos de movimientos fetales: fuertes movimientos de las extremidades, patadas y puñetazos que aumentan progresivamente desde los seis meses hasta el nacimiento; movimientos lentos a manera de contorsiones o retorcimientos, los cuales se perciben más que nada durante el tercero o cuarto mes antes del nacimiento; y un movimiento fuerte y convulsivo que ha sido descrito como hipo o espasmos del diafragma del feto".⁸

Aunque es importante mencionar que esta actividad, movimientos y respuestas a estímulos aún no son controlados por el encéfalo, de hecho esta actividad nerviosa está sustentada e integrada a nivel de la médula espinal.

Durante el embarazo el feto se enfrenta a una doble acción del medio ambiente, interno y externo, interno es la cavidad abdominal de la madre y sus anexos así como temperatura, presión y ritmo cardíaco de la madre, y un ambiente externo es decir, "el conjunto de condiciones de subsistencia (factores físicos, químicos y biológicos). El ambiente tiene relevancia desde los puntos de vista ecológico y genético, entre los factores físicos del ambiente humano son importantes el ruido, la luz, la temperatura, la ventilación y la ionización del aire que respiramos".⁹

Algunas investigaciones resaltan que durante el embarazo se da algún tipo de aprendizaje, en relación a los latidos del corazón materno y el tiempo en conciliar el sueño una vez que ha nacido, es

⁸ PAPALIA., *Op. Cit.*, pág. 43-44.

⁹ Diccionario de Psicología, pág. 17-18.

decir que al nacer el bebé asocia, a través de una grabación los latidos con el estímulo positivo que le lleva para conciliar el sueño, "el ser humano es capaz de aprender en esta forma (por asociación) incluso antes de nacer. Un estudio realizado por Spelt (1948) fue el primero con que se intentó demostrar que el feto humano todavía en útero puede condicionarse de manera clásica a responder a las vibraciones del abdomen de la madre. El aprendizaje es el resultado de la acción recíproca entre el organismo y su ambiente".¹⁰

1.3 EL NACIMIENTO ADAPTACION AL MEDIO AMBIENTE

Si consideramos el término nacer como salir del vientre materno no tendría significado, ya que bajo esta concepción es como pasar de un elevador a otro sin mayor relevancia, sin embargo para el ámbito educativo y en relación al aprendizaje; nuestro objetivo es esencialmente un proceso de equilibrio, desequilibrio y adaptación, produciéndose cambios cualitativos y cuantitativos, cuyas probables alteraciones afectarían en forma posterior el desarrollo, crecimiento y maduración del individuo.

En este momento la vida del neonato está determinada por la exactitud y la oportuna atención prestada a la madre; la primera respiración es el inicio obligado de la vida postnatal.

No existe aún con exactitud datos de por qué o cómo se marca el momento preciso de iniciar con el trabajo de parto, sin embargo muy probablemente la maduración y tamaño del feto sean los indicadores de

¹⁰ GIBSON, Janice T. *Psicología educativa*, pág. 231.

que está listo para nacer, aunque algunos estudios señalan que la maduración de la glándula hipófisis fetal puede indicar ese momento, "una vez que ha empezado el proceso del nacimiento, se presentan tres fases superpuestas del trabajo de parto, la primera etapa, que es la más larga de todas, durará alrededor de doce horas en la mujer que está dando a luz por primera vez.

En esta etapa inicial las contracciones uterinas hacen que el cuello del útero, se dilate o ensanche 10 cm para que la cabeza pueda pasar a través de él.

Durante la segunda etapa de trabajo de parto el bebé desciende del útero, pasa a través del cuello o canal vaginal y sale del cuerpo de la madre, finalmente se expulsa el cordón umbilical y la placenta". "

A partir de este momento (alumbramiento), el nuevo habitante depende enormemente de los adultos que le rodean, presentándose cambios trascendentales como desencadenándose el mecanismo de activación del factor tenso activo.

Los recién nacidos presentan características que definen el estado físico en que se encuentran, así como algunas otras que le han permitido lograr este paso, por ejemplo, la cabeza que es una cuarta parte de su largo total, se lleva a cabo el cabalgamiento de los huesos temporales, las fontanelas con el tiempo se fundirán dando lugar a un cráneo bien consolidado.

Algunos autores han considerado que el neonato sufre un gran impacto al experimentar la presión sobre su cráneo, lo que no deja de ser un riesgo que involucra un alto índice de morbilidad y mortalidad,

" PAPALIA. Op. Cit., pág. 94.

en tal sentido la mayoría de los bebés al momento de nacer se les evalúa con la escala de Apgar determinando su estado y capacidad para adaptarse a su nuevo ambiente.

Cualquier cambio que se genera a través del ejercicio del medio ambiente sobre un organismo implica resistencia, fricciones, o limitantes a los que es necesario adaptarse, sin embargo este proceso de adaptación requiere de un gran esfuerzo lo que provoca desequilibrios o desajustes, los cuales pueden originar daños ya sean físicos, emocionales o intelectuales, a pesar de ser un período muy breve en la vida del ser humano y su desarrollo.

Los detalles acerca del tiempo o circunstancias del parto se determinan en tanto la edad, peso, talla, nivel cultural y socioeconómico, nutrición, posición fetal, etc.; aunque el tiempo entre el inicio de las contracciones y la expulsión del producto es aproximadamente entre siete y trece horas. "Cuando nace todos los órganos de los sentidos se encuentran preparados para captar los estímulos provenientes del exterior; la hipertonia que presenta en los miembros frena sus posibilidades motoras que se desarrollarán paulatinamente, conforme avanza su madurez neurológica."¹²

La actividad del neonato podría describirse en sólo algunas acciones como llorar, dormir, defecar, sin embargo es sensible a todos los cambios y estímulos que el nuevo ambiente le rodea; al nacer participan de manera inequívoca todos los órganos y sistemas como el circulatorio, del que dependía antes del nacimiento. De la misma manera el sistema respiratorio debe iniciar su función al suministrar de

¹² NOVELO, Geraldín. Introducción al crecimiento y desarrollo del niño, pág. 53.

oxígeno a los pulmones y primordialmente al cerebro, por su parte la actividad del sistema nervioso determina algunas acciones "puesto que la corteza cerebral, que es la parte del cerebro que controla la percepción, el pensamiento y la memoria, no está completamente desarrollada al nacimiento, el niño parece actuar a un nivel subcortical, más bien cortical. En un principio, el comportamiento es controlado por la columna vertebral y los centros cerebrales inferiores".¹³

Esta actividad del sistema nervioso se refleja en las acciones del neonato, es sensible al calor o el frío, a los movimientos, duerme mucho y sólo despierta para que lo alimenten, lo cambien y asean, succiona y deglute lo que le permite proveerse del alimento.

En el primer mes de vida extrauterina, se experimenta la mayor etapa de adaptación que sufrirá el individuo, ya que entra en contacto con el medio ambiente y las personas que le rodean, integrándose a la dinámica familiar y social, conoce objetos y personas, debe acostumbrarse a los nuevos requerimientos y funcionamiento de su cuerpo.

Durante los primeros días su respiración varía perceptiblemente y al finalizar el primer mes se regulariza la respiración y la temperatura.

En ningún sentido se debe considerar al bebé como un ser pasivo, ya que con su llegada modifica la dinámica individual y grupal al que pertenece, a partir de lo cual los adultos deben satisfacer todas sus

¹³ PAPALIA. Op. Cit., pág. 99.

necesidades afectivas y alimenticias lo que representa una condición de supervivencia, adaptación y progreso en amplios sentidos.

Existen al momento de nacer algunos sistemas como la visión, el olfato, gusto y sensibilidad a la temperatura y al dolor, que se activan y posteriormente mejoran; evidentemente existen diferencias biológicas y físicas que determinan el trato entre un niño y una niña.

La visión es el sentido que entra en acción aun antes de nacer, aunque las estructuras retinales están incompletas, responden a las variaciones de la intensidad de la luz, inclusive se pueden observar ciertas preferencias de los bebés por algunos objetos o colores en este caso las facciones humanas y los colores brillantes como el rojo y el amarillo.

En este sentido es evidente que "la corteza funciona hasta cierto punto desde el primer día de vida, aunque el reflejo de orientación y la inhibición externa ocurren por la actividad subcortical, la habituación se debe aparentemente al proceso de inhibición interna o activa que es una actividad cortical".¹⁴

Resulta interesante reconocer que la actividad del recién nacido se rige por conductas específicas, que reaccionan directamente con los estímulos externos a los que se le expone, es decir, respuestas innatas o conductas reflejas, cuyas reacciones son involuntarias sin previa práctica o entrenamiento. La importancia de evaluar y reconocer dichas conductas radica en que la ausencia o presencia de las mismas establece cierta clarificación en el funcionamiento y madurez del sistema nervioso central y más aún porque representa respuesta inequívoca a la

¹⁴ **IBIDEM**, pág. 105.

protección del organismo, por ejemplo el reflejo pupilar o de sobresalto.

Finalmente y antes de iniciar con el desarrollo postnatal, es importante considerar que se han descrito características que "deberían ser" para la mayoría de los seres humanos en esta etapa, aunque existen diferencias biológicas, físicas, sociales, genéticas, ambientales, raciales y nutricionales que establecen un retardo o la normatividad en el desarrollo y crecimiento infantil.

1.4 DESARROLLO POSTNATAL DE 0 A 6 AÑOS

Procurando continuar una secuencia lógica en el desarrollo del presente trabajo, desde la fecundación hasta que el niño está preparado para asistir al ambiente escolar (0 a 6 años), es relevante recalcar que al hablar de desarrollo nos referimos a la integración de las capacidades individuales de los niños y los rasgos generales del medio ambiente en que se desenvuelve, de tal forma que para entender estos comportamientos es necesario partir del estudio de los primeros años de vida.

Concluida la etapa prenatal y neonatal estaremos hablando del niño como ser individual listo a crecer y desarrollarse física, intelectual, afectiva y socialmente; algunos autores han considerado indispensable dividir en etapas o periodos a la infancia, en este sentido para los fines de la investigación se distribuyen en:

- Primera infancia: que comprende del nacimiento a los dos años,
- Segunda infancia: de los dos a los seis años,

- Tercera infancia: de los seis a los doce o catorce años en que se inicia la pubertad.

Por lo que tomaremos a la primera y segunda infancia como objeto de nuestro análisis, considerando que la niñez es el momento en que se construye un tejido, específicamente el tejido neuronal. "el desarrollo del niño se basa en la evolución de su sistema nervioso central y en los elementos que aporta el medio ambiente. Conforme madura el sistema nervioso central y a medida que el entorno le propone al niño situaciones estimulantes a la vez que se le proporcionan los nutrientes necesarios, tanto alimenticios como afectivos, las actividades de los niños son cada vez más variadas y sus movimientos más finos".¹⁵

El contenido del presente inciso, organiza la descripción general del desarrollo físico y motor, desarrollo intelectual y cognoscitivo, desarrollo del lenguaje y desarrollo socio-afectivo.

Pretendemos presentar lineamientos generales de los anteriores aspectos, retomando los expuestos por autores como Piaget, Gessell, Le Bolch, Ajuriaquerra, Azcoaga y Nieto; analizando las condiciones y características de la primera y segunda infancia, como fundamento previo y esencial para la actividad preescolar y escolar.

En tal sentido reconocemos que la vertiente de la psicogenética o teóricos cognoscitivos, apoyan nuestra hipótesis en cuanto a que "han hecho resaltar el nexo que existe entre las propiedades estructurales de los receptores sensoriales o sea, el cerebro y el sistema nervioso, y la capacidad de reconocer el mundo. En este sentido, afirman que existen componentes universales del conocer que reflejan semejanzas

¹⁵ NOVELO, Geraldín. Introducción al crecimiento y desarrollo infantil, pág. 56.

entre todos los seres humanos por lo que respecta a percibir, recordar e integrar la información".¹⁶

Las características que describiremos deben tomarse como generalidades aplicables a una población como la de México, y otros países en circunstancias semejantes de desarrollo social y económico, porque no debemos olvidar que el nivel y la calidad de vida influye en el desarrollo de su población.

Ya que al evaluar el desarrollo de sus niños podemos indicar cuando un país es subdesarrollado.

La actividad infantil merece ser analizada por el especialista en aprendizaje, previendo posibles alteraciones en su desarrollo que en algún sentido modifiquen su proceso de aprendizaje y de adaptación.

Considerando que las pautas del comportamiento social e individual están influenciadas por el desarrollo físico y cognoscitivo, "el desarrollo del conocimiento es un proceso espontáneo, ligado a todo el proceso de embriogénesis que atañe al desarrollo del cuerpo, pero atañe igualmente al desarrollo del sistema nervioso y al desarrollo de las funciones mentales..., cuando el caso en cuestión es el desarrollo del conocimiento en los niños, la embriogénesis no termina sino hasta la adultez. Es todo un proceso de desarrollo, que debemos reubicar en su contexto biológico y psicológico general, ...y el aprendizaje presenta el caso opuesto, en general el aprendizaje es provocado por las situaciones o por un maestro respecto a determinado punto didáctico o por una situación externa".¹⁷

¹⁶ NEWMAN Bárbara y Newman Phillip. Desarrollo del niño, pág. 32.

¹⁷ PIAGET, Jean. "Desarrollo y aprendizaje" en: GOMEZ, Palacio Margarita, (compiladora). Psicología, genética y educación, pág. 183.

Algunas investigaciones analizan la ausencia de estímulos positivos durante la primera y segunda infancia, observándose que al menor estímulo existe cierta relación con una tasa reducida de desarrollo motor, congnotitivo, del lenguaje y afectivo social; cabe anotar que cada individuo tiene su propio ritmo de crecimiento, desarrollo y madurez.

1.4.1 DESARROLLO FISICO (MOTOR)

Durante los primeros meses de vida el bebé es una criatura motora, convive con objetos, personas y su propio cuerpo, que constantemente requiere de movimientos y cambios de posición cada vez más voluntarios y definidos, aprende lo que es su cuerpo. El crecimiento físico y la coordinación en desarrollo, gobiernan su vida.

Considerando el punto de vista neuromotriz, el proceso de la maduración inicia en las primeras semanas de vida, con el control de los músculos oculomotores, aunque la maduración está supeditada a dos aspectos esenciales, la evolución de las estructuras neurofisiológicas y los estímulos afectivos y sociales que proceden del mundo social externo.

El análisis del desarrollo motor se efectúa desde diferentes perspectivas, uno de los cuales conjuga tanto el desarrollo físico y motor con el desarrollo de la inteligencia es decir la psicomotricidad; que "se encarga del estudio de la relación entre los movimientos y las funciones mentales, indaga la importancia del movimiento en la formación de la personalidad y en el aprendizaje, ocupándose de las perturbaciones del proceso para establecer medidas educativas y reeducativas. Los principios básicos de la psicomotricidad se fundan en

los estudios psicológicos y fisiológicos del niño, considerando que el cuerpo como presencia del niño en el mundo, es el agente que establece la relación, la primera comunicación y que integra progresivamente la realidad a los otros, de los objetos, del espacio y del tiempo".¹⁸

Aunque cabe aclarar que para efectos metodológicos en este apartado se desarrollará sólo el aspecto que se refiere a la actividad motora infantil:

Es necesario mencionar que existen condiciones básicas en el desarrollo motor, y esencialmente son: el sistema muscular, la postura, el desarrollo sensorial, la alimentación y la salud.

El desarrollo motor en esencia repercute en la acción a través de la capacidad de movimiento que se subordina a dos principios básicos: la maduración del sistema nervioso y la evolución del tono. A su vez la maduración del sistema nervioso o mielinización de las fibras nerviosas se deriva de dos leyes: la céfalo-caudal (del latín "cabeza a cola") ordenando el desarrollo de la cabeza a la parte más baja o inferior del cuerpo, por ejemplo, los bebés controlan las partes superiores del cuerpo (brazos, manos y dedos) antes de las inferiores (piernas y pies); y la segunda ley o principio es la próximo distal, del latín ("cerca" a "lejos"), es decir del eje a las extremidades la parte central del cuerpo a las partes periféricas, con esto se comprende porque el control muscular permite los movimientos gruesos y posteriormente alzar el tronco, levantarse, llegar a sentarse, girar, sostenerse de pie y desplazarse sin ayuda, explicación que se

¹⁸ DURIVAGE, Johanne, Educación y psicomotricidad, pág. 13.

fundamenta en la medida que progresa el control de la corteza cerebral, mejorando el equilibrio y la coordinación.

Inicialmente se habla de dos factores primordiales para el desarrollo motor, el segundo de ellos es la evolución del tono que en términos generales es "una contracción parcial y permanente del músculo, que sustenta las actividades y posturas; sirve de fondo sobre el cual surgen las contracciones musculares y los movimientos, por tanto es responsable de toda acción corporal y además es el factor que permite el equilibrio necesario para efectuar diferentes posiciones".¹⁴

El tono cambia con el curso del desarrollo del individuo manifestándose con la hipertonia de los brazos y piernas e hipotonía del tronco, posteriormente a los tres años el tono se transforma y adquiere mayor consistencia, dando como resultado flexibilidad y agilidad en los movimientos del infante.

Surgen tres conceptos que con mucha regularidad son manejados como sinónimos: crecimiento, desarrollo y maduración; y en efecto son afines dentro de la ontogenia, pero que presentan diferencias importantes según los marcos teóricos en que se desenvuelven. El término crecimiento pertenece principalmente al ámbito biológico refiriéndose a aquellos aspectos cuantitativos relacionados con el aumento de la masa corporal en las diferentes etapas del ciclo vital de un organismo y en este caso del niño.

¹⁴ DURIVAGE, Johanne. Op. Cit., pág. 17.

La evolución está determinada por la herencia y el código genético, en un sentido, y por otro las influencias del ambiente, destacando el elemento nutricional.

El desarrollo, por lo tanto, se refiere a aspectos más cualitativos, basados y ligados al propio crecimiento físico, por lo general se entiende como la evolución progresiva de las estructuras del sujeto y de las funciones que desempeña, hacia conductas de mayor calidad o con mayor especialización.

Produciéndose en este sentido un proceso de integración y coordinación de diferentes aspectos o componentes parciales, del mismo proceso, organizando y originando una gran plasticidad y capacidad de adaptación, interviniendo necesariamente los aspectos afectivos y sociales.

La maduración se define como la aparición de modificaciones morfológicas y de conductas específicas con una determinación biológica y sin el apoyo de ninguna forma de aprendizaje.

Es por lo tanto un componente necesario pero no suficiente para el desarrollo. Se asocia las adquisiciones realizadas por medio del aprendizaje o de la acción misma.

Durante los tres primeros años de desarrollo motor existen eventos claves: el control de la cabeza, sentarse, voltearse, formas de desplazamiento, pararse, caminar y capacidad de manipulación. Durante este desarrollo se consideran tres fases cuyas características y edades se describen en el cuadro 1, (ver cuadro 1).

En la medida que crece el niño sus movimientos y actividades demuestran más control y especificidad, "las actividades motoras tempranas están bajo el control subcortical, el cual empieza a cederles

el paso, más o menos al cuarto mes de vida postnatal a los movimientos voluntarios dirigidos que están controlados por la corteza. El cerebelo regula el equilibrio y la postura; madura más rápidamente entre los seis y 18 meses. ²⁰

Esta secuencia la podemos generalizar, ya que con la ejecución motriz participan factores neurofisiológicos como (soltura, torpeza, hipercontrol, regularidad), y factores emocionales (comodidad, placer, rigidez, impulsividad).

Descubrimos que existen cinco tipos diferentes de movimientos clasificados en:

- movimientos locomotores o automatismos
- coordinación dinámica
- disociación
- coordinación visomotriz
- motricidad fina

²⁰ PAPALIA, Op. Cit., pág. 138.

CUADRO Nº 1 FASES DEL DESARROLLO MOTOR INFANTIL.

PRIMERA FASE (DEL NACIMIENTO A LOS 6 MESES)	SEGUNDA FASE (DE LOS 6 MESES A LOS 4 AÑOS)	TERCERA FASE (DE LOS 4 A LOS 7 AÑOS)
<ul style="list-style-type: none"> - DEPENDENCIA COM- PLETA DE LA ACTIVIDAD REFLEJA. - DEBIDO A ESTIMULOS EXTERNOS, IRAN DE- SAPARENCIENDO PRO- VOCANDO UNA POSIBI- LIDAD MAS AMPLIA DE ACCIONES Y EL INI- CIO DE LOS MOVI- MIENTOS VOLUNTARIOS 	<ul style="list-style-type: none"> - NUEVA ORGANIZACION DE LAS POSIBILIDA- DES DEL MOVIMIENTO. - SE OBSERVA UNA MO- VILIDAD MAS GRANDE QUE SE INTEGRA CON LA ELABORACION DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO. - ESTA ORGANIZACION SIGUE ESTRECHAMENTE LIGADA CON LA DEL TONO Y LA MADURA- CION. 	<ul style="list-style-type: none"> - AUTOMATIZACION DE ESTAS POSIBILIDADES MOTRICES QUE FORMAN LA BASE NECESARIA PARA FUTURAS ADQUISICIONES.

Aparentemente durante los seis primeros años, a partir del nacimiento, el desarrollo, crecimiento y maduración son más acelerados. Estas características se describirán a continuación a través de un cuadro comparativo de habilidades y actitudes motrices a partir del nacimiento a los seis años, (ver cuadro 2).

Un aspecto determinante del desarrollo infantil ante la adaptación a su ambiente es el comportamiento postural, implicando necesariamente la coordinación gruesa y fina.

Finalmente, el desarrollo físico y motor normal acontecen en forma preordenada, sin dejar escapar las diferencias individuales y ambientales. Este proceso actúa sobre la personalidad, constituyéndose una estrecha relación entre las características físicas y los rasgos de la misma.

CUADRO Nº 2 CARACTERISTICAS DEL DESARROLLO MOTOR INFANTIL

1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS
<p>NACIMIENTO: EL COM- PORTAMIENTO MOTOR ES VARIABLE Y PASAJERO.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MUESTRA CONDUCTAS REFLEJAS. • VOLTEA LA CABEZA DE UN LADO A OTRO. <p>1 MES: LA CABEZA NO SE SOSTIENE POR SI SOLA, EMPIEZA A SE- GUIR CON LA MIRADA.</p> <p>2 MESES: MANTIENE LA CABEZA ERGUIDA CUAN- DO SE LE SOSTIENE.</p> <p>3 MESES: SOSTIENE LA CABEZA ERGUIDA Y ESTABLE.</p> <p>4 MESES: LA CABEZA ES ESTABLE Y AUTO- SOSTENIDA.</p> <p>5 MESES: SE SIENTA EN EL REGAZO, AGARRA OBJETOS.</p> <p>6 MESES: PASA LOS OBJETOS DE UNA MANO A OTRA.</p> <p>7 MESES: SE SIENTA SOLO, INTENTA ARRAS- TRARSE.</p> <p>8 MESES: SE PARA CON AYUDA, SE ARRASTRA.</p> <p>10 MESES: GATEA CON MANOS Y PIES, SE SIENTA SOLO FACIL- MENTE, ES CAPAZ DE PARARSE.</p> <p>12 MESES: CAMINA CON APOYO.</p>	<p>CAMINA BIEN. CORRE BASTANTE BIEN, PATEA, SUBE Y BAJA ESCALERAS SOLO.</p> <p>VOLTEA LAS PAGINAS DE UN LIBRO UNA POR UNA.</p> <p>2 AÑOS Y MEDIO:</p> <p>SALTA CON LOS DOS PIES, DA PASOS CON LAS PUNTAS DE LOS PIES.</p> <p>TIENE BUENA COORDI- NACION MANO-DEDO.</p> <p>CONTROL DE ESFIN- TERES, COME, HABLA PARTICIPA EN LAS ACTIVIDADES DEL HOGAR.</p> <p>SUBE Y BAJA SIN DI- FICULTAD DE SILLAS, CAMA, ETC.</p>	<p>SE PARA EN UN PIE, MONTA EN TRICICLO, DIBUJA CIRCULOS, SABE ABOTONAR Y DESABOTONAR, TIENE GRANDES PROGRESOS EN LA COORDINACION DE LA VISTA Y LA MANO Y MUSCULOS PEQUEÑOS.</p> <p>ES LA EDAD DE LA ACCION, CORRE, SALTA.</p> <p>TIENE BUEN CONTROL DE ESFINTERES.</p> <p>HA COMPLETADO LA MIELINIZACION.</p> <p>REVESTIMIENTO DE MIELINA QUE RECUBRE LA MEDULA Y EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EXPONENTE DEL DESARROLLO Y MADURACION DEL MISMO.</p>

4 AÑOS	5 AÑOS	6 AÑOS
<p>EL CUERPO FUNCIONA TODAVIA COMO UN BLOQUE.</p> <p>EJECUTA BRINCOS SOBRE UN PIE O EL OTRO DE MANERA ALTERNADA.</p> <p>SE PERCATA DE LA FUNCION DIFERENCIAL DE SUS MIEMBROS.</p> <p>PUEDE CORTAR CON TIJERAS A LO LARGO DE UNA LINEA, DIBUJA UNA PERSONA, ESCRIBE ALGUNAS LETRAS MUY RUDIMENTARIAS.</p> <p>LA NUTRICION TIENE INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO OSEO, EL GROSOR Y EL NUMERO DE HUESOS DEL CUERPO.</p> <p>LLENA UN VASO CON LIQUIDO SIN DERRAMARLO.</p> <p>SU ORIENTACION ESPACIAL MEJORA.</p> <p>LOGRA UN NIVEL TAL QUE APLICA SU MOTRICIDAD FINA.</p> <p>COPIA Y DIBUJA UTILIZANDO SUS PROPIOS SIMBOLOS.</p>	<p>EL NIÑO BRINCA SOBRE UN PIE DOMINANTE.</p> <p>MODIFICA EL RITMO, COORDINA LOS BRAZOS Y PIERNAS.</p> <p>DEMUESTRA SU PREFERENCIA POR LA MANO DERECHA O LA IZQUIERDA.</p> <p>POSEE MAYOR EQUILIBRIO.</p> <p>MUESTRA SIGNOS DE MADUREZ MOTRIZ.</p> <p>MAYOR ADAPTABILIDAD SOCIAL.</p> <p>ADQUIERE MAYOR DESTREZA CON LAS MANOS.</p>	<p>SU CUERPO EMPIEZA A ADQUIRIR LAS PROPORCIONES QUE CONSERVARA DURANTE TODA SU VIDA.</p> <p>PARECE SER TODO PIERNAS Y BRAZOS.</p> <p>EJERCITA JUEGOS "TUMULTOSOS Y PELEADORES".</p> <p>EL EQUILIBRIO CORPORAL DEPENDE DEL EQUILIBRIO FUNCIONAL DE HUESOS, MUSCULOS Y NERVIOS.</p> <p>LA COORDINACION OJO-MANO FUNCIONA CON MAYOR RAPIDEZ.</p> <p>CACHA LAS PELOTAS.</p> <p>ANTICIPA Y COORDINA SUS MOVIMIENTOS.</p> <p>DISCRIMINA DERECHA IZQUIERDA.</p> <p>SE ORIENTA EN ESPACIO Y TIEMPO.</p>

A partir de los cuatro años, el ambiente preescolar ofrece al niño un aumento considerable en su desarrollo físico y motor, gracias a las actividades desempeñadas, en las que pone de manifiesto sus destrezas motoras, mayor coordinación de los músculos, y la coordinación ojo-mano, en general los sistemas muscular, nervioso y óseo están madurando.

1.4.2 DESARROLLO INTELECTUAL Y COGNOSCITIVO

Para describir el presente inciso es conveniente resaltar que al hablar de desarrollo intelectual y cognoscitivo podríamos retomar de una amplia gama de teorías psicológicas y pedagógicas procedentes de hallazgos científicos que lo expliquen, sin embargo, aun sin caer en conductas parciales, la teoría desarrollada por Piaget involucra y concede mayor relevancia a los factores intelectuales del comportamiento humano y la construcción de una teoría del conocimiento, describiendo acertadamente cómo se conduce el desarrollo del niño, de un estado de menor conocimiento a uno mayor y más especializado, cuya concepción central es que el desarrollo intelectual constituye un proceso adaptativo que continúa a lo largo de su crecimiento individual.

Existe la problemática de diferenciar lo intelectual de lo cognitivo, y es en este sentido donde la teoría Psicogenética del conocimiento o la comprensión y la inteligencia como la habilidad global de actuar con la finalidad de pensar racionalmente y tratar de un modo efectivo con el medio ambiente.

Desarrollar un análisis exhaustivo sobre la teoría cognoscitiva y los trabajos del autor en relación al ámbito educativo, (Psicología

genética y educación), es tarea de otra investigación, por tal motivo, de dichas orientaciones se considerarán las etapas o estudios de desarrollo infantil, de las cuales la etapa sensoriomotora y la etapa preoperacional enmarcan las etapas del nacimiento a los seis años y sus características de la adquisición del conocimiento, el pensamiento infantil y los cambios cualitativos que acontecen durante este lapso, y que necesariamente nos conducirán a analizar los procesos de aprendizaje y la memoria.

Recordemos que uno de los objetivos de la investigación es el establecer los fundamentos neurológicos del aprendizaje infantil de 0 a 6 años.

Aproximadamente de los tres a los seis años el niño avanza en las áreas de cognición, inteligencia, lenguaje y aprendizaje.

Existen a lo largo de los estadios ciertos criterios para establecerlos:

1. Cada estadio implica un período de formación (génesis) y un período de adquisición.

La adquisición se caracteriza por la organización progresiva de una estructura compuesta de operaciones mentales.

2. Cada estructura constituye, simultáneamente, tanto la adquisición de un estadio, como el punto inicial del estadio siguiente de un nuevo proceso evolutivo.

3. El orden de sucesión de los estadios es constante, las edades de adquisición pueden variar dentro de ciertos

límites, como una función de factores de motivación, ejercicio, medio cultural, etc.

4. La transición de un estadio más temprano a uno posterior sigue una ley de implicación análoga al proceso de integración. Las estructuras precedentes se vuelven parte de las estructuras posteriores".²¹

Las características fundamentales de los estadios de desarrollo propuestos por Piaget, constituyen guías o patrones de las actividades o áreas que logran los niños en determinadas edades. La conceptualización del desarrollo infantil a partir del cognoscitivismo, implica un proceso lleno de cambios cualitativos a nivel intelectual, fundamental para posteriores actividades mentales de respuesta como conocer, comprender, y de anticipación como planeación, anticipación y elección.

El proceso de desarrollo infantil es dinámico, siempre dirigido a la especialización de sus funciones, proceso muy semejante a los estadios de desarrollo intelectual, "representan pues, la progresión constante de un equilibrio menos completo a uno más completo, manifestando en esto la tendencia estable del organismo hacia una integración dinámica. Este equilibrio no es un estado estático, sino un sistema activo de compensaciones.

²¹ INHELDER, B. Teoría psicogenética del conocimiento, Algunos enfoques piagetanos en: GOMEZ, Palacios Margarita. Psicología genética y educación.

Este equilibrio tampoco es una conclusión final, sino un nuevo punto de partida hacia formas más elevadas de desarrollo mental".²²

El concepto de etapa o período manejado por Piaget, es un análisis ulterior que significa la conclusión de un nivel de funcionamiento conceptual a otro, en las cuales el niño transita hacia el conocimiento del mundo utilizando variadas estrategias internas para organizarse; en este proceso necesariamente se incluyen las capacidades adquiridas en las anteriores etapas constituyéndose una estructura compleja de esquemas y nociones que no se pierden, continúan desarrollándose evolutivamente hacia nuevas conceptualizaciones es decir, diferentes soluciones aplicables a resolver el problema de la adquisición del conocimiento.

Anteriormente comentamos que las características descritas son atribuibles a todos los sujetos en desarrollo, sin olvidar que el medio físico, social, cultural y afectivo imprimen cierta influencia en el sujeto.

PENSAMIENTO SENSORIO-MOTRIZ

La actividad cognoscitiva, es decir la inteligencia, desde el punto de vista psicogenético, tiene su origen en la sensación y la actividad motriz, y necesariamente su fundamento en el funcionamiento del sistema nervioso central, una base biológica determinada por una dotación innata, siempre hacia el funcionamiento de las estructuras anatomofisiológicas, organizadas para el logro de la adaptación al ambiente a través de dos invariantes funcionales: asimilación y

²² INHELDER B. Op. Cit., pág. 24.

acomodación. La adaptación es un proceso que implica la coordinación de ambas.

La asimilación es la transformación y apropiación del objeto, proceso de fuera hacia dentro, lo que implica que el niño sólo puede asimilar aquellas cosas para las que haya sido preparado. La acomodación es la incorporación de nuevos esquemas, nunca hay una ruptura entre lo "nuevo" y lo "viejo".

El sujeto sólo es capaz de incorporar los componentes de la realidad que su estructura puede asimilar, lo que permite ajustar los esquemas sensoriales y motrices ya establecidos, y así incorporar los aspectos que proporcionen nuevos objetos-estímulos.

Un esquema es la acumulación de experiencias nuevas repetidas, a respuestas sensoriales y motrices, durante la primera y segunda infancia se considera que los esquemas más interesantes, de la gran cantidad que se adquieren, han sido de un análisis profundo por la complejidad e importancia para el desarrollo cognoscitivo son la relación medios-fin y la permanencia del objeto o sea conductas efectivas de enfrentamiento.

Estos esquemas se establecen a partir de: "las jerarquías de la familia, de los hábitos, por el hecho de que una nueva adquisición no consiste meramente en la asociación de un nuevo estímulo, o de un movimiento-respuesta nuevo a estímulos o movimientos ya existentes.

En vez de ello, cada nueva adquisición consiste en la asimilación de un nuevo objeto o situación coordinándolo con otros esquemas. Por otra parte un esquema es más que una gestalt, puesto que, éste es el resultado tanto de la acción del sujeto, como de su experiencia previa de acomodación al objeto. El esquema es pues el resultado de un proceso

de asimilación, que a nivel del comportamiento psicológico es una continuación de la asimilación biológica. ²¹

Durante este período (0 a 2 años) el niño transforma sus reflejos primitivos dentro de patrones repetitivos de acción, finalizando el primer año, modifica su concepción del mundo reconociendo la permanencia de los objetos, lo fundamental de los logros adquiridos durante esta etapa representan el inicio del desarrollo intelectual, a partir del nacimiento los modelos innatos que posee son los originados en sus necesidades biológicas, durante esta etapa se da un conocimiento práctico, no sabe nada de las causas de los objetos. Existiendo una:

- diferenciación creciente de objetos
- de medios para manipularlos
- la conexión causal entre las manipulaciones y resultados específicos.

A partir de 1 año y medio hasta los 5 se establece el desarrollo simbólico, lo que permite al niño algunas acciones que describe la autora García Manzano.

Durante esta etapa el niño podrá:

- a) utilizar las representaciones sensoriomotrices en contactos distintos de aquéllos en los que fueron adquiridos.
- b) utiliza objetos sustitutivos en el medio para asistir a su manipulación mental simbólica.

²¹ **IBIDEM**, pág. 12.

c) separa la representación de su conducta de su propio cuerpo y aplicarse a ésta fuera de él mismo.

La imitación interiorizada, el lenguaje y la imitación diferida crea los símbolos del futuro pensamiento preconceptual, así mismo, el lenguaje aparece en concordancia con la función simbólica.

PERIODO PREOPERACIONAL

A partir de los dos a los siete años Piaget establece el período preoperacional en el cual el niño descubre que los objetos toman el lugar de otros (función simbólica), el pensamiento infantil no está sujeto a acciones externas, se interioriza, manifestándose la imagen mental y un acelerado desarrollo del lenguaje hablado, en esta etapa los niños representan su experiencia a través de la elaboración de múltiples sistemas de representación como imágenes mentales, imitación, juego simbólico y lenguaje.

En estas adquisiciones juega un papel fundamental la influencia del ambiente inmediato ante estas nuevas situaciones de aprendizaje aunque también presenta algunas limitaciones cognitivas como la irreversibilidad, centración y egocentrismo.

Su interacción con el medio social y el lenguaje contribuyen a un cambio en la conceptualización, ordenando y relacionando sus representaciones en común con la naturaleza conceptual del lenguaje y en la reorganización, de la relatividad y pluralidad que imprime la acción social. Es así como las acciones del niño son más dinámicas y flexibles entre sí; el juego por ejemplo, (juego simbólico) representa la realidad extrínseca, es decir sonidos, palabras, la familia, etc.

El desarrollo cognoscitivo e integral se formaliza a través de la interacción del sujeto y el medio ambiente, a partir de la adaptación apareciendo nuevas conceptualizaciones o esquemas conceptuales. Finalmente lo relevante de este análisis teórico, es la función y origen del conocimiento y su adquisición en la etapa infantil, a partir de la experiencia los sistemas simbólicos (juego, lenguaje, dibujo; imitación e imágenes mentales).

1.4.3 DESARROLLO DEL LENGUAJE

El lenguaje es el rasgo que diferencia a los seres humanos de los otros seres vivos, a través de él tenemos la posibilidad de expresar necesidades, deseos, sentimientos, inquietudes y estados de ánimo, que dan carácter al ser humano.

La principal finalidad y esencia del lenguaje es la transmisión de las ideas, unido a un pensamiento a través de las palabras. El lenguaje pertenece a un sistema de representación cultural e individual, indispensable para obtener información y participar en las actividades colectivas del grupo al que pertenecemos, es decir un sistema de comunicación aceptado, cuya convencionalidad se establece a lo largo de la historia de la humanidad.

El lenguaje es condición básica del desarrollo infantil, pero perteneciente al medio social y cultural, como medio de expresar necesidades primordiales tales como hambre, sueño, cansancio, higiene. Aun sin pronunciar palabras, a través del llanto o sonidos guturales, el bebé expresa y solicita atención.

El sonido con el significado, predomina esencialmente como un sistema de comunicación facilitando la transformación del pensamiento.

Reconocemos por lo tanto, que para la adquisición del lenguaje se requieren de condiciones básicas que lo favorecen, como son:

- aspecto físico y mental (salud)
- afectivo emocional (seguridad)
- motriz (movimiento)
- cognoscitivo (interés)
- social (proyección).

En el desarrollo infantil "el lenguaje es un factor esencial en la comunicación, constituye el evento que caracteriza lo humano, siendo además un instrumento de la inteligencia. Es una forma de conducta que ayuda a formar el mundo del niño, transformándolo de un ser egocéntrico en un ser social. El lenguaje cumple con dos funciones primordiales:

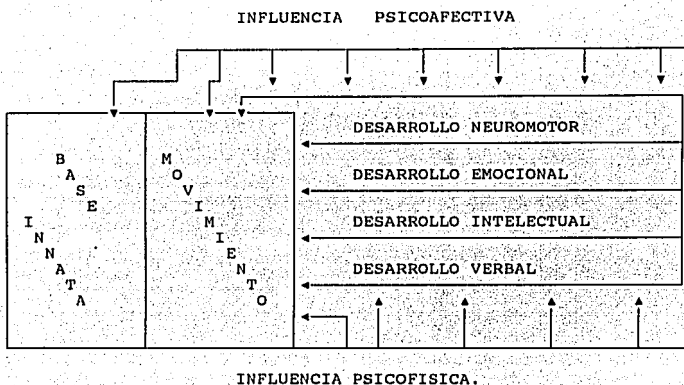
- el que el hombre se exprese hablando
- el que entiendan al escucharlo hablar, lográndose así la intención comunicativa".²⁴

En la adquisición del lenguaje intervienen necesariamente las estructuras neuroanatómicas o condiciones biológicas para su desarrollo, en cuyo sentido se establecen a la par que el desarrollo del cerebro. En la actividad del sistema nervioso central, el lenguaje se ubica en dos áreas cerebrales específicas: una anterior, cerca de la representación sensorio-motriz de los músculos articulatorios en la parte inferior de la región rolándica (área de broca), y una posterior en el lóbulo temporal; en conexión con la corteza auditiva (área de Wernicke).

Margarita Nieto describe los elementos constitutivos que determinan la adquisición del lenguaje en el siguiente cuadro N^o 3.

²⁴ BECERRIL, Cruz Mónica, Tesis: Importancia del apoyo de puntos y modos de articulación a edad temprana para la habilitación del lenguaje en niños con secuelas de labio y paladar hendido, pág. 170.

CUADRO N° 3 ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LA ADQUISICION DEL LENGUAJE *



* TOMADO DE: NIETO MARGARITA, ¿POR QUE HAY NIÑOS QUE NO APRENDEN?, PAG. 49.

El lenguaje y el pensamiento nacen unidos a la capacidad mental y el cúmulo verbal del niño, participando la percepción auditiva, memoria y atención conduciendo al desarrollo evolutivo y cognoscitivo. "La maduración es obviamente un requisito previo para el desarrollo del lenguaje, antes de hablar tiene que haber alcanzado un nivel determinado de desarrollo neurológico y muscular. El lenguaje no existe cuando no hay maduración; no obstante el medio desempeña una función mucho más importante que el desarrollo motor".²⁵

Para el proceso de aprendizaje la participación del lenguaje es esencial, mediando entre la percepción y el conocimiento externo o interno cotidiano.

Ombredane diferencia cinco niveles evolutivos referentes al uso del lenguaje por el ser humano:

- uso afectivo
- uso lúdico
- uso práctico
- uso representativo
- uso dialéctico

La adquisición se contempla a partir de 3 fases, con funciones determinadas:

1ª fase: necesidades de comunicación expresando sentimientos, deseos, opiniones, etc. Funciones: instrumental, reguladora, interactiva, personal.

²⁵ PAPALIA. *Op. Cit.*, pág. 87.

2ª fase: etapa de transición entre lenguaje infantil y adulto. Funciones: heurística, imaginativa e informativa.

3ª fase: desarrollo pleno de las funciones psicosociales del lenguaje adulto. Funciones: ideativa, matemática.²⁶

En otro sentido, el uso convencional del lenguaje admite la integración de tres habilidades: semántico, el significado de las palabras; fonético, la mecánica del discurso y sintaxis, el orden de las palabras.

Aunque las dos principales formas del lenguaje son la palabra y la escritura, la forma inicial de comunicación humana es y será a través de sonidos guturales, aplicando poco a poco la pronunciación y el uso del vocabulario. Hacia el final del primer año de vida, los bebés pueden usar aproximadamente diez palabras. Durante el segundo, el vocabulario del niño aumenta a casi 300 palabras y a los cuatro años, los niños tienen un vocabulario de 1000 palabras, y ya son capaces de ordenarlas según las reglas de la gramática del idioma que habla.

Finalmente, la adquisición del lenguaje es uno de los aspectos determinantes en el desarrollo del niño, que le permitirá integrarse normalmente a su dinámica sociofamiliar y posteriormente escolar.

²⁶ Cfr. NIETO, Margarita. ¿Por qué hay niños que no aprenden?, pág. 49-50.
Matématica: Técnica de operativización de objetivos educativos basada en los principios de la praxeonomía.

1.4.4 DESARROLLO AFECTIVO SOCIAL

El origen y apropiada evolución de la afectividad durante los primeros años de vida del niño, es fundamental en todos los aspectos del desarrollo posterior del individuo. De tal forma que la afectividad del niño no sólo define su personalidad y carácter propios, sino que también determina la evolución y desarrollo de su inteligencia; así por ejemplo la falta de afectividad en los primeros años del niño, transforma su vida apareciendo lo que algunos autores (Spitz, Wolf, Bowlby) denominan hospitalismo, es decir la carencia afectiva precoz, produciendo un conjunto de trastornos físicos y psíquicos que aparecen en los niños pequeños internados o separados de sus madres, la causa es de origen psíquico, siendo esto un claro ejemplo de la interacción psicofisiológica en el ser humano y de la importancia de los vínculos afectivos, al nacer el niño comparte con la madre un nuevo ambiente, se establecen lazos afectivos directos, lo que determina y conforma la personalidad global del individuo.

El desarrollo emocional se conjuga con el afectivo, resultando una intrincada interacción de las variables de la maduración y del aprendizaje; la maduración por lo tanto es determinante en las reacciones físico-motoras, con diversos estados emocionales, y por otro lado el aprendizaje define los estímulos que posibilitan la aparición de reacciones emocionales, por lo que resulta evidente la prematuridad, desde el nacimiento, de su sensibilidad al rechazo y una necesidad íntima de contacto y reciprocidad que existe entre los seres humanos es decir interacciones recíprocas. Así por ejemplo la madre se siente altamente estimulada si el bebé le sonríe y éste a su vez experimenta

las mismas sensaciones si su madre le habla y lo abraza. No existe relación afectiva, efectiva, si no hay reciprocidad.

Bridges sostuvo que las respuestas emocionales están indiferenciadas en el momento del nacimiento y que a partir de esas reactividades emergen posteriormente respuestas emocionales identificables. Así a los tres meses, más o menos, se puede distinguir un estado de dolor caracterizado por el llanto, y otro de placer ejemplificado a través de la relajación general del niño.

Aproximadamente a los 12 meses aparece la respuesta generalizada del placer, hacia los 18 meses, los celos, a los 2 años observamos ya la emoción de la alegría y a los 5 años las emociones expresadas son la ansiedad, vergüenza, esperanza, afecto y algunas otras; por lo que el desarrollo emocional se acelera en la medida que es estimulado por el ambiente social.

Es así como identificamos que el punto de iniciación al desarrollo afectivo social son los acontecimientos prenatales que ejercen influencia sobre él en dos ámbitos, primero la inclusión del niño a un contexto familiar imprimiendo en su personalidad ciertos vínculos que lo caracterizarán y moldearán su desarrollo; y el segundo ámbito es el referente al período de la gestación o sea el medio materno a la par con el estado emocional de la madre; es así como a partir de la conjugación de estos dos ámbitos, el medio maternal y el medio familiar que le espera, el niño inicia su vida como un ser afectivo.

Cada uno de los aspectos que conforman el desarrollo de la afectividad, la socialización y las emociones, conllevan un cúmulo de experiencias internas y un conjunto de expectativas sociales externas,

originadas por las demandas que le hace el grupo social al que pertenece. De entre los aspectos importantes de este desarrollo sobresalen la adquisición de la confianza, el papel sexual, y el desarrollo moral, con los cuales a través de su evolución ejemplifica su adecuada inclusión y socialización a su medio social.

Y bajo esta situación su relación con el medio ambiente, el infante asimila referencias estables y concretas con los cuales apoya su conocimiento del medio, los objetos y las personas.

Durante el período en que la madre alimenta directamente al niño (la lactancia), existe la mayor interacción persona a persona, la cual se establece desde el momento de la fecundación hasta antes del nacimiento, pero que continúa hasta esta etapa.

A través de la habituación y el aprendizaje los niños muestran asociaciones y nuevas respuestas a su ambiente. "En el desarrollo psicológico del niño se combinan continuamente los factores biológicos y los sociales. La individuación y la socialización surgen a la par y se condicionan una a la otra.

El niño se conoce a sí mismo y su individualidad, la cual le será dada inicialmente por quienes lo rodean".²⁷

A partir de considerar el desarrollo afectivo-social como la acción directa del niño en su ambiente; estos cambios, surgidos de la acción, son los inicios de la socialización, a la par que la inteligencia, el pensamiento y la vida afectiva.

²⁷ NOVELO, Geraldin. Introducción al crecimiento y desarrollo del niño, pág. 62.

"En el nivel de desarrollo que estamos considerando ahora, las tres novedades afectivas esenciales son el desarrollo de los sentimientos interindividuales (afectos, simpatías y antipatías) ligados a la socialización de las acciones, la aparición de los sentimientos morales intuitivos surgidos de las relaciones y regulaciones de intereses y valores, relacionadas con las del pensamiento intuitivo en general".²⁸

La dependencia del niño y la madre es obligada considerando la inmadurez biológica inicial, que continuará hasta el primer año. Esta relación se caracteriza por la intencionalidad y el ejercicio de las acciones innatas del infante.

Estos lazos afectivos o conductas afectivas primarias, se establecen a través de los parámetros del placer-displacer, satisfacción-insatisfacción y en relación a las actividades fisiológicas de hambre, dolor, sueño; el mundo afectivo se caracteriza por la emoción, una vez satisfechas sus necesidades de alimento y aseo su cuerpo se relaja, sonríe, toca la cara de mamá o papá, la emoción es por lo tanto el medio de expresión de que dispone para establecer sus lazos. Estas formas de expresión y accionar cada vez más especializadas están a la par con la madurez del sistema nervioso central.

Las acciones infantiles, a partir de los tres meses, como la sonrisa, es un ejemplo de las respuestas a estímulos externos constituyéndose como un avance en el proceso de discriminación entre el

²⁸ PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología, pág. 55.

mundo externo e interno y una respuesta necesaria a los estímulos con más independencia a las necesidades biológicas.

Algunas respuesta como la angustia, la actividad de imitación y juego vocal se establecen a partir de la relación afectiva madre-niño.

La adquisición de la locomoción y del lenguaje enmarcan el momento de la individualización, aspecto que contribuye a la ruptura entre la relación simbiótica significando mayor autonomía corporal y de pensamiento. La manifestación de sus sentimientos, emociones, deseos amorosos y hostiles, los expresa ahora a través de la imitación diferida, el juego simbólico, el lenguaje y el pensamiento.

Durante esta etapa, surgen las manifestaciones de curiosidad y la necesidad de descubrir la "magia" de la vida.

Un elemento esencial en el desarrollo afectivo-social, es el lenguaje, con él las acciones y conductas se observan profundamente modificadas, tanto en su aspecto afectivo como intelectual; adquiriendo la capacidad de recordar y reconstruir acciones anteriores o futuras a través de la interpretación oral, cuyas consecuencias son "esenciales para el desarrollo mental: un intercambio posible entre individuos, es decir, el inicio de la socialización de la acción; la aparición del pensamiento propiamente dicho que tiene como soportes el lenguaje interior y el sistema de los signos; y por último y sobre todo, una interiorización de la acción "constituyéndose por lo tanto un "universo" más amplio del mundo social y el de las representaciones interiores".²⁴

²⁴ PIAGET, Jean. Op. Cit., pág. 31.

En los estudios realizados por Inhelder, sobre psicología infantil, desarrolla 3 fases de la formación de la afectividad que corresponden con el desarrollo intelectual:

a) Al estudio intelectual de la inteligencia sensomotora le corresponde en el plano afectivo la formación de sentimientos elementales, que si bien en un principio tienen un ámbito reducido a la actividad del sujeto, luego evolucionan relacionándolo con otros objetivos del ambiente.

b) Al pensamiento simbólico le corresponde en el plano afectivo la crisis de la relación con el mundo exterior y con las demás personas con quienes comienza a entrar en contacto, fruto del cual es la aparición de la conciencia moral.

Una de las diversas formas de abordar el desarrollo de la afectividad en el niño, es considerarlo a la par que el desarrollo cognitivo, como una evolución por etapas o estadios, pasar de una a otra con la lógica inquietud e incertidumbre, (equilibrio-desequilibrio) o malestar que cualquier cambio provoca.

Cada uno de los factores involucrados en el desarrollo afectivo-social es una experiencia interna y una serie de expectativas sociales externas; otorgando a cada sujeto un amplio rango de flexibilidad entre la armonía y el desacuerdo de los estados de ánimo del niño y las demandas de la sociedad, esta requerida armonía es importante ya que determina la incorporación del niño a la sociedad y el grado de tensión interna que provoca dicha integración. El ambiente consiste en la conjugación total de los estímulos externos, canalizados

a través de la familia y el entorno escolar; estos dos aspectos sociales están inmersos a su vez en un ámbito más amplio como lo es el socioeconómico y cultural; sin embargo durante los primeros años prevalece tan sólo el concepto de familia, funciones, dinámica y relaciones intrafamiliares.

Es innegable por lo tanto, que el medio ambiente externo influye en los procesos internos de adaptabilidad y socialización así como en la toma de conciencia como ser individual.

Evidentemente la concepción del niño de la realidad es diferente a la del adulto, principalmente por sus limitadas experiencias, aunque cada niño suele tener una visión diferente es a partir de cuatro características invariables como se organiza todo su potencial: temperamento, inteligencia, motivación y talento.

Probablemente el aspecto emocional y afectivo más importante en el niño, es el momento de ingresar al ambiente escolar y la necesidad de ser autónomo y autosuficiente, realizar las acciones por sí solo.

Aprenden a estar separados de sus padres, con libertad e independencia, aunque experimentan sentimientos contradictorios como son la alegría de su libertad pero al mismo tiempo desean sentirse seguros. "Hasta los cuatro años es un ser egocéntrico, lo que no le permite ser sociable. A partir de esta edad ya el niño está preparado para entrar en contacto con los demás en un sentido positivo, por ello se debe estimular que el acercamiento del niño a otro sea natural y en un ambiente de apertura, ya que ello será la base de un desarrollo social adecuado. El niño ha de aprender, durante el período preescolar,

a acercarse a los demás con apertura, a conocerlos y adoptar una actitud positiva en sus relaciones con el resto de las personas".³⁰

El mundo afectivo social del niño es tan amplio en sus acciones y emociones, que es natural observar a un grupo de niños pasar de la risa al llanto, de la agresión al cariño, pero quizá el sentimiento que más agobia al niño es la vergüenza, acompañada del fracaso, provocando angustia y fracaso, aunque también suelen reír y compartir juegos alegres expresando libremente sus emociones.

No podemos negar que el ingreso al ambiente escolar impulsa desde muchos enfoques el desarrollo afectivo y social del niño, estar en grupo provee al niño la posibilidad de formar patrones de liderazgo, amistad, cooperación y organización, planeación y ejecución de acciones grupales o individuales. Esto le permite una mejor integración con los adultos, sobre todo en el ambiente familiar de donde emanan las formas más elementales del comportamiento social.

No debemos olvidar que una de las columnas fundamentales en la estructuración del desarrollo afectivo social del niño es el juego, el tema en sí merece y ha merecido un análisis particular, correspondiendo en muchos casos, la esencia de la investigación educativa.

El juego abarca desde una disposición innata del niño hasta una función socializante, requerida del exterior; suele ser una actividad grupal o individual que desarrolla sus capacidades intelectuales, motoras, sociales y afectivas; es una necesidad vital que contribuye desde la infancia al equilibrio humano.

³⁰ DOMINGUEZ, Jesús del Rosario. "La vida psíquica del párvulo" en Biología, psicología y sociología del niño en edad preescolar, CEAC., pág. 62.

De acuerdo con la naturaleza del niño, es una actividad exploradora, de aventura y experiencia; indispensable para el desarrollo físico, aportando alegría y goce a través del movimiento (juegos motóricos).

La importancia del juego radica en que no sólo por ser la actividad generadora de acción durante la primera y segunda infancia, sino que determina también la vida del adulto.

Por las características del juego y los fines que se persiguen con ellos, podemos encontrar diversas clasificaciones aunque las más representativas suelen ser las que abarcan las funciones o áreas de desarrollo que involucren, aun cuando no sean evidentes los objetivos que se persiguen con ellos. Por lo que se clasifican en:

"a) Juegos funcionales, son los que aparecen en el niño antes de andar y hablar, porque sirven para desarrollar las funciones, sobre todo motrices; permite a cada función explorar su dominio y extenderse para producir nuevos resultados.

b) Juegos configurativos, son aquellos mediante los cuales el niño da forma a sus construcciones (plastilina, barro, bloques, garabatos, etc.), caben los juegos de modelados, el garabateo y algunas modalidades de juegos lingüísticos, de aquí surge el orden, el ritmo y la simetría.

c) Juegos de entrega, en los cuales lo más característico es la entrega de material: la pelota, pompas de jabón, agua, arena, etc.

d) Juegos simbólicos, caben en esta acepción, todos los juegos dramáticos, representativos de personajes; se desencadenan en la edad preescolar y son muy importantes para el enriquecimiento afectivo, lingüístico e intelectual. Estos tipos de juego marcan según Shiller, Froebel y Piaget, el paso del pensamiento a la representación intelectual. El juego simbólico marca la victoria del gesto sobre la cosa, representa en él las propiedades de las cosas.

e) Juegos de reglas, son más propios de niños mayores y adultos, sin embargo en el niño preescolar estas reglas se establecen individualmente, espontáneos e improvisados".³¹

Tratando de continuar con el enfoque de la presente investigación, podemos considerar al juego como factor de maduración motriz cumpliendo funciones de ajuste y equilibrio entre las actividades neurofisiológicas y el desarrollo infantil en sus diversos aspectos. "El juego cumple esta función de ajuste de la motricidad y puede ser visto bajo dos aspectos: el de desarrollo motor en general y el de los músculos pequeños. Los dos deben desarrollarse paralelamente y con

³¹ DOMINGUEZ, Jesús del Rosario. Op. Cit., pág. 89-90.

reciprocidad a medida que el niño va consiguiendo la maduración nerviosa".³²

Esencialmente estos juegos permiten al niño lograr el equilibrio, la coordinación manual gruesa y fina, la adquisición del esquema corporal, su memoria y atención, incluso su proceso de socialización, lo que implica una actividad neuronal especializada, así por ejemplo construcciones con grandes bloques, acumular, alinear o clasificar formas y tamaños, ensartar, etc., estimulan las diversas áreas motoras del cerebro.

Reconocemos, finalmente, que el desarrollo "normal" infantil, en sus aspectos, físico motor, intelectual y cognoscitivo, del lenguaje y afectivo social, le van dando paso a paso, conciencia de sí mismo con un carácter individual, representando un valor social orientado a desarrollarse y realizarse como ser humano.

³² DOMINGUEZ, Jesús del Rosario. IBIDEM, pág. 94.

**Me siento un observador de los cielos
cuando avizora un nuevo planeta ...**

JOHN KEATS

CAPITULO 2

ASPECTOS NEUROFISIOLOGICOS

Los investigadores y científicos que han abordado el estudio del cerebro humano, reconocen la importancia y trascendencia, que representa un gran desafío, descubrir los misterios del cerebro humano.

En lo que corresponde al ámbito pedagógico, uno de los objetivos y quizá el más interesante por cubrir es precisamente la divulgación entre los especialistas del aprendizaje (pedagogos), sobre los principales conceptos de la fisiología y que se proyectan en la práctica del aprendizaje.

El aprendizaje y su proceso de adquisición es abordado desde diferentes ámbitos de la ciencia, incluyendo la fisiología y la psicofisiología. Es por lo tanto nuestro primer objetivo, establecer la base fisiológica de procesos pedagógicos, es decir, designar y distinguir los procesos que se originan en el sistema nervioso central en cualquier aprendizaje durante la infancia, y que bajo nuestra actividad diaria pasan inadvertidos.

El desarrollo del presente capítulo pretende abordar conceptos y funciones fisiológicas del cerebro y en general del Sistema Nervioso Central en el uso que realiza el niño de sus receptores sensoriales emotividad y actividad motora.

En lo referente a la evolución del Sistema Nervioso Central, su origen se localiza en los animales unicelulares, los cuales contienen

dos funciones esenciales, la irritabilidad y la conductividad de todos los tejidos nerviosos.

La evolución de los organismos vivos originó la necesidad de neuronas más especializadas para comunicarse entre sí, tanto las fibras sensoriales y las motoras, funcionando como mediadores de la actividad refleja y de los hábitos, pero también las acciones superiores de los procesos cognoscitivos a través de la percepción, el pensamiento y el razonamiento.

Es conveniente, por lo tanto, familiarizarnos con las principales zonas del sistema nervioso central, que se compone, a grandes rasgos, del cerebro y la médula espinal; así por ejemplo la corteza cerebral en sí (capa de sustancia gris de seis milímetros de espesor aproximadamente, recubriendo el cerebro como una capa arrugada), contiene 9.000,000,000 de células.

2.1 DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO Y LOS SENTIDOS

En el capítulo anterior se describen los grandes momentos del desarrollo infantil a partir de la fecundación; etapa crucial para el establecimiento y formación del sistema nervioso y de los sentidos, cuya participación en el proceso de aprendizaje es innegable.

Una vez que se lleva a cabo la fecundación y cuando el embrión o células embrionarias tienen nueve días, en la parte dorsal surge un ligero engrosamiento en el ectoblasto envolviendo totalmente para constituir la placa neural, quedando hueco para formar un canal que aproximadamente cerrará primero por el centro y luego por los extremos

para formar el tubo neural; en el vigésimo día se envuelve en el embrión aislándose, en apariencia, del tejido que lo originó permaneciendo en contacto durante toda la vida del individuo.

Este revestimiento cutáneo y el sistema nervioso se encuentran en contacto constante, estructurando juntos los órganos de los sentidos y las vías sensoriales que constituyen la fuente de información del exterior al interior (cerebro). El tubo neural es el origen estructural del sistema nervioso central, y la zona más protuberante de la parte anterior que forma el cerebro, inicialmente las células ubicadas en la periferia de este surco proliferan rápidamente aún más que las situadas en el centro, el surco es más profundo construyéndose un tubo, por lo que observamos a nuestro sistema nervioso central como un agujero de la cabeza hasta la parte inferior del cuerpo, cuyo contenido es una capa de líquido transparente denominado líquido cefalorraquídeo.

A partir del undécimo día se distinguen en la zona anterior o extremo superior del tubo neural, tres abultamientos o protuberancias llamadas vesículas cerebrales:

1) Prosenkéfalo (pro-delante, enkephalos-cerebro) a su vez se divide en: telencéfalo y diencefalo, surgiendo de esta zona los bulbos olfatorios, los hemisferios cerebrales, el cuerpo estriado, el tálamo e hipotálamo, que es el centro de la regulación de la conducta emocional y motivada.

2) Mesenkéfalo, (mes-medio), en esta zona se constituye el cerebelo (pequeño cerebro), es decir, la parte del cerebro

que se ocupa de coordinar y regir el comportamiento motor y las estructuras asociadas a él que son el puente que comunica a los dos hemisferios cerebelosos y otras zonas vitales.

3) Romboencéfalo (rhomb-paralelogramo), a su vez se divide en: metencéfalo y mielencéfalo, transformándose posteriormente en el bulbo raquídeo centro que controla el corazón y los mecanismos de la respiración, (ver Fig. 2).

Las anteriores estructuras embrionarias conformarán la prolongación del canal del epéndimo que es la parte final del canal neuronal, cerrándose posteriormente; al interior de este canal existe una capa celular interna germinativa sobre la cual se inicia la diferenciación celular emigrando a la capa siguiente; la segunda capa más gruesa está formada por dos tipos de células: los neuroblastos que originarán posteriormente a las neuronas y los espongioblastos formando el tejido de sostén o glia; ya organizadas en la segunda capa las neuronas no se multiplican y constituyen la futura sustancia gris, cuya zona externa forma las prolongaciones de las neuronas originando la sustancia blanca de la médula, a partir de la vigésima semana de desarrollo embrionario, la médula espinal se ubica en un lugar definitivo creciendo de acuerdo al individuo hasta la adolescencia, aumentando su peso en un 80 %; la médula espinal se conforma a partir del mesoblasto del notocordio; estas células se multiplican a un ritmo acelerado entre el cuarto y quinto mes de la vida fetal.

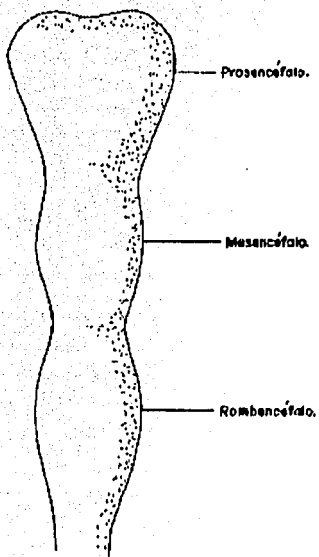


FIG. 2 VESICULA EMBRIONARIA DEL PROSENCEFALO, MESENCEFALO Y ROMBOENCEFALO

La formación del sistema nervioso se sustenta a través de cuatro momentos en el crecimiento y evolución celular:

" I. Multiplicación de las neuronas a partir de la capa germinal del tubo nervioso, sobre todo en la zona delantera del tubo que da origen al futuro cerebro. En este proceso se encuentra terminado en el momento del nacimiento.

II. Migración de las neuronas hacia su destino final agrupándose para formar los núcleos o ganglios, o bien la corteza cerebral de los vertebrados superiores.

III. Madurez de las neuronas que adquieren su forma definitiva y desarrollan sus prolongaciones o dendritas para establecer contacto con las neuronas vecinas (sinapsis).

IV. Estabilización de la sinapsis, ya que al inicio una neurona origina más conexiones con sus dendritas o sus axones de las que realmente utilizará". "

Una vez que empiezan a desarrollarse las células nerviosas a partir de la médula espinal, se transformarán en órganos de los sentidos o en fibras neurales que controlan los músculos y las glándulas; a su vez, las células de la parte externa de la médula

³³ NOVELO, Geraldín. Introducción al crecimiento y desarrollo del niño, pág. 31.

espinal se desarrollan hasta alcanzar los órganos receptores, comunicándose entre sí el sistema nervioso central y los órganos sensoriales, extendiendo sus vías de comunicación entre las células externas e internas de la médula espinal, comunicándose a través de los cuerpos sensoriales, finalmente, toda esta organización celular se conforma en un "complejo sistema de centros situados a lo largo del eje constituido por la cabeza y la columna vertebral y que se conoce como sistema nervioso central, y la amplísima red de nervios que inervan todas las partes del cuerpo y que recibe el nombre de sistema nervioso periférico, ambos sistemas, el central y periférico, se rigen por la encefalización y la corticalización de funciones".³⁴

Ambos conceptos hacen referencia a la evolución de formas inferiores de vida a superiores, regidas bajo la influencia del cerebro particularmente la corticalización de funciones se refiere a que la corteza cerebral funciona como el centro más elevado del sistema nervioso y domina las zonas y centros inferiores, en tanto la cefalización se refiere al desarrollo de la región cefálica, que es la más rápida, atiende a la ley céfalo-caudal y próximo-distal.

Con anterioridad se mencionaron tres vesículas, cuyo origen en el ectoblasto, las cuales son producto de la evolución del cerebro humano, estas formaciones elementales conformarán las estructuras celulares elementales del sistema nervioso central, cuyos componentes si los observamos de abajo hacia arriba son:

³⁴ CHAPLIN, James P. y DEMERS, Aline. Introducción a la neurología y neurofisiología, pág. 22.

- médula espinal
- bulbo raquídeo
- protuberancia anular y cerebelo
- pedúnculos cerebrales
- tálamo e hipotálamo
- hemisferios cerebrales
- corteza o pallium

Posteriormente señalaremos en forma particular la estructura y funcionamiento de las anteriores zonas que conforman el Sistema Nervioso Central.

Teniendo un origen celular común y a la par del desarrollo del sistema nervioso, se establecen la conformación y evolución de los órganos de los sentidos, que comunican directamente al cerebro con el exterior y como consecuencia directa permiten la asimilación y el aprendizaje de experiencias directas al sujeto, captando esta información se logra obtener las respuestas esperadas del cerebro para adaptarse al medio externo, esta información se transforma en energía eléctrica aún antes de llegar a la corteza cerebral; por lo que resulta innegable que tanto los sentidos como los órganos o vías sensitivas no sólo cumplen la función de enviar información externa, sino que resultan ser estimulantes a las estructuras y conexiones nerviosas, reconocemos, por lo tanto, cinco órganos de los sentidos o vías orgánicas senso-perceptuales:

- a) el tacto (piel)
- b) el olfato (nariz)
- c) el gusto (lengua-boca)

- d) la vista (los ojos)
- e) el oído (oído)

En este sentido la ubicación orgánica de la mayoría, excepto la piel que forma parte del 100 % del cuerpo humano, está en la cabeza retomando la ley de la encefalización de dichas funciones y en íntima relación con los nervios craneales, que también se originan directamente del cerebro y cráneo, complementando a cada uno de los sentidos, estos nervios se encargan de las sensopercepciones visuales, olfativas, gustativas, etc., vitales en la supervivencia del ser humano, sin los cuales resulta mucho más complicado llegar a ello (discapacitados sensoriales).

A continuación describiremos en forma particular el origen celular embrionario de cada uno de los sentidos:

a) El tacto (piel), tiene un origen común al sistema nervioso central, conocemos que a través de la piel se registran los cambios de temperatura, presión, dolor y vibraciones externas, por su extensión la piel es el órgano más "grande" del cuerpo humano, que mantiene al sistema nervioso central en constante contacto con el exterior, la información que recibe el cerebro a través de la piel es por dos vías una rápida y otra lenta; tres neuronas establecen contacto, envían desde la piel hasta la corteza el mensaje sensitivo.

Una vía es lenta, pasando por la médula espinal hacia el tronco cerebral a la sustancia reticular al tálamo y a la corteza cerebral; y la vía rápida termina en el lóbulo parietal del lado contrario, cruzándose las vías de la sensibilidad a la altura del bulbo raquídeo. La zona de la corteza sensitiva se localiza a la altura del lóbulo

parietal detrás de la cisura de Rolando. Las principales sensaciones táctiles son la presión, la vibración, la temperatura y el dolor.

El concepto de tacto se entiende como la percepción de una estimulación ligera en la superficie de la piel.

b) El olfato, la principal vía por donde penetra este tipo de información es la mucosa olfativa que recubre la parte más alta de las fosas nasales; aproximadamente se tiene un millón de células especializadas, estos neuro-receptores olfativos están equipados con cilios. El nervio olfativo se ubica en el bulbo olfativo con una segunda neurona cuyos axones ramifican hacia la corteza proyectándose a la zona del lóbulo temporal, o circunvolución del hipotálamo. El olfato y el gusto son considerados sentidos químicos.

c) El gusto, los receptores están situados en su mayor parte en la membrana mucosa de la lengua aunque se encuentran también en menor cantidad en la faringe, las denominan papilas gustativas, sin embargo su función principal es la deglución y la fonación. Esta transmisión se efectúa a través del nervio craneal glosofaríngeo que nace en el bulbo raquídeo y lleva las sensaciones gustativas a la zona de la ínsula de la corteza. Las funciones gustativa y olfativa, aparecen desde el sexto mes de vida fetal.

d) El sentido de la vista está directamente relacionada con el cerebro a través del nervio óptico, de tal forma que las neuronas del nervio se conjugan con las de la retina; el nervio óptico se forma

desde la séptima semana de vida intrauterina, mielinizándose en la decimosexta semana. Los nervios ópticos llegan al tálamo y las vías que los conectan a la corteza occipital se mielinizan al nacer.

Este es uno de los sentidos más sensibles a las variaciones externas aun desde el séptimo mes de embarazo; las células especializadas que convierten los estímulos visuales en mensajes eléctricos son los bastones y los conos. "Las neuronas del haz óptico terminan en una pequeña área de la corteza occipital conocida como el área visual primaria o área 17. Allí forman sinapsis con otras neuronas que se dispersan en una amplia región del lóbulo occipital de la corteza, y también pueden formar conexiones con todas las demás partes del cerebro".³⁵

Algunas investigaciones indican que la estimulación es indispensable para que las vías visuales maduren.

e) El oído nace justamente del epiblasto, a partir de la tercera semana de vida embrionaria; las células epiblasticas se diferencian y engruesan formando la plácoda auditiva, la cual se invagina en el interior del embrión cerrándose y ahuecándose formando la vesícula auditiva formándose los ganglios auditivos y vestibulares; estas prolongaciones de las neuronas llegan a los núcleos acústicos y vestibulares del rombencéfalo.

La vesícula auditiva se divide formando los ganglios auditivos el utrículo y el sáculo, a partir del sexto mes el feto es sensible al

³⁵ CHAPLIN, James P. y DEMERS, Aline. Op. Cit., pág. 145.

ruido; mielinizándose el nervio auditivo desde la vigésima semana. Al nacer el niño es muy sensible a la voz humana, al llanto y al latido del corazón de su madre. El oído está conformado por tres partes diferentes en su función y origen:

- oído interno, situado en la caja craneana, constituye el órgano sensorial unido al cerebro por el nervio acústico (VIII par), llega a diferentes núcleos situados en la región bulbotuberencial. En el oído interno se distingue la cóclea - órgano de la audición y el laberinto - órgano del equilibrio.

- el oído medio, formado por tres huesecillos que son necesarios para la transmisión y amplificación de las ondas sonoras, se encuentra cerrado por el tímpano en su parte externa y separado del oído interno por las ventanas oval y redonda, se comunica con la faringe por un tubo cartilaginoso llamado trompa de Eustaquio.

- el oído externo formado por el pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo que dirige las ondas sonoras hasta el tímpano. Hablar del sistema laberíntico es relacionarlo con el oído tanto por su origen y ubicación orgánica, no así por su función, la cual se inicia hasta el momento del nacimiento, las funciones básicas son auxiliares de la vista y la cinestesia.

Como podemos observar, los sentidos son elementos esenciales para el proceso de desarrollo en general; aunque posibilitan en gran medida el aprendizaje; indispensables, por lo tanto, en las capacidades sensorio-perceptivas, en este sentido son la base neurofisiológica inicial decisiva en este proceso.

Por lo que podemos definirlos como dispositivos básicos que imprimen un carácter especial a los aprendizajes de diversa índole fisiológicos o pedagógicos, así por ejemplo, el equilibrio es la base del desarrollo psicomotor plasmándose su función en la percepción, motricidad, introyección del esquema corporal, lateralidad, etc., es decir que la integración e interacción de los sentidos es la forma más auténtica de la participación y actividad cerebral en el aprendizaje, constituyéndose el niño como punto central de la organización de estas estructuras y funciones cerebrales.

2.2 ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO

Las definiciones que a continuación se analizan, sobre la estructura del Sistema Nervioso se abordarán sobre todo desde un punto de vista funcional y no sólo anatómico, ya que en este sentido el funcionamiento corporal es importante para el proceso de aprendizaje; consideramos que la comprensión inicial de algunos mecanismos fisiológicos no permitan comprender dicho proceso.

El presente análisis contendrá las principales funciones del Sistema Nervioso en general, pero principalmente en forma particular el Sistema Nervioso Central, ya que su actividad y estructura está

destinada a las funciones voluntarias, y en otro apartado una breve observación al Sistema Nervioso Autónomo, cuya principal actividad es intervenir en las funciones involuntarias del organismo y su sostenimiento o supervivencia.

El sistema nervioso es el medio fundamental de comunicación entre las partes del cuerpo humano y la integración de sus muchas y diversas actividades; las funciones que desempeña son altamente especializadas, admite estímulos respondiendo a ellos transmitiendo mensajes, es decir impulsos nerviosos a los órganos y tejidos.

Su acción resulta ser un ajuste que favorece la supervivencia de un individuo, es así como todas nuestras respuestas a nivel consciente e inconsciente (movimientos, pensamientos, emociones, recuerdos y cualidades personales) son posibles a través de su acción, constituyéndose el único medio directo de contacto con el ambiente externo vivo o no vivo que nos rodea.

El hombre como ser pluricelular complejo y avanzado, posee un sistema nervioso constituido por aproximadamente 10 ó 12 millones de células especializadas llamadas células nerviosas o neuronas. "Los fisiólogos encuentran conveniente dividir el sistema nervioso en dos partes principales: los mecanismos sensoriales, receptores o aferentes por una parte y los motores, efectores o eferentes por otra. En la porción sensorial se incluyen los órganos de los sentidos, los troncos nerviosos sensoriales, cada uno de los cuales contiene miríadas de diminutas fibras nerviosas sus relevos en el seno de la médula espinal y su terminación en la mitad posterior del cerebro, la corteza sensorial.

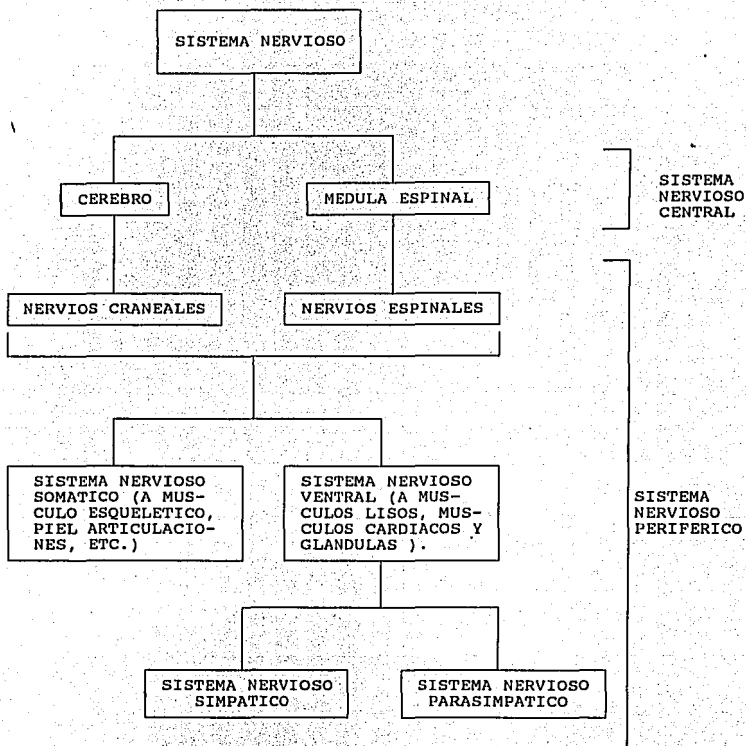
En la otra división se encuentra la corteza motora, en la parte anterior del cerebro, los nervios motores, los músculos y glándulas que actúan, ya sea sobre el cuerpo mismo o sobre el medio circundante. Nos encontramos ante un circuito completo de información y efecto: acontecimiento, receptor, nervio, cerebro, cerebro, nervio, efector, acontecimiento".¹⁶

Bajo esta perspectiva el sistema nervioso se divide en:

- A) una estructura central formada del encéfalo y la médula espinal conjuntamente llamadas sistema nervioso central, cuya función principal se asemeja a un conmutador.
- B) y una vasta e intrincada red conectiva de células nerviosas y fibras llamadas en conjunto, sistema nervioso periférico o autónomo, el cual se ramifica y extiende a cada parte del cuerpo.

A continuación presentamos el siguiente cuadro el cual nos describe brevemente la organización en general del sistema nervioso del ser humano, (Fig. 3).

¹⁶ WALTER, W. Grey. El cerebro viviente. pág. 72-73.



(FIGURA 3) ORGANIZACION GENERAL DEL SISTEMA NERVIOSO EN ANIMALES SUPERIORES COMO EL HOMBRE.

2.2.1 CELULAS DEL SISTEMA NERVIOSO NEURONAS Y NEUROGLIA

Podemos considerar que el sistema nervioso es "grande" tanto por su extensión como por la especialización de su actividad, al igual que otros sistemas y órganos del cuerpo humano, el sistema nervioso está formado por elementos microscópicos fundamentales de diversos tipos, formas y funciones, los cuales reconocemos como células llevando a cabo en conjunto funciones especializadas y reciprocas entre si.

Las células nerviosas presentan ciertos procesos básicos para sobrevivir, con anterioridad mencionábamos la irritabilidad y la conductividad como funciones esenciales, ahora incluiremos el metabolismo como la capacidad de utilizar los productos nutritivos que llegan a través del torrente sanguíneo, produciendo energía necesaria para la conductividad de los impulsos nerviosos entre las células cerebrales.

Recordando brevemente la estructura de una célula animal en general, se compone de:

- membrana celular
- núcleo
- citoplasma
- vesícula
- cuerpos de Golgi
- mitocondrias.

El sistema nervioso humano en su totalidad está conformado por células llamadas neuronas y neuroglia, las neuronas son los "especialistas" del sistema nervioso central.

Se especializan en la conducción de impulsos, lo que permite la acción de otras áreas centrales.

La neuroglia (glia-pegamento) ejecuta las funciones menos especializadas de sostén y protección en conexión especial con el encéfalo y la médula espinal.

Las neuronas son de diversos tipos funcionales, se clasifican según tres criterios distintos:

- a) dirección en la que conducen los impulsos,
- b) número de ramificaciones que tienen y
- c) dependiendo de su localización en el sistema nervioso.

La neurona o célula nerviosa es la unidad estructural y funcional del sistema nervioso; consiste del cuerpo principal de la célula estrellado con numerosas ramificaciones cortas o dendritas, y una ramificación de longitud mucho mayor denominada cilindro eje o axón. La unión de varios axones forma un nervio o fibra nerviosa que puede ir rodeado o no de una sustancia llamada mielina.

Los cuerpos celulares tienen un diámetro de 4 a 25 micras; mientras que las fibras y sus ramificaciones pueden tener una longitud desde pocas micras hasta 50 a 75 centímetros; el cuerpo celular (soma o pericarión) contiene al núcleo citoplasma y diversos organelos, el axón o cilindro eje es una prolongación única que se extiende a una o más ramas colaterales (70 a 80 cm de largo) su función se resume en: dendrita cuerpo celular---axón---telodendrón---músculo o glándula; en tanto que las dendritas se ramifican con amplitud, los extremos distales se denominan receptores, conducen los impulsos hacia el cuerpo celular de la neurona.

Las fibras de las neuronas están cubiertas por una vaina blanquesina de material graso llamada vaina de mielina que actúa como aislante de un alambre eléctrico y con frecuencia rodeada de neurilema cuyas funciones son: aislamiento, suministro de energía, medio por el cual aumenta la conducción del impulso nervioso; este material lípido forma ondulaciones o muescas de tamaño y apariencia regular en toda la extensión del axón, éstas son conocidas como nódulos de Rambier; estas vainas de mielina se encuentran característicamente alrededor de grandes neuronas, las cuales conducen con mayor rapidez que las pequeñas neuronas que no la poseen. En tanto, la neurilema sólo se localiza en torno a los axones situados fuera del sistema nervioso central, su función es cubrir o formar la vaina de mielina.

La formación de esta vaina constituye un estadio tardío del desarrollo del sistema nervioso, al nacer el niño, no todas las fibras nerviosas poseen el revestimiento de la mielina.

El proceso de mielinización se establece progresivamente a lo largo de la infancia, las capacidades funcionales del sistema nervioso central dependen de la mielinización, la cual condiciona, por lo tanto, la maduración, (ver Fig. 4).

Existen tres tipos básicos de neuronas:

- a) Sensoriales
- b) Motoras
- c) Internunciales o de asociación

a) Sensoriales (sensitivas, aferentes), transmiten impulsos nerviosos hacia la médula espinal o al cerebro, presentan la

misma estructura que las neuronas motoras, tiene forma de T mayúscula encontrándose el cuerpo celular fuera de la médula espinal; y el axón de estas neuronas sensoriales están cubiertas por mielina y neurilema.

b) Motores (motoneuronas o eferentes), transmiten los impulsos nerviosos en el sentido centripeto desde el cerebro o médula espinal hacia los músculos o tejido glandular.

c) Internunciales (interneuronas, intercaladas o de asociación), conducen los impulsos desde las neuronas sensitivas hacia las neuronas motoras, son de muchos tamaños y formas, largas, (hacia arriba y hacia abajo de la médula espinal), cortas (conexión de la corteza cerebral a la corteza cerebral) están mielinizadas y no se regeneran (piramidales).

"Cada neurona es como un delgado hilo eléctrico de conducción unido a una batería o acumulador, y millares de estas neuronas se encuentran en los nervios de mayor diámetro.

En funciones, la neurona es primordialmente de índole electroquímica, y si es estimulada, la neurona libera esta carga, estimulando cualquier neurona adyacente, en la sinapsis".¹⁷

¹⁷ WHITTAKER, James O., Psicología, pág. 32.

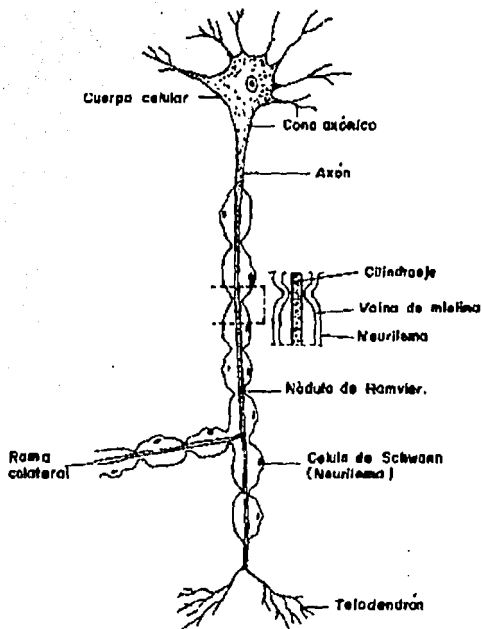


FIG. 4 ESQUEMA DE UNA NEURONA QUE MUESTRA EL PROCESO DE MIELINIZACION.

Los tejidos nerviosos, no sólo están formados por neuronas, el otro componente celular fundamental son las células gliales que comprenden tres tipos: I) astrocitos, II) oligodendroglia y III) microglia.

I) Astrocitos (griego astrom estrella y kytos huevo, célula) presentan muchas ramificaciones, son las más numerosas de todas las células de neuroglia, encontrándose en gran cantidad en el encéfalo y médula espinal, sus funciones son de contacto como parte de la barrera hematocefalica, que restringe los movimientos de ciertas sustancias hacia el encéfalo. Se compone de células de forma estrellada con ramificaciones o prolongaciones largas, tienen configuración más o menos uniforme, están relacionadas con los vasos sanguíneos, como intermediaria entre la sangre y las células nerviosas (intermediarias metabólicas) donde las sustancias nutritivas llegan a las células.

II) Oligodendroglia, son células más pequeñas con menos ramificaciones, se encuentran en grupos alrededor de los conjuntos o cuerpos de las neuronas distribuidos en filas entre las fibras nerviosas; pero su función más importante es que producen la capa grasosa de mielina que envuelve a las fibras nerviosas localizadas en el encéfalo y la médula.

III) Microglia, son células pequeñas, su función principal es la fagocitosis, englobando y destruyendo los gérmenes y los desechos celulares. Algunas investigaciones (Hydén) han determinado que las funciones de la microglia participan en el proceso de aprendizaje a

través de los intercambios químicos y metabólicos de las sustancias nutritivas.

2.2.1.1 CONDUCCION DEL IMPULSO NERVIOSO - SINAPSIS -

La actividad neuronal siempre responde a un conjunto de funciones integradoras provenientes de todo el cuerpo humano, por lo que no es posible considerar que cada una de ellas se presentan aisladas como unidades disociadas de otras; siempre participan de una secuencia lineal o ramificada.

Ya con anterioridad se hacía referencia a la estructura celular correspondiente a las neuronas, uno de cuyos elementos primordiales son los axones, una vez organizadas de acuerdo al lugar que ocupan en el cerebro, su función o forma, a través de los axones se "conectan" o transmiten impulsos eléctricos, (cargas eléctricas positivas y/o negativas), entre estas células no existe un contacto físico en sí ni continuidad de sus protoplasmas, entre ambas existe un espacio anatómico estrecho, resulta notable el hecho de que el conducir estos impulsos con rapidez depende de procesos electroquímicos complejos cuya repetición se da en millones de veces cada segundo a lo largo y ancho de nuestro cuerpo, este intercambio de energía es la sinapsis, es decir la conexión entre el axón de una neurona y la dendrita o el cuerpo celular de la neurona siguiente, en algunos casos las ramificaciones de un mismo axón pueden establecer sinapsis con dendritas de neuronas diferentes, de igual forma que distintas dendritas de una sola neurona pueden establecer contacto con axones de neuronas diferentes.

En el momento previo a la transmisión sináptica, este espacio presenta variaciones morfológicas que consisten básicamente en la abundancia de mitocondrias, (orgánulos celulares que aportan energía) y vesículas sinápticas impregnadas de sustancias bioquímicas que son las que precisamente intercambian los iones negativos y positivos de las moléculas químicas, (ver Fig. 5).

Para realizar esta tarea, las neuronas requieren de alimento, consumo de oxígeno para producir energía o calor y en sentido inverso productos de desecho eliminándolos a través del torrente sanguíneo. De entre las actividades neuronales (eléctrica, química, térmica) resalta la conducción de los impulsos eléctricos, es decir el potencial eléctrico que genera la neurona con un estado de polarización, es decir con un potencial eléctrico positivo y otro negativo, estos fenómenos eléctricos se miden y registran en forma de cambios potencial y de la velocidad con la que se conducen.

La producción de energía de las células nerviosas depende del metabolismo de los hidratos de carbono y en particular de la glucosa. "Cada sinapsis está formada por las respectivas superficies de contacto de dos células nerviosas diferentes.

De acuerdo con las descripciones clásicas se considera que existen sinapsis de tres tipos: las que vinculan el axón de una célula con las dendritas de otra, las que relacionan el axón de una célula con el cuerpo de otra y finalmente, las que vinculan un territorio neuronal con una fibra muscular o una célula glandular".¹⁸

¹⁸ AZCOAGA, Juan E., Aprendizaje fisiológico y aprendizaje pedagógico, pág. 43.

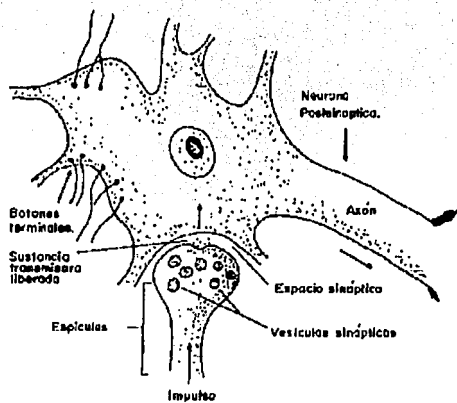


FIG. 5 PROCESO DE CONDUCCION DEL IMPULSO NERVIOSO
-SINAPSIS-

En la transmisión de los impulsos nerviosos, la sinapsis intervienen en las puntas de los axones las terminales presinápticas, las cuales contienen vesículas sinápticas, que liberan neurotransmisores excitando o inhibiendo a la neurona receptora; algunas de estas sustancias son la acetilcolina, el ácido glutámico o la dopamina y la glicina cuya función es contraria.

Resalta el hecho de que la composición de las células nerviosas depende de estructuras proteínicas y enzimáticas fundamentalmente, la actividad de ambas poseen la propiedad de acelerar las reacciones químicas; activando el trabajo y participación de los ácidos nucleicos (DNA, RNA).

Algunas investigaciones indican, a través de las observaciones, su participación en los fenómenos del aprendizaje y que las distintas modificaciones que se imprimen en el comportamiento infantil, radican en una reorganización de las proteínas y carbohidratos que lleguen a las células nerviosas.

2.3 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL, ESTRUCTURA Y FUNCIONES

Consideramos indispensable conocer las estructuras anatómicas que intervienen en los procesos del aprendizaje, abordando el tema desde el punto de vista funcional, es decir, delimitar la naturaleza de las relaciones dinámicas que se establecen en el sistema nervioso central y que dan como resultado el aprendizaje; de esta forma podemos confirmar que una de las actividades primordiales del cerebro humano es su capacidad adaptativa, es decir, en términos concretos, procesos de

aprendizaje completos pero flexibles. "Las diferentes tareas, la realización defectuosa resultante del deterioro de una región suele ser muy distinta de la que resulta de deterioro de otra región diferente... es así como algunos experimentos ponen de manifiesto que el cerebro trata la información de modos muy diversos de los que pudiéramos haber conjeturado. Procesos que habríamos supuesto que se producían en un mismo sitio tales como el reconocimiento de las letras y el reconocimiento de los números, resulta que se producen en sitios diferentes".³⁹

Anteriormente se abordó la organización general del Sistema nervioso, en el presente inciso describiremos la estructura y funciones del Sistema Nervioso Central, el cual está formado principalmente por el cerebro y la médula espinal.

Ambos funcionan como centro de regulación para el organismo, las neuronas eferentes (sensoriales) llevan información con respecto a los cambios ocurridos en el medio externo y dentro del cuerpo, y por otro lado, las neuronas aferentes (motoras) transmiten los impulsos del sistema nervioso a los diferentes músculos y glándulas existiendo eslabones internos que posibilitan la integración de la totalidad del organismo.

Describir y analizar profundamente cada una de las estructuras cerebrales es un trabajo extenso, es por lo tanto, nuestro objetivo en este apartado describir las principales estructuras neurofisiológicas

³⁹ CRICK H. Francis. "Reflexiones en torno al cerebro", en Ciencia y desarrollo, CONACYT, N° 31, pág. 76.

que posibilitan el aprendizaje y delimitar su participación en dicho proceso.

El sistema nervioso central se divide en:

I. Encéfalo

II. Médula Espinal

a) Cerebro anterior

1) telencéfalo

. neocortex o corteza cerebral

.. núcleos basales

... sistema límbico

2. Diencéfalo

+ tálamo

++ hipotálamo

b) Cerebro medio (mesencéfalo)

c) Cerebro posterior

* cerebelo

** protuberancia

*** bulbo raquídeo

De las anteriores zonas describiremos su estructura y función, en forma breve tratando de enfatizar su relación con el aprendizaje.

I. Encéfalo. El encéfalo es el centro del sistema nervioso, en el adulto pesa aproximadamente 1.5 Kg; está constituido por millones de neuronas y neuroglia. El cerebro o encéfalo si se observa por la parte inferior existen dos hemisferios divididos por una cisura central

profunda, los dos hemisferios están conectados principalmente por un conjunto de fibras denominado "cuerpo calloso".

Cada hemisferio consta de cuatro lóbulos, cuyos nombres provienen de los huesos craneales que los cubren: frontal, parietal, temporal y occipital; la superficie está hendida por numerosas cisuras (surcos), ambos hemisferios están divididos en su totalidad por una gran hendidura longitudinal, islote de Reil (ínsula).

Los lóbulos frontal y temporal están separados por una cisura lateral (cisura de Silvio) mientras que una cisura central (cisura de Rolando) divide a los lóbulos frontal y parietal.

Las porciones cerebrales entre las hendiduras se denominan circunvoluciones, en alguna forma los dos hemisferios funcionan como cerebros independientes, el hemisferio derecho regula la parte izquierda del cuerpo y viceversa, aunque los dos hemisferios no son completamente independientes, porque en algunos casos al sufrir deterioro o daño uno de ellos en ocasiones el otro puede hacerse cargo de sus funciones.

El cuerpo calloso une a los dos hemisferios, algunas investigaciones demuestran que tiene una función importante para ayudar a compartir el aprendizaje y la memoria para los dos hemisferios, así como integrar las sensaciones que se producen cuando se trata de la coordinación motora de los miembros.

Podemos clasificar las diferentes funciones que desempeña el cerebro en tres, básicamente:

- Funciones sensitivas, es la comparación, evaluación e integración de las sensaciones para formar percepciones totales.

- Funciones motoras-somáticas, controla los movimientos voluntarios (músculo-esquelético).

- Funciones de integración:
 - a) Conocimientos, es el estado de percepción de uno mismo, del medio y frente a otros, y algunas variaciones normales en el grado de nivel de conocimientos como son el estado de vigilia, sueño y movimientos oculares.

 - b) Memoria es una función de las neuronas de la corteza cerebral, distintas zonas, por ejemplo los lóbulos temporal, parietal y occipital almacenan memorias y el sistema límbico (cerebro - emocional) y la síntesis de proteínas parecen ser fundamentales para la memoria a largo plazo.

 - c) El lenguaje, es decir el dominio del lenguaje (hablado o escrito), y comprenderlo depende de los procesos corticales integrados, que abarcan ciertas partes en los lóbulos frontal, parietal y temporal que se denominan centros del lenguaje, son puntos focales para la integración del mismo.

d) Emociones, en este sentido la experiencia subjetiva como la expresión objetiva de las emociones abarcan el funcionamiento del sistema límbico del cerebro.

Como podemos observar, el cerebro realiza funciones motoras, sensoriales y de asociación en áreas especializadas de los hemisferios o especialización cerebral, así por ejemplo, en ambos lados de la cisura de Rolando hay áreas que controlan la función motora y sensitiva.

A lo largo de la circunvolución prerolándica (lóbulo frontal) se localiza al área motora y en el área motora y en el área inmediata, sobre la parte posterior a la cisura de Rolando se ubica la zona sensitiva. El área prefrontal se relaciona con el pensamiento abstracto, juicio, inhibiciones sociales, función intelectual y almacenamiento de información sensitiva; el lóbulo temporal controla la audición, el olfato y memoria a corto plazo y el lóbulo occipital integra la recepción visual.

a) Cerebro anterior

1) telencéfalo

. neocortex o corteza cerebral, es la superficie del cerebro que está plegada, es la zona superficial del cerebro que consiste en cuerpos celulares, mientras que el interior del cerebro está compuesto en gran parte de axones o terminaciones axónicas, llevando los impulsos que se originan en los cuerpos celulares.

La corteza cerebral por su localización y funciones que desempeña en la zona más comprometida con los procesos adaptativos, de aprendizaje y lenguaje; interviniendo directamente en la capacidad de expresar y coordinar los aspectos psicomotores, cognoscitivos y socializantes, "algunos fisiólogos han tratado de determinar cuál es la función de cada una de las áreas de la corteza cerebral. Entre los más conocidos destacan: Gall y Broca en el siglo XIX. Brodman y Penfield en el siglo XX. Brodman propone dividir la corteza, para su estudio, en 47 áreas funcionales, esta división aún constituye un marco de referencia útil, a pesar de los importantes avances que se han hecho en este sentido".⁴⁰

Encontramos por lo tanto, que de acuerdo a sus funciones la corteza cerebral se divide en: zona motora, zona sensitivo sensorial, zona de la visión, zona de audición, zona de lenguaje y zonas de asociación (ver Fig. 6)

En esta última zona al existir algún daño o pérdida de tejido celular neuronal ocasiona afasia (pérdida de las funciones del lenguaje); por ejemplo alexia, pérdida de la capacidad para comprender el lenguaje escrito y para reunir los sonidos de manera significativa o para escribir.

..Núcleos o ganglios basales, los principales componentes son: el núcleo caudado, alargado con una región cefálica y

⁴⁰ NOVELO, Geraldín. Introducción al crecimiento y desarrollo del niño, pág. 37.

HOMBRE

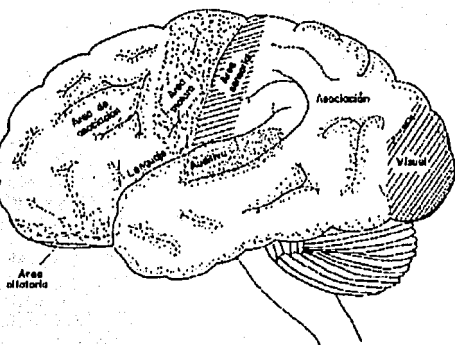


FIG. 6 VISTA LATERAL DEL CEREBRO QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES AREAS FUNCIONALES.

una larga cola que se extiende hacia atrás a lo largo del tálamo; el putamen (hueso de durazno) este núcleo constituye parte del núcleo lenticular (lenteja) siendo la otra parte del globo pálido. Como esta región que rodea el núcleo caudado y el putamen tienen aspecto estriado con frecuencia se refiere a ella como el cuerpo estriado.

...Sistema límbico, es otro conjunto de estructuras verticales recientemente localizadas en el cerebro observándose tres circuitos específicos; incluye una serie de estructuras como son el septum, los núcleos amigdalinos, los tubérculos mamilares y la circunvolución y los núcleos del hipocampo. Se encuentra ligado al hipotálamo, a la corteza y con todas las fibras aferentes sensitivas y sensoriales. Localizándose en la cara interna de los lóbulos temporales, la región del septum tiene un papel importante en lo que concierne a la agresividad y las reacciones de placer.

Los núcleos amigdalinos se relacionan con los recuerdos y las sensaciones agradables y desagradables, relacionándose directamente, bajo esta perspectiva, con el aprendizaje; en tanto los tubérculos mamilares juegan un papel definido en la consolidación de la memoria a corto plazo. En tanto, el hipocampo es el paso obligado de las informaciones que memoriza la corteza.

2) diencéfalo

Se constituye de dos partes esenciales:

- tálamo es una gran masa redondeada de materia gris, es decir, dos mitades grises del tamaño de una almendra y se encuentra en el centro del cerebro de ambos hemisferios en ambos lados del tercer ventrículo, actúa como punto de relevo para la mayoría de los ases sensitivos (aférentes) y motores (eferentes); transmite impulsos sensitivos de la médula espinal a la corteza cerebral, registra sensaciones de dolor, temperatura y tacto, así como las emociones placenteras y parte de las vías de excitación o alerta y de los movimientos reflejos complejos, también participa en el control de respuestas primitivas como el miedo, y el instinto de conservación; posee como principal función el encaminar los impulsos sensoriales a las regiones apropiadas de la corteza cerebral y muchas de las conexiones sensitivomotoras de la conducta automática.

- el hipotálamo, es una de las zonas más importantes del sistema nervioso central, su volumen no sobrepasa los 10 cm³, los núcleos principales del hipotálamo conectan el diencéfalo con la corteza cerebral, los ganglios basales, el tallo del encéfalo y la médula espinal. Es el centro superior de las divisiones simpática y parasimpática del sistema autónomo, regula las respuestas mediante efectores viscerales, sirviendo de enlace entre la mente y el cuerpo al liberar los impulsos desde la corteza cerebral hacia los centros

autónomos, es una parte de las vías de excitación y alerta, regula el apetito y la temperatura, pero su principal función es la regulación de la conducta emocional.

- b) Cerebro medio (mesencéfalo), junto con el bulbo raquídeo y la protuberancia anular constituyen el tronco cerebral, el techo del mesencéfalo (tectum) controla la coordinación de los movimientos oculares, el pie del mesencéfalo se encuentra formado por los pedúnculos cerebrales derecho e izquierdo, están constituidos por las fibras nerviosas motoras que se originan en el telencéfalo, el núcleo rojo y el locus niger cuya función es la regulación del tono muscular. Tiene vías ascendentes y descendentes; los pedúnculos cerebrales conectan la protuberancia con el cerebro; los tubérculos cuadrigéminos se localizan en la superficie dorsal, sus funciones principales son la conducción de dos sentidos entre la médula y el encéfalo, contiene los centros para los nervios craneales III y IV (reflejos pupilares y movimientos oculares).
- c) Cerebro posterior, está constituido principalmente por:
- * cerebelo que se localiza en la parte posterior y por debajo del cerebro, está formado por tres zonas, apareciendo una por una a través y en relación a la evolución de las especies:

1.- arqueocerebelo, que percibe las impresiones de orientación de la cabeza, que son captadas por el vestíbulo del oído interno e informa sobre su posición en el espacio.

2.- paleocerebelo, su función es compensar los efectos de la gravedad sobre el cuerpo humano.

3.- neocerebelo, es el centro de la coordinación automática de los movimientos voluntarios modulando continuamente la corteza motriz cerebral, de tal modo que el movimiento que se realice sea adecuado. Esta zona es fundamentalmente responsable de la coordinación de las actividades musculares como la marcha y la natación (control sinérgico) y de los músculos esqueléticos regulando los reflejos postural y del equilibrio.

- protuberancia, se encuentra justamente por encima del bulbo raquídeo, está constituida por sustancia blanca de vías ascendentes y descendentes, conteniendo una pequeña cantidad de materia gris. Sus funciones radican en la conducción de dos sentidos entre la médula y el encéfalo, ubicándose los centros para los nervios craneales V al VIII.

- bulbo raquídeo, es la parte formada por el ensanchamiento de la médula al entrar a la cavidad craneal por el orificio magno; está formado por materia gris y blanca (formación reticular), su función primordial es la conducción de dos sentidos entre la médula y el encéfalo, así como el control

de los centros cardíacos vasomotor y respiratorio ubicados en él vitales para la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la respiración. Una parte esencial del bulbo raquídeo es la formación reticular, es una red de células en el centro del cerebro, que se extiende desde los centros inferiores hasta los más altos; sus funciones parecen ser las de despertar y activar los centros más elevados del cerebro, la formación reticular o sistema activante reticular dirige el paso de los mensajes hacia el sistema nervioso central, dirigiendo los miles de estímulos que llegan a nuestros sentidos; contribuye en la actividad de los procesos mentales más elevados: fijación de la atención, la introspección y todas las formas del razonamiento.

II. Médula espinal. Su principal función dentro del sistema nervioso central, es como vía de comunicación entre el encéfalo y el sistema nervioso periférico, la médula espinal es la mediadora del arco reflejo, vía neurológica que interviene en la acción refleja; mide aproximadamente 45 cm de largo, continúa al tallo cerebral desde el orificio oval y termina en el borde inferior de la primera vértebra lumbar en el cono terminal.

Si realizamos un corte transversal de la médula espinal mostrará una masa central de materia gris en forma de H que se divide en astas posteriores (dorsales) y anteriores (ventrales), a su vez los cuerpos neuronales de las astas posteriores son relevo de impulsos sensitivos

(aférentes); los de las astas anteriores transmiten impulsos motores (eferentes).

De todo esto hemos descubierto de manera parcial nuestro principal propósito, introducirnos al análisis y estudio de la fisiología del aprendizaje, de tal forma que fue necesario abordarlo desde los componentes más elementales que intervienen, hasta los más complejos, sin embargo, debe entenderse que tratamos de establecer los componentes básicos de los fenómenos fisiológicos que intervienen en el proceso de aprendizaje, apoyándonos en que "la función del sistema nervioso consiste en recibir, relacionar, almacenar y generar muchas señales. Un cerebro humano no sólo es un mecanismo más intrincado que cualquier otro, sino que además tiene una historia individual muy larga".⁴¹

2.3.1 SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

Una forma de definir al Sistema Nervioso Autónomo es basándonos en el tipo de neuronas que lo componen, de acuerdo a este criterio el sistema nervioso autónomo, es parte del sistema nervioso central que se compone por motoneuronas autónomas o viscerales (neuronas que conducen los impulsos nerviosos desde el sistema nervioso central hacia los efectos viscerales) es decir, la parte que regula las funciones automáticas del cuerpo; está formado por dos cadenas de ganglios y nervios simpáticos y parasimpáticos cuyas funciones son antagónicas constan de ganglios y nervios autónomos: los ganglios contienen dos clases de neuronas: preganglionares y posganglionares.

⁴¹ WALTER, Grey. El cerebro viviente, pág 63.

El sistema nervioso autónomo funciona sobre el principio del arco reflejo; controla la actividad de órganos internos, regula el músculo liso, el cardíaco y muchas glándulas, por lo que desempeña un papel importante en la adaptación del cuerpo a sus necesidades inmediatas y al mantenimiento de un medio interno relativamente constante, aumentando o disminuyendo la actividad de cada órgano de una manera integral; "además de regir las funciones viscerales comunes de la vida diaria, el sistema nervioso autónomo está íntimamente relacionado con las respuestas emocionales - los tipos de respuestas que tiene el ser humano en situaciones de urgencia o que surgen durante estados de ira, alegría, tristeza o excitación sexual.

Los fuertes sentimientos que se perciben durante esas reacciones emocionales provienen en gran proporción de la percepción de las respuestas viscerales profundas que acompañan las situaciones creadoras de emociones, "... en cierto sentido el sistema nervioso autónomo refleja la dicotomía de la vida: la vegetativa, encargada de conservar la normalidad de las funciones corporales y las de emergencia".⁴²

Las funciones del sistema nervioso autónomo en los últimos años no se relacionaban al proceso de la adquisición del aprendizaje directamente, aunque los experimentos e investigaciones realizadas por Pavlov y Skinner demuestran que existe relación entre las necesidades básicas de los sujetos y algunos tipos de aprendizaje sobre todo a nivel de condicionamiento, es decir, estimulación sensorial visceral y respuestas específicas viscerales.

⁴² CHAPLIN, James P. y DEMERS Aline. Introducción a la neurología y neurofisiología, págs. 105-106.

**¡Estas cosas tendrán que ser!
Surgirá una raza más excelsa de lo que
el mundo ha conocido hasta ahora,
con la llama de la libertad en su alma,
y la luz del conocimiento en sus ojos.**

JOHN ADDINGTON

CAPITULO 3

APRENDIZAJE

Un niño está listo para aprender cuando haya logrado un nivel de maduración fisiológica necesaria y bases de experiencia adaptativa y emocional, que no sólo le permitan aprender sino que además le provean el deseo de aprender.

Anteriormente se ha mencionado que la especie humana posee características distintivas que le dan una calidad diferente frente a otros seres vivos, de entre ellas el lenguaje, la cultura, la percepción del tiempo, su capacidad de interactuar con sus semejantes, etc.; precisamente la cultura como herencia social de su convivencia es el resultado del aprendizaje de anteriores generaciones, diferenciadas entre sí por sus capacidades cada vez superiores de conocimiento y razonamiento.

A través del aprendizaje los individuos desarrollan alternativas de comunicación con el ambiente que le rodea, así los niños aprenden múltiples acciones y esquemas de conducta gracias al alto grado de plasticidad que su cerebro manifiesta al aprender, partiendo de la concepción de que el aprendizaje es una de las funciones superiores que se elaboran y amplían durante la etapa preescolar.

En el desarrollo del presente capítulo, se procurará conjugar conceptos, fundamentos teóricos, elementos esenciales sobre la teoría del aprendizaje, áreas cerebrales relacionadas con el aprendizaje y

algunas características de los trastornos o daño neurológico que alteran dicho proceso.

Frecuentemente para denominar o definir el aprendizaje, observamos que es abordado desde diversos puntos de vista, incluyendo el enfoque empírico que día a día imprimen las madres de familia al afirmar que su hijo "no aprende" como sinónimo de "no pone atención", olvida todo lo que estudia, "no capta", etc.; y en otro sentido se le considera como meras repeticiones o mecanizaciones, lo que en ambos ejemplos es una idea equivocada, ya que se enfoca en un sentido unilateral.

El aprendizaje, en un sentido amplio, es un hecho cotidiano, popular, situación y condición humana por naturaleza, llevándose a cabo no sólo dentro de un salón de clase. La popularidad radica en que el ser humano se define como un sujeto que aprende continuamente imprimiendo a su vida cambios en su comportamiento desde su nacimiento hasta su muerte. "La educación como todo proceso histórico, es abierta y dinámica; influye en los cambios sociales y a la vez es influida por ellos. A ella le corresponde proporcionar a nuestro país valores, conocimientos, conciencia y capacidad de autodeterminación. Si la educación responde a esta dinámica, a los intereses actuales y futuros de la sociedad, y también a los del individuo, entonces se constituirá en un verdadero factor de cambio".⁴¹

En tal caso la educación representada por la escuela, es la encargada de iniciar las modificaciones en forma intencional y conscientemente a través de ideales, actitudes, hábitos, habilidades y

⁴¹ S.E.P. Libro para el maestro, Primer grado, pág. 15.

conocimientos reconocidos por su ambiente y dinámica, tanto familiar como social.

Es necesario reconocer que el ser humano aprende con todo su cuerpo para integrarse a su ambiente físico y social, como parte de los requerimientos y necesidades biológicas, psicológicas y sociales. Pero podríamos preguntar, ¿Qué condiciones básicas impulsan a los individuos a aprender?; resultaría a los ojos de muchos teóricos demasiado obvio, pero estas condiciones básicas son los obstáculos y las dificultades que se anteponen al ser humano obligándolo e impulsándolo, al mismo tiempo, a aprenderlos; por lo que aprender es vencer obstáculos y sus propias limitaciones, siendo el resultado de la superación de sí mismo.

Y en un sentido opuesto pero complementario, podemos definir a la enseñanza como la acción que ejerce el maestro en relación a la direccionalidad del aprendizaje, resultado evidente que el planeamiento, ejecución y verificación del aprendizaje tienen como principales objetivos la orientación, conducción y ejecución de las acciones y actividades de los educandos para reaccionar frente a estímulos que logren modificar sus comportamientos.

Sin que sea un concepto concluyente, el comportamiento humano se modifica en dos sentidos a través de la maduración y por el aprendizaje; aunque en tal situación la maduración (condición biológica) posibilita y es sustento del aprendizaje.

"De acuerdo con las finalidades establecidas por la educación que imparte el Estado (Art. 5º de la Ley Federal de Educación), las necesidades del niño y las condiciones socioeconómicas y políticas del

país, se han elaborado para este nivel educativo los siguientes objetivos generales:

- Conocerse y tener confianza en sí mismo, para aprovechar adecuadamente sus capacidades como ser humano.
- Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano.
- Desarrollar un pensamiento reflexivo y la conciencia crítica.
- Comunicar su pensamiento y su afectividad.
- Integrarse a la familia, la escuela y la sociedad.
- Combatir la ignorancia y todo tipo de injusticia, dogmatismo y prejuicio..."⁴⁴

Sabedores de la existencia de diversas perspectivas o corrientes teóricas que abordan el aprendizaje, es nuestro interés recopilar y analizar dicho proceso, conviene recordar que el aprendizaje es el proceso por el cual se adquieren nuevas formas de comportamiento o se modifican formas anteriores.

Para H. Pieron, "el aprendizaje es una forma adaptativa del comportamiento en el desarrollo de sucesivas pruebas. Aprender implica, según el área de comportamiento más relacionada, cambiar de formas de pensar, sentir o actuar. De acuerdo con Pyle aprender es hacerse diferente".⁴⁵

Por su parte Lippincot considera al aprendizaje como un proceso activo y el individuo aprende haciendo, en forma parcial o total, la

⁴⁴ S.E.P. Op. Cit., pág. 15.

⁴⁵ NERICI, Imideo. Didáctica general dinámica, pág. 214.

misma tarea que se propone aprender, el aprendizaje es efectivo cuando responde a una necesidad o a un objetivo, cuando se adecua a un interés o a un propósito. El que aprende hace algo para satisfacer sus intereses o necesidades.

El nuevo aprendizaje se realiza sobre la experiencia previa, por asociación. Innegablemente el aprendizaje se basa en la experiencia personal, los primeros años de vida del niño, son relevantes para su desarrollo.

En contraste, para los teóricos conductistas o del condicionamiento operante, "el aprendizaje es un cambio conductual, se produce por medio de estímulos y respuestas que se relacionan de acuerdo con principios mecánicos, así implica la formación de relaciones de algún tipo entre series de estímulos y respuestas, los estímulos -las causas del aprendizaje- son agentes ambientales que actúan sobre un organismo, ya sea para lograr que responda o para incrementar las probabilidades de que emita una respuesta de un tipo dado. Las respuestas -efectos- son las reacciones físicas de un organismo a la estimulación interna o externa".⁴⁶

Inicialmente mencionamos que esta exposición de variados conceptos nos permiten reconocer el proceso evolutivo histórico, psicológico y pedagógico que ha recorrido la teoría y conceptualización del aprendizaje.

En tal sentido la teoría del aprendizaje del campo cognoscitivo plantea un concepto más dinámico, contrastante e integrativo hacia los

⁴⁶ BIGGE, Morris I. Teorías de aprendizaje para maestros, pág. 27.

diferentes ámbitos de la acción educativa, por lo que "el aprendizaje es un proceso dinámico por medio del cual, a través de una experiencia interactiva, se cambian los insights o las estructuras cognoscitivas de los espacios vitales, de tal modo que lleguen a ser útiles como guías para el futuro".⁴⁷

Por lo que bajo esta perspectiva "la teoría de Piaget no es una teoría particular sobre un dominio particular, sino un marco de referencia teórico mucho más vasto que nos permite comprender, de una manera nueva, cualquier proceso de adquisición de conocimiento, ...concebir la teoría de Piaget de esta manera no supone aceptarla como "dogma", sino, precisamente, como teoría científica, y una de las maneras de probar su validez general es tratar de aplicarla a dominios aún inexplorados desde esa perspectiva".⁴⁸

Finalmente, es necesario plantear conceptos de aprendizaje que ilustren y describan la situación o nivel escolar de donde se originen; cada nivel escolar o área de conocimiento que tengan un carácter adquisitivo, responden a un concepto definido, aunque en muchos casos no descritos, así aprendizaje a nivel preescolar, escolar, medio o superior no corresponden ni son equivalentes en tanto la edad, objetivos y finalidades.

Las definiciones aquí descritas nos indican que aprendizaje o aprender implica cambios, modificaciones externas o internas, abiertas a la integración de nuevas adquisiciones que involucran un estado de

⁴⁷ BIGGE, Morris L. Op. Cit., pág. 266.

⁴⁸ FERREIRO Emilia y TEBEROSKY Ana. Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño, pág., 32.

equilibrio y desequilibrio, pero que deben tener un carácter positivo, un color, una textura; abordan necesariamente a las emociones del sujeto, ampliando el campo de acción, integración, experiencia, habilidades y hábitos del sujeto, en sí el desarrollo de capacidades físicas, intelectuales, afectivas y del lenguaje. Negativas o positivas en tanto que cubren o no necesidades requeridas por el propio sujeto, así por ejemplo, un niño que cursa primer grado por primera ocasión y no logra acceder a la adquisición de la lecto-escritura, en este sentido los resultados del aprendizaje son negativos a los requerimientos del medio social que contextualiza al sujeto en acción.

3.1 TIPOS, FORMAS Y ETAPAS DEL APRENDIZAJE

El proceso de aprendizaje en niños o adultos es un todo, no un agregado de pasos, sólo podemos considerar la segmentación del proceso de aprender en fases o etapas por cuestiones o modelos exclusivamente didácticos.

Como apuntábamos al iniciar este capítulo, el aprendizaje es un proceso totalizador dependiente de las leyes generales del desarrollo humano en sus aspectos psíquico, físico y social, por lo que se considera como procesos en crecimiento natural que equilibra y regula la conducta, comportamiento y emociones del ser humano.

Plasmado en un contexto general, el aprendizaje es una modificación, relativamente prolongada, sobre las reacciones de un organismo en una situación determinada; sin embargo, este concepto ha sido rebasado a través de las primeras investigaciones realizadas con

la finalidad de esclarecer las innumerables interrogantes, "elemento característico de la investigación del aprendizaje, fue el hecho de que los distintos autores se ocuparon con preponderancia de condiciones y formas de este proceso claramente específicas y que, a menudo, mostraron tendencia a formular una teoría general de todos los procesos de aprendizaje partiendo de la parcela por ellos explorada".⁴⁹

Las diferentes vertientes teóricas, psicológicas y pedagógicas reconocen tres formas de aprendizaje:

- aprendizaje por reflejo incondicionado
- aprendizaje por condicionamiento operante
- aprendizaje por memorización

aunque debemos complementar esta lista con aprendizaje por ensayo y error, por demostración, intuición y reflexión.

Brevemente anotamos que el aprendizaje por reflejo condicionado (Pavlov) es el más "simple" y la forma más "natural" de aprender, éste se establece bajo la sustitución de un estímulo natural por otro artificial con la finalidad de lograr una respuesta semejante a la lograda inicialmente; el reflejo se logra al recibir un estímulo inicial provocando una respuesta específica, repitiéndose cuantas veces sea necesario, para finalmente lograr la respuesta esperada al presentar dicho estímulo. "El experimento original de Pavlov es, a estas alturas, sobradamente conocido. Un perro hambriento, al que se le muestra un trozo de carne, empieza a segregar saliva. El acto de mostrar el trozo de carne se puede combinar luego con otra percepción

⁴⁹ HOGER, Diether. Introducción a la psicología pedagógica, pág. 27.

sensorial, por ejemplo, con el tañido de una campanilla, que por sí mismo no provocaría reacción particular alguna en el animal. Si se repite unas cuantas veces este proceso, pronto el sonido de la campanilla, sin la carne, bastará para que el perro se ponga a segregar saliva.

Este fenómeno es definido como "reflejo condicionado" o como "condicionamiento clásico".⁵⁰ Es decir, la salivación del perro ante el primer estímulo (comida) es una respuesta incondicionada; la salivación tras oír la campana es una respuesta condicionada.

En tanto, el aprendizaje por condicionamiento operante es el que se origina a partir de determinada forma de comportamiento emitida por un sujeto y que se le gratifica o recompensa, por lo que significa y consiste en el reconocimiento y gratificación de acciones y comportamientos una vez que se han practicado, reforzando la disposición para continuar con la repetición de dichos comportamientos.

B.F. Skinner, fundamentó el estudio del "condicionamiento operante" a través de la teoría de la instrucción programada.

"En el condicionamiento operante se considera a los maestros como arquitectos y constructores de la conducta de los alumnos.

Los objetivos de aprendizaje se dividen en un gran número de tareas insignificantes que se refuerzan una por una. Los operantes -conjunto de actos- se refuerzan o fortalecen, de tal manera que se

⁵⁰ HOGER, Diether. Op. Cit., pág. 28.

incremente la probabilidad de que vuelvan a presentarse en el futuro".⁵¹

Cabe señalar que la diferencia entre el reflejo condicionado y el condicionamiento operante, radica en que el primero es un resultado involuntario originado en la emotividad y por la recompensa surge antes de emitir la actitud deseada; en tanto el condicionamiento operante resulta más voluntario, como resultado de procesos mentales superiores recibiendo la "recompensa" una vez emitida la conducta, lo que significa una actitud más consciente.

Bajo estas dos perspectivas teóricas se han establecido muchas otras, las cuales son fundamento a diversas escuelas psicológicas y pedagógicas; el aprendizaje a la luz de los resultados de las investigaciones (Pavlov, Skinner), ambos respondieron en sus contextos históricos a las diversas interrogantes sobre el aprendizaje.

Inicialmente reconocíamos tres formas esenciales de aprender, la tercera de ellas es aprendizaje por memorización, lo que significa repetición de datos, números, frases, etc., que finalmente son reproducidos fielmente a través de la fijación e integración de los elementos y sus partes.

La memorización en muchas ocasiones es utilizada como un sinónimo de aprendizaje, sin embargo, no es más que uno de los elementos que participan en el proceso; esta forma suele ser por mecanización o a través de la lógica, basándose en estrategias como la deducción, la anticipación y la predicción.

⁵¹ BIGGE, Morris L. Teorías del aprendizaje para maestros, pág. 146.

Es importante reconocer que las tres formas de aprender antes mencionadas, no se presentan o "utilizan" en forma aislada, ya que depende del sujeto, los factores condicionantes endógenos y exógenos.

Estos factores representan en gran medida el éxito del aprendizaje, bajo esta visión existen tres tipos de aprendizaje: motora, emocional e intelectual.

El tipo de aprendizaje motor es con el que se logra el control voluntario de los movimientos (cineciología), y es sensomotora y perceptivomotora.

La forma emotiva contiene una gran carga emocional sustentada en la motivación y la incentivación y se da a través de la apreciación de actitudes y volitiva.

La forma verbal intelectual es utilizada frecuentemente en su tipo verbal conceptual y de espíritu crítico. Estas tres formas analizadas desde un punto de vista didáctico representa los objetivos de las diferentes etapas del aprendizaje y los objetivos de la educación en el hogar, preescolar y escolar.

Hablar de las etapas del aprendizaje en la vida de un individuo no es tratar de encasillar o de enmarcar rigidamente dicho proceso o más aún considerarlo como una condición lineal.

Inicialmente se consideran las siguientes etapas bajo una perspectiva didáctica sin olvidar que durante toda la vida aun antes del nacimiento, "el individuo pasa prácticamente toda su vida sometido a influencias educativas; pero, en lo que atañe a la forma organizada

y sistemática - denominada escolaridad - dichas influencias pueden darse desde el nacimiento hasta más o menos los 25 años de edad".⁵²

De acuerdo con el autor antes citado, básicamente son tres las principales etapas del aprendizaje en el desarrollo de un sujeto:

- aprendizaje en el hogar
- aprendizaje preescolar
- aprendizaje escolar

La escuela maternal la identificamos como punto de inicio del aprendizaje en el hogar, del nacimiento a los tres años (primera infancia), dedicada a niños de más de tres meses hasta el momento en que se haya adquirido los hábitos fundamentales como higiene, locomoción, lenguaje y socialización; por lo general, el aprendizaje en el hogar se adquiere de una manera intuitiva y natural, en este caso los padres son los encargados de motivar e impulsar dichos procesos, durante este período se inicia el desarrollo psicomotor y cognitivo que capacita al niño para adaptarse a su ambiente. Nos permite ver sus logros progresivos y desarrollarse hasta convertirse en un sujeto responsable y racional en la medida en que las condiciones físicas, intelectuales, sociales y afectivas lo permitan; el objetivo debe ser involucrar al niño en un ambiente sano, en un sentimiento de descubrimiento y percepción, en contraposición a los aprendizajes superficiales y mecánicos. Si esto se logra en los primeros años, perdurará en el niño durante toda su existencia y vida escolar.

⁵² NERICI, Imideo G. Hacia una didáctica general dinámica, pág. 65.

Durante esta etapa destaca la adquisición de destrezas sensoriomotoras y perceptivomotoras.

El aprendizaje preescolar se da en la escuela preescolar, preprimaria o jardín de niños, que corresponde a niños de 3 a 6 años (segunda infancia), su principal objetivo es promover la socialización e independencia del niño, algunos objetivos de la educación preescolar son:

- " 1.- la adaptación del niño al ambiente escolar.
- 2.- su preparación para el aprendizaje escolar, cubriendo los principales aspectos de la evolución psicomotriz, intelectual, verbal y cultural del niño, acorde a su edad y nivel de desarrollo.
- 3.- la detección oportuna de incapacidades graves que ameriten atención especial".⁵³

Por lo que se refiere a la educación primaria (aprendizaje escolar), es la educación o instrucción dedicada a los niños de 6 a 12 años; promueve la adquisición de conocimientos fundamentales como la lectura, la escritura, nociones numéricas.

De los objetivos de la enseñanza primaria resaltan los descritos por Nerici:

- a) desenvolvimiento de la capacidad racional del niño
- b) su adaptación al mundo físico y social.
- c) aprehensión de las técnicas fundamentales de adquisición de la cultura.

⁵³ NIETO, Herrera Margarita. ¿Por qué hay niños que no aprenden?, pág. 106.

- d) oportunidad de expresión, tendiente al desenvolvimiento del espíritu creador.
- e) ensanchamiento del círculo familiar mediante el contacto con otras personas fuera del hogar.
- f) aprehensión de actitudes básicas para la convivencia y la cooperación social.

Finalmente, observamos que los principales objetivos de ambos aprendizajes son la socialización e integración al medio físico y social.

3.2 TEORIAS DEL APRENDIZAJE

La práctica docente, cotidiana, expone frecuentemente nuestra forma de concebir el aprendizaje, reflejamos nuestra formación profesional bajo una perspectiva didáctica, psicológica y pedagógica.

Es interesante reconocer que los seres humanos no sólo se han ocupado de aprender, sino de analizar la naturaleza del proceso de aprendizaje. A partir del siglo XVII se establecieron algunas teorías sobre el aprendizaje, surgidas del análisis psicológico de la conducta humana; por regla general, las teorías o escuelas del pensamiento humano conllevan explícita o implícitamente una teoría del aprendizaje.

Resulta necesario que al intentar explicar el aprendizaje se elige una teoría psicológica que lo contextualize. La descripción y análisis de todas las teorías posibles nos llevaría a la elaboración de un tratado sobre el aprendizaje, situación que modifica el objetivo general de la presente investigación, por lo que ante las dos

perspectivas debemos reconocer que la principal interrogante a nuestra investigación es como se relaciona el pensamiento y el aprendizaje dado que ambos surgen de la actividad cerebral. El pensamiento se considera una forma determinada de acción en el cual se conjugan contenidos y conductas que surgen directamente de los procesos de aprendizaje, implica por lo tanto, procesos de adaptación, formación de conceptos, solución de problemas, manejo de información, carga emotiva y afectiva, etc., lo que está directamente involucrado con un nivel cognitivo superior adquirido a lo largo del desarrollo humano; tanto el aprendizaje como el pensamiento se reconocen como una actividad que manifiesta el grado de especialización de las células nerviosas.

Las teorías o teoría del aprendizaje son el análisis teórico de la práctica magisterial sobre la línea de la historia de la educación, "la teoría del aprendizaje es un campo evidente dentro de la psicología teórica. En los últimos años, muchos psicólogos se han dedicado a estudiar la teoría del aprendizaje.

En esa forma se han centrado en el desarrollo de teorías sistemáticas respaldadas por la experimentación".⁵⁴

Básicamente bajo 4 perspectivas se enmarcan los esfuerzos por reconocer y abordar la teoría del aprendizaje:

- teorías de la disciplina mental
- teorías del condicionamiento E-R
- teorías cognoscitivas de la familia del campo de la gestalt
- teoría cognoscitiva a partir de los estudios de Piaget.

⁵⁴ BIGGE, Morris L. Teorías del aprendizaje para maestros, pág. 21.

Describiremos los elementos esenciales y referentes al aprendizaje.

Por lo que a la teoría de la disciplina mental se refiere, surge a la par que los conceptos del desenvolvimiento natural y la percepción, antes del siglo XX, bajo la psicología no experimental, es decir especulativa, "la disciplina mental tiene raíces que se extienden hasta la antigüedad, ... de acuerdo con la doctrina de la disciplina mental el hombre es un "animal racional" malo-activo o neutro activo, y la educación es un proceso de disciplina o adiestramiento de las mentes, los partidarios de la doctrina creen que, en este proceso, se fortalecen las facultades mentales por medio del ejercicio. En la misma forma que los ejercicios hechos con los brazos desarrollan los bíceps, el ejercicio de las facultades mentales las hace más poderosas..."⁵⁵

El origen de las anteriores premisas, se inician a través del análisis que realiza la filosofía idealista y racionalista, sobre el proceso de aprendizaje, cuyo único fin sería la "ejercitación" de la "mente" por medio de la memorización y la mecanización.

La teoría conductista o behaviorismo es una tendencia de la psicología americana creada por J.B. Watson y E.L. Thorndike en 1912: rechazando cualquier clase de conceptos subjetivos, como sentimientos, sensaciones, incluso memoria, negando el fundamento científico de los mismos; bajo esta perspectiva solamente puede investigarse la conducta observable; la totalidad de las funciones vitales son consideradas como reacciones automáticas a los estímulos externos, a partir de las cuales

⁵⁵ BIGGE, Morris L. Op. Cit., pág. 38.

se producen hábitos, sobre los que se basa toda la vida psíquica, su principal logro consistió en haber convertido la psicología en una ciencia objetiva; los representantes más reconocidos son J.B. Watson, F.C. Tolmann, C.L. Hull, y B.F. Skinner.

La conceptualización conductista del aprendizaje y el pensamiento indica que corresponde a los estímulos observables proporcionar una idea o pensamiento a través de los "símbolos", así, el pensamiento de los humanos es su conducta simbólica o incipiente, de una manera aleatoria, de ensayo y error.

El pensamiento no es un proceso mental misterioso que provoca la conducta, sino el comportamiento mismo: así el pensamiento es una conducta simbólica o incipiente de ensayo y error, que culmina en el aprendizaje. "En su sentido más amplio el término conductismo abarca todas las teorías del condicionamiento estímulo y respuesta, entre las que se incluyen el conexionismo o enlace de estímulo-respuesta, el conductismo y el neoconductismo.

Así, podemos utilizar como sinónimas las expresiones conductismo y teoría de condicionamiento de estímulo respuesta".⁵⁶

Inicialmente los experimentos realizados por Pavlov, ejercieron acción en el desarrollo de la teoría del aprendizaje; sin embargo los trabajos de Thorndike con animales fueron muchos más complejos en tanto su efecto como sus resultados en tal medida que a partir de ellos surgen las Leyes del aprendizaje; definiendo al sujeto y sus procesos de aprendizaje como, "un organismo vivo, como un mecanismo de

⁵⁶ BIGGE, Morris L. IBIDEM, pág. 70.

automantenimiento suponían que la esencia de una máquina humana es un sistema de receptores (órganos sensoriales), conductores (neuronas), órganos interruptores (cerebro y médula espinal) y realizadores (músculos), sujetos a palancas (huesos), además, por supuesto, órganos de alimentación y control como el estómago y las glándulas. Cuando se define un organismo con esos términos mecanicistas, es posible eliminar completamente los conceptos mentales".⁵⁷

Y a la luz de tales aseveraciones el concepto de aprendizaje es la acción que ejerce el objeto de conocimiento sobre el sujeto, basado en la inactividad y la mecanización de los hechos prácticos tan sólo a través de la observación unilateral, es decir, un proceso de constitución de reflejos condicionados mediante la sustitución de un estímulo por otro; pero el aprendizaje bajo la línea del condicionamiento clásico indica que la conducta de un sujeto, se manifiesta en ella misma a través de un adiestramiento anterior.

La teoría del aprendizaje desde el enfoque cognoscitivo, se cultiva a través de la observación, construyendo el sujeto sus estructuras cognoscitivas lo que le dará la posibilidad de desarrollar su lenguaje, las emociones, las actitudes y sus relaciones sociales.

Destacan, por lo tanto, los intereses individuales a corto o largo plazo, es decir satisfacer sus necesidades a un ritmo propio y con un sentido positivo en cuanto a la motivación que recibe, es decir, en "una teoría del aprendizaje del campo cognoscitivo, puede decirse que una persona aprende por medio de la diferenciación, la generalización

⁵⁷ BIGGE, Morris L. IBIDEM, pág. 79.

y la reestructuración de su personalidad y su ambiente psicológico, de tal modo que adquiere insights, comprensiones o significados nuevos o modificados, en relación con ellos, y en esa forma logra cambiar sus motivos, la pertenencia a un grupo, las perspectivas de tiempo y la ideología".⁵⁸

En tal sentido los sujetos de aprendizaje son activos, comparan, clasifican situaciones u objetos, formulan hipótesis al interior de su desarrollo personal, categorizando y reformulando a través de sus acciones interiorizadas llegando a un pensamiento o acción efectiva frente a conflictos cognitivos que se le presenten, por lo que se reconoce el hecho de que la concepción cognoscitiva del aprendizaje postula a la acción como el inicio y origen de la adquisición del conocimiento basada en su actividad, interaccionando con su objeto de conocimiento. Por lo que, el punto de inicio del proceso de aprendizaje no es el contenido, es el sujeto y la forma de ser abordado y asimilado.

Los conceptos utilizados por los cognoscitivistas de la familia de la gestalt y el cognoscitivismo de Piaget comparten alternativas y una posición teórica fundamentada en la actividad y dinamismo del sujeto aunque no determinado sólo por la maduración ni por el control de factores externos, en tal sentido el niño es un ser activo, que explora e investiga con la finalidad de participar en la construcción y estructuración de su ambiente y en la organización de su propio desarrollo.

⁵⁸ BIGGE, Morris L. IBIDEM., pág. 279.

Para Piaget, los desarrollos cognoscitivo y afectivo son equivalentes intelectuales de la adaptación biológica al medio; conforme nos adaptamos biológicamente al medio, nos adaptamos también intelectualmente. Mediante la asimilación y el ajuste, organizamos y estructuramos el mundo externo, por lo que los esquemas son el fruto de la organización y la construcción.

En tal sentido los sujetos de aprendizaje son activos, comparan, clasifican situaciones u objetos, formulan hipótesis al interior de su desarrollo personal, categorizando y reformulando a través de sus acciones interiorizadas, llegando a un pensamiento o acción efectiva frente a conflictos cognitivos que se le presenten. Por lo que se reconoce el hecho de que la concepción cognoscitiva del aprendizaje postula a la acción como el inicio y origen de la adquisición del conocimiento basada en su actividad interaccionando con su objeto de conocimiento.

Por lo que el punto de inicio del proceso de aprender no es el contenido, es el sujeto y la manera de ser abordado y asimilado a través de la modificación de sus estructuras cognoscitivas. Y en un sentido concluyente el desarrollo de las estructuras cognoscitivas y del conocimiento resultan de un proceso evolutivo que se desenvuelve en cada sujeto evidenciándose a través de los esquemas resultantes de las construcciones cognitivas.

Finalmente, a partir del análisis de los estudios realizados por Piaget, se ha señalado dos significados o usos del aprendizaje; en un primer sentido es utilizado como sinónimo de desarrollo y sirve para designar al aprendizaje de conocimientos físicos, lógico-matemáticos y

socioafectivos y en un sentido más particular se refiere a la adquisición de información específica del medio, asimilados a través de los esquemas ya existentes, por lo tanto el aprendizaje siempre implica la construcción y la comprensión.

3.3 AREAS CEREBRALES RELACIONADAS CON EL APRENDIZAJE

Todos los procesos fisiológicos y psicológicos de un ser humano tienen origen en el funcionamiento y organización cerebral, las fibras sensoriales y las motoras se adaptan como mediadoras de la actividad refleja y de los hábitos, pero también en las acciones o funciones superiores de los procesos cognoscitivos a través de la percepción, el pensamiento y el razonamiento, siendo indispensables las capacidades sensorperceptivas, es decir, la base neurofisiológica del aprendizaje.

Es factible considerar que el aprendizaje analizado a través de la actividad cerebral representa la conducción de impulsos o descargas eléctricas entre las neuronas, son breves pero en su conjunto son grandes acontecimientos que quedan plasmados en la estructuración del aprendizaje, la personalidad y el desarrollo de un ser. Es así como en el ámbito pedagógico debe existir un enlace, y por lo tanto, enriquecimiento teórico-práctico a partir de los descubrimientos científicos de otros campos afines como lo es la neuropsicología.

Hemos podido observar que la organización neurológica de un individuo no se establece de forma gradual e indefinida, se dan momentos determinantes, dando como resultado que si durante estos periodos no se recibe la estimulación necesaria, probablemente ciertas

capacidades no se desarrollarán nunca; considerando que a los seis años el cerebro humano alcanza el 90% de su peso y que por consiguiente nos muestra lo avanzado que se encuentra el desarrollo cerebral a esta edad.

De hecho es tan amplia la capacidad del cerebro que aunque se estimulara a un niño desde su nacimiento en forma continua e ininterrumpida no sería posible "saturar" las capacidades potenciales totales del mismo.

El aprendizaje y el desarrollo cerebral se llevan a cabo por etapas, interviniendo factores externos al desarrollo psicológico común. Luria a través de sus investigaciones nos muestra que el cerebro tiene formas diferentes de procesar la información, según se reciba de forma simultánea, por ejemplo (perceptivo-visual) o secuencial (perceptivo auditiva) lo que implica estrategias diferentes de procesamiento de acuerdo como se recibe la estimulación sensorial.

Existe el planteamiento teórico llamado desarrollo neuropsicológico, que intenta fundamentar y explicar algunas investigaciones empíricas sobre dislexia y procesamiento cerebral de la información, basándose en tres ejes que relacionan entre sí al cerebro y la conducta, esto es, la evolución y captura de la información se da de los centros inferiores del cerebro hacia los superiores, y de las regiones posteriores hacia las anteriores y del hemisferio derecho hacia el izquierdo, es decir, que la captura y procesamiento de la información del hemisferio derecho al izquierdo durante la primera y segunda infancia, no sólo resultan cambios neurofisiológicos (madurez) ya que también es una forma de conocer y aprender, por lo que se

infiere que el aprendizaje cognitivo del hemisferio derecho, es característicamente diferente al izquierdo, lo que permite considerar que de acuerdo a la etapa en la que se da es, por lo tanto, su funcionamiento.

Así por ejemplo, la memoria o la capacidad de memorizar o recordar que posee un individuo se lleva a cabo en la actividad neuronal de la corteza cerebral y en el sistema límbico; el lenguaje por su parte se establece en la actividad de las neuronas a nivel asociativo y de integración abarcando algunas zonas de los lóbulos frontal, parietal y temporal, definidos por Broca entre otros, como los centros del lenguaje en el hemisferio derecho; y en lo que corresponde a las funciones motoras, sensoriales y de asociación, las áreas especializadas se localizan en ambos lados de la cisura de Rolando, en tanto el área prefrontal de ambos hemisferios se relacionan con el pensamiento abstracto, el juicio, las inhibiciones sociales, el almacenamiento de información sensitiva, por su parte el lóbulo temporal controla la audición, el olfato y la memoria a corto plazo, y finalmente el lóbulo occipital integra la recepción visual.

La corteza cerebral, por su localización y funciones que desempeña, es el área más comprometida con los procesos adaptativos, de aprendizaje propiamente y del lenguaje, interviniendo claramente en la capacidad de expresar y coordinar los aspectos psicomotrices, cognoscitivos y socializantes. Teóricamente dividen a la corteza cerebral en zonas como la motora, sensitivo-sensorial de la visión, audición, lenguaje y asociación.

Otras áreas cerebrales directamente involucradas con el aprendizaje por sus funciones son: el sistema límbico, los núcleos amigdalinos, los tubérculos mamilares y el hipocampo, todos ellos participantes en las sensaciones, la memoria a corto y largo plazo, elementos indispensables y estructurales en el proceso de aprendizaje.

Al hablar de estructuras cerebrales que participan en los procesos de aprendizaje, es necesario referirnos a la corteza cerebral, a los lóbulos de la corteza cerebral, al tálamo, al hipotálamo, al tronco encefálico y a otras zonas del tronco encefálico.

Sin embargo no debe entenderse como sólo regiones anatómicas aisladas sino como zonas dinámicas en las que se llevan a cabo procesos dinámicos que al conjugarse permiten sustentar el enfoque fisiológico y no sólo anatómico de los procesos de aprendizaje.

Reconocemos, por lo tanto, que "el extremo desarrollo de la corteza cerebral del hombre es la razón de su gran capacidad de aprendizaje; los altos niveles de aprendizaje abstracto requieren de la presencia de una corteza; varias generaciones de neurocientíficos descubrieron y confirmaron que la corteza cerebral es sumamente plástica en lo que se refiere al aprendizaje, cabe señalar que numerosas investigaciones, recientes, indican que el aprendizaje está relacionado con modificaciones, tanto químicas como anatómicas de los tejidos corticales".³⁹

Por otro lado, la participación del bulbo raquídeo en el proceso de aprendizaje es controlar la fijación de la atención, la

³⁹ CHAPLIN, J. DEMERS, Alino. Introducción a la neurología y neurofisiología, pág. 252.

introspección y todas las formas del razonamiento; Luria establece que el cerebro está compuesto por tres bloques funcionales básicos, organizándose un sistema funcional por áreas y niveles convirtiéndose en una red compleja de interconexiones dando como resultado las diferentes funciones psiconeurológicas a través de los neurotransmisores. "De acuerdo con Luria, las tres unidades funcionales fundamentales del cerebro son:

1. Un bloque de funciones destinadas a controlar la energía no específica, la vigilia y la homeóstasis. Cuando el sistema falla, no se perturba la recepción de la información, pero disminuye el nivel de atención y de memoria, y se altera la selectividad normal de los procesos psicológicos, de manera que el sujeto tiene dificultad para seleccionar la información o atender a los estímulos de intensidad más débil.
2. Un bloque de funciones que tiene por objeto recibir, analizar y almacenar la información (decodificación y recodificación), el cual sería el responsable más directo del aprendizaje de la lectoescritura.

Este bloque es el que "recibe las señales del mundo externo y es responsable de sus análisis y codificación. "Comprende una estructura compleja de neuronas aisladas que tienen como objetivo dividir la información en millones de atributos separados y realizar su síntesis en estructuras dinámicas".

3. El tercer bloque cerebral es el responsable de la programación, regulación y verificación de la conducta. Los lóbulos frontales que constituyen fundamentalmente este bloque "pueden justamente ser considerados como el principal aparato de la programación de la regulación y del control del comportamiento humano". Este bloque tiene densa relación con la formación reticular, con la corteza motora y con las áreas del segundo bloque cerebral". ⁶⁰

Lo más importante que debemos considerar es que cada célula nerviosa se manifiesta a través de su actividad, ya sea por acción negativa o positiva, es decir, excitación e inhibición que se plasma en el desarrollo y adquisición del aprendizaje de un individuo quedando sujeto a la recuperación a través de la educación y como formas complejas del comportamiento.

Así logramos la primera conclusión, no es probable que la actividad pedagógica se plasme, si no se cuenta con las condiciones básicas a nivel fisiológico como son: la motivación, atención en sus dos modalidades fásica y tónica, receptores senso-perceptivos adecuados, la habituación, la memoria a corto y largo plazo, resultando una condición y en el mismo sentido un efecto del proceso fisiológico del aprendizaje, por lo que para un adecuado ejercicio del aprendizaje pedagógico, es indispensable la actividad normal de las funciones superiores, plasmadas, en el aprendizaje escolar.

⁶⁰ BRAVO, Valdivieso Luis. Dislexias y retraso lector. Enfoque neuro psicológico, pág. 51-52.

3.3.1 PRAXIAS, GNOSIAS Y LENGUAJE, FUNCIONES CEREBRALES SUPERIORES.

Sin ser concluyentes en la descripción de las áreas cerebrales que intervienen directamente en los procesos de aprendizaje, el punto que a continuación nos ocupa intentará definir tres de los principales elementos que conforman o que se complementan para dar como resultado el aprendizaje fisiológico, y en el mismo sentido fundamentos del aprendizaje pedagógico; estos elementos son denominados praxias, gnosias y el lenguaje.

Observaremos cómo el desarrollo de las praxias y las gnosias se combinan con el aspecto madurativo de los reflejos innatos, a través del juego y la exploración se sintetizan en tal sentido que el propio aprendizaje representa la evolución de las estructuras cerebrales, influenciado por factores del ambiente externo, complementándose necesariamente con el desarrollo del lenguaje.

Tanto las praxias, las gnosias y el lenguaje se definen como funciones cerebrales superiores, consideradas como el origen y fundamento de la actividad humana en general, y en cuya ausencia se presentan modificaciones no sólo en la adquisición del aprendizaje escolar sino la propia actividad individual como sucede en algunos casos de parálisis cerebral o deficiencia mental, dado que el daño sufrido es tal que representa la pérdida de la capacidad orgánica de adquirir dichas funciones y en tales casos, ausencia tanto de gnosias, praxias y del propio lenguaje en forma moderada o profunda.

Resulta, por lo tanto, evidente la existencia de zonas o áreas cerebrales relacionadas con las funciones cerebrales superiores:

- el lóbulo frontal del hemisferio dominante se relaciona con la capacidad de adquirir y manejar el lenguaje,
- el área parietotemporoccipital del hemisferio dominante se relaciona con la comprensión,
- las praxias, gnosias y sus correspondientes alteraciones se relacionan con los núcleos o zonas correspondientes a los sentidos, es decir, los lóbulos parietales y frontales.

Bajo tales observaciones existe una jerarquía bajo la cual se organizan los aprendizajes fisiológicos y por lo tanto su dependencia en estructuración, organización y funcionalidad, es decir, las praxias se presentan con relación a las gnosias a partir de las sensopercepciones de tal manera que el lenguaje y su adquisición resultan de la organización y ejecución de las dos anteriores.

Las praxias son definidas como el conjunto de actividades relacionadas con la ejecución del movimiento, es decir, el resultado del proceso de aprendizaje del aparato motor o en otro sentido, "entendidas como una manifestación de procesos de aprendizaje que tienen lugar en la actividad motora, y en cierto sentido de índole eferente, es decir que cualquier movimiento voluntario queda inicialmente "registrado" en la corteza cerebral, para posteriormente reflejarse en el movimiento relacionado a los aspectos propioceptivos o cinestésicos entendidos como recepción y elaboración de estímulos mecánicos que proporcionan información sobre la situación y posición de partes del cuerpo propias y cinestésicas como el sentido de la posición, el equilibrio y la fuerza.

En la medida en que se refiere a una "sensibilidad" profunda, es decir, la "conexión" de un sujeto con el ambiente externo que le rodea, necesariamente se requiere de una organización y jerarquización de dicha actividad que suele ser exploratoria, defensiva, de prensión o sencillamente un reflejo por conservar la vida.

En el mismo sentido que las gnosias, las praxias se presentan simples o complejas, cuyo origen se ubica en el lóbulo frontal; aunque existen actividades motoras más especializadas en relación a otras funciones anatómicas y que se originan con la actividad de los lóbulos parietales, por ejemplo vestirse, lo que requiere de una apropiada coordinación motriz fina, coordinación visomotriz y ubicación espacial.

La organización u orden secuenciado de las praxias o actividades motoras conforman ciertos esquemas de comportamiento y que a su vez resultan del proceso de aprendizaje.

En general, lo que posibilita dicha actividad es la repetición secuenciada de la dinámica muscular con un fin determinado, logrando conducir a las aferencias propioceptivas hacia la corteza cerebral originando los estereotipos motores complejos o simples, es decir, repeticiones diferenciadas sólo por la finalidad de la ejecución y la velocidad con que se llevan a cabo, en tal sentido las praxias se organizan internamente en estereotipos cinestésico-motores o propioceptivo-motores, de tal modo que la actividad cerebral parece una vez más como fundamento de dichos procesos y por ende aprendizajes, tendientes a pasar a ser hábitos entendidos como la tendencia de un individuo a obrar de modo mecánico o según sus costumbres,

particularmente cuando estas tendencias han sido adquiridas por ejercicio o experiencia.

La organización de las praxias se elabora bajo el criterio de lo simple a lo complejo, por ejemplo abrir y cerrar los ojos o la boca hasta poder manipular acertadamente el lápiz, las tijeras o conducir un auto, que en tal caso sería ya considerado como una serie de hábitos motores, lo que implica la automatización de la actividad, y que obligadamente requiere para su consolidación de la repetición, logrando así cierta estabilidad de conductas o estereotipos cinestésicas y motoras, (ver el cuadro A Praxias).

A) PRAXIAS

PRAXIAS SIMPLES (AUTOMATICOS)	PRAXIAS COMPLEJAS (VOLUNTARIOS)
<p>1º Arco reflejo, es una respuesta motora que es desencadenada por un estímulo esencial para la sobrevivencia.</p> <p>2º Reflejos condicionados de índole motora, que se obtienen a partir de estímulos propioceptivos inducidos a través de los analizadores motores o terminaciones nerviosas vinculadas a los movimientos.</p> <p>3º Estereotipos neuronales o engramas de tipo motor, y son de tipo:</p> <p><u>exploratorio</u> (sostener y alzar la cabeza)</p> <p><u>defensivo</u> (deglución, abrir y cerrar los párpados)</p> <p><u>de prensión</u> (succión, coordinación manual fina),</p> <p><u>de equilibrio</u> (sentarse, gatear, caminar, patear la pelota, saltar sobre un pie, caminar hacia atrás, etc., y todos los movimientos relacionados con la locomoción, es decir, la coordinación motora gruesa que determina la postura, el tono y equilibrio en movimientos secuenciados.</p> <p><u>praxias para el lenguaje</u> articulatorias y orofaciales (gestos, mostrar los dientes, sonreír, elevar las cejas, etc.).</p>	<p>Son hábitos motores o estereotipos cinostésicomotores, relacionados con actividades de la vida cotidiana donde interviene la voluntad para llevarlos a cabo, bajo la adecuada coordinación de las praxias simples, por ejemplo: vestirse, lavarse los dientes, peinarse, es decir actividades de tipo somáticas; y aún más complejas relacionadas con el manejo de herramientas como recortar, ensartar una aguja, trenzar, hacer nudos, moldear, manejar el pincel o compás, encender un cerillo, etc.</p> <p>Así también las relacionadas con la expresión corporal como serían bailar, ejecutar algún instrumento musical, practicar un deporte.</p> <p>Y la escritura como objetivo no sólo de la ejecución motora sino en relación también a la necesidad de expresarse y comunicarse.</p>

Definitivamente el origen de las praxias como actividad motora voluntaria o automática reside en los circuitos extrapiramidales como lo ejemplifica Azcoaga, y que controlan la "motilidad no voluntaria", es decir "son estructuras que no pertenecen a los haces piramidales y que ejercen su influencia sobre las neuronas motoras, reciben en conjunto el nombre de sistema extrapiramidal y son las fibras que constituyen este sistema, se originan de diversos centros cerebrales, incluyendo la corteza cerebral anterior a la región motora principal, los núcleos vestibulares del bulbo raquídeo, los que a su vez se comunican con los órganos del equilibrio situados en el oído interno y en el cerebelo".⁶¹

En este sentido se denomina apraxia a la incapacidad para ejecutar una acción, estas alteraciones van desde movimientos muy simples como mostrar la lengua, guñar un ojo, hasta la pérdida de la secuencia de movimientos, que son requeridos para llevar a cabo una actividad determinada, por ejemplo: vestirse, reproducir un modelo con cubos o encender un cigarrillo, etc.

Las apraxias motoras afectan la capacidad de ejecutar movimientos, las ideomotoras son aquéllas en donde la concepción de ejecutar un movimiento está alterado y las apraxias hiltorias o que requieren de movimientos breves pero secuenciados, son aquéllas en donde precisamente no existe probabilidad de ejecutar el movimiento o la actividad determinada, todo esto se pierde al estar expuesto a una

⁶¹ CHAPLIN, James. DEMERS, P. Aline. Introducción a la neurología y neurofisiología, pág. 81.

lesión cerebral, quedando deteriorados los esquemas de acción de un individuo.

Por lo que podemos adelantar algunas conclusiones en torno a que la característica principal de las funciones mentales superiores, ya que resultan ser indispensables en cualquier proceso de aprendizaje, y a su vez son resultado de ese mismo proceso, es decir, se organizan y establecen estructuras y esquemas que posteriormente servirán como fundamento en la elaboración de otras, por lo que las funciones superiores son en sí resultado de procesos de aprendizaje a partir del nacimiento, establecidos bajo estereotipos entendidos como: "la unidad del proceso de aprendizaje, su elaboración gradual está en la base de todos los procesos de aprendizaje de las funciones superiores, y la desintegración de los estereotipos a menudo da lugar a la sustitución de los normales por estereotipos anormales...".⁶²

La adquisición de las praxias sigue también un desarrollo gradual, ya que en la elaboración de algunas destrezas motrices, participan paralelamente núcleos o grupos musculares ajenos a la misma destreza, lo que permite la ejercitación del aparato locomotor y su consolidación a través de la actividad motriz, conjugándose con procesos internos inhibitorios, es decir que la consolidación progresiva de estereotipos se conjugan con su correspondiente inhibición de aferencias propioceptivas, es decir, aferencias que se refieren a la recepción y elaboración de estímulos mecánicos que proporcionan información sobre

⁶² AZCORAGA, Juan E. El aprendizaje y la memoria en: Antología de psicotécnica pedagógica I, N^o 35, págs 109-110.

la situación y posición de partes del cuerpo propias que radican en la corteza cerebral.

La actividad motora se define y promueve a través de aferencias propioceptivas, participando en la síntesis y análisis de la propia actividad, organizadas de tal forma que es el paso "obligado" para cualquier actividad motora.

Así mismo, la adquisición y manejo generalizado de las praxias está estrechamente ligado al uso del lenguaje, tanto interno como externo, y a su vez como elementos clave en los procesos de aprendizaje.

Las gnosias son las actividades vinculadas a las senso-percepciones⁶¹, cuyo resultado recae precisamente en ellas, existen diferentes tipos de gnosias, táctiles, olfativas, visuales, etc.; se generaliza el hecho de que los estereotipos senso-perceptivos son la base de las gnosias como elementos a su vez del aprendizaje fisiológico.

Existen gnosias compuestas como reflejo de la actividad de uno o varios analizadores que en este caso serán los sentidos, así por ejemplo, las gnosias visoespaciales, la adquisición del esquema corporal, la ubicación espacio-temporal.

Aun a pesar de que las gnosias son referencia directa a las senso-percepciones, en algunos casos tienen una forma más compleja, que abarcan actividades motoras, Las gnosias son posibles de definir como

⁶¹ Fisiológicamente es un proceso inseparable, no hay sensación sin percepción y viceversa, se hace de una manera continua, desde los receptores hasta la zona correspondiente de la corteza cerebral, (ejemplo, la percepción de los colores).

estereotipos sensoperceptivos, los cuales se organizan a través de grupos o conjuntos de estímulos enviados a la corteza cerebral requiriendo necesariamente de la repetición, en forma de reforzamiento, conjugados con cierta motivación, denominada sensorial, sensoriomotor o aludida a través del lenguaje, (ver cuadro B Gnosias).

B) GNOSIAS

GNOSIAS SIMPLES	GNOSIAS COMPLEJAS
<p>GNOSIAS AUDITIVAS. Referente a la identificación de sonidos, ruidos, ritmos y música, especialmente al reconocimiento de los aspectos sonoros del lenguaje (estereotipos fonemáticos) factores decisivos en estas mismas adquisiciones, el reconocimiento de los sonidos sin que exista alteración del aparato auditivo.</p>	<p>GNOSIAS VISOESPACIALES. Son estereotipos que involucran el reconocimiento de formas geométricas, fisonomías, planos, distancias, volúmenes, orientación espacial (lateralidad) interna y externa, lugares; todo esto en íntima relación con las funciones de los globos oculares.</p>
<p>GNOSIAS VISUALES. Hacen referencia a reconocimiento de colores y formas (figura-fondo) aunque en ellas participan en gnosias complejas.</p>	<p>GNOSIAS TACTILES COMPLEJAS. Son la elaboración de estereotipos a través del reconocimiento y actividad de los receptores cutáneos, en la cual al mismo tiempo participan otros sentidos como la orientación, el equilibrio, la visión y la propiocepción.</p>
<p>GNOSIAS TACTILES. Son reconocimientos o estereotipos recibidos a partir principalmente de las manos y los dedos, aunque sin dejar de considerar que el 100% del cuerpo humano está cubierto de piel y sensibilidad cutánea. En este tipo de gnosias participan otros analizadores.</p>	<p>ESQUEMA CORPORAL. Forma compleja de gnosias organizadas como resultado de aferencias propioceptivas, del equilibrio, visuales, táctiles, de orientación espacial, lateralidad, laberínticas, relacionadas a los estereotipos somatognósticos y las praxias correspondientes.</p>
<p>GNOSIAS GUSTATIVAS Y OLFATORIAS. En este caso están directamente involucradas con el gusto y el olfato. En ambos casos la identificación de sabores y olores son vitales para la supervivencia humana, incluyendo el estado térmico y vibratorio.</p>	

Las gnosias son evidentemente resultado de procesos de aprendizaje anteriores, que obligan a los analizadores u órganos sensoriales a su perfeccionamiento.

Bajo la misma actividad gnósica, se observa la importancia o el papel relevante de la memoria a largo y corto plazo, entendida como la capacidad de un ser vivo de retener, durante largo tiempo y de modo inconsistente experiencias pasadas, así como la capacidad de reproducirlas en un momento determinado voluntaria o involuntariamente.

Finalmente, las gnosias se conforman u organizan a través de "señales complejas" (aferecias sensoperceptivas) que son el resultado de procesos de aprendizaje previos a su composición y organización.

La organización de las gnosias es semejante a las praxias, existen simples y complejas.

Se denomina, por lo tanto, agnosias a la perturbación de la aptitud de conocimiento a pesar de estar intactas las funciones de los órganos sensoriales, de la inteligencia y del conocimiento; un objeto percibido no es reconocido, es decir, no es relacionado con la carga retentiva, esta pérdida de la capacidad para reconocer mensajes de índole sensoperceptivo, está relacionada con la función de los analizadores, por lo que la información no sólo, no es reconocida sino que no se analiza y sintetiza oportunamente.

Finalmente, el tercer elemento constitutivo de las funciones cerebrales superiores, el lenguaje, que con anterioridad en el capítulo 1 (1.4.3 Desarrollo del Lenguaje), ya hacemos referencia, por lo que únicamente complementaremos dicha información estableciendo los

siguientes puntos y enfatizando la relación que guarda con la adquisición de las praxias y las gnosias.

Es así como "desde que el niño comienza a respirar se organizan los esquemas fisiológicos que sustentarán su lenguaje.

En efecto el acto de respirar involucra un juego de contracciones musculares que constituyen aferencias kinestésicas, que llegan a la corteza cerebral,..."⁶¹

Por lo que la adquisición de la elocución y la comprensión representa un acto acústico que se asimila a través del juego vocal, "estereotipos fonemáticos" o verbales, articulación de sonidos, significado y significante de las palabras, sentido gramatical, etc.

La adquisición del lenguaje se inicia con la propia elaboración del pensamiento aun cuando no sean palabras articuladas, por lo que en primera instancia se establece un lenguaje interno estrechamente relacionado con las necesidades de conocimiento.

Así durante la infancia logrará gradualmente un lenguaje egocéntrico a otro progresivamente socializado, en un incesante asimilar de figuras sonoras que reconstruirá con sus medios expresivos que por otra parte, irá regulando (articulación), así mismo dispondrá de entonación y gestos, mejorando la transmisión comunicativa, agregando adjetivos, adverbios, pronombres, etc.; cuanto más se integre el lenguaje predominarán más factores psicológicos sobre los fisiológicos.

⁶¹ CHIRADIA, José A. TURNER, Marcos. Los trastornos del aprendizaje. pág. 119.

El desarrollo del lenguaje está vinculado con factores que lo determinan como son:

- a) integridad del sistema nervioso
- b) audición
- c) estimulación ambiental y factores psicoafectivos (reforzamientos afectivos)
- d) buen funcionamiento de los órganos articulatorios".⁶⁵

Agregaríamos que la adecuada estructuración orgánica del aparato fonarticulador como los son los labios, fosas nasales, paladar, dentadura, velo palatino, lengua, etc., permiten un rápido acceso a la adquisición del lenguaje y de no ser así, se presentan diversas alteraciones en los tres ámbitos del área: pragmático, gramatical y articulatorio; y como ejemplo de ello, el labio y/o paladar hendido.

La integridad y adecuada adquisición del lenguaje permitirá al niño adquirir aprendizajes pedagógicos como la lectoescritura, la noción de número, etc, pero también aprendizajes de índole fisiológico como el esquema corporal, las nociones de tiempo y espacio, todo ello bajo algunas acciones innatas como la respiración, el llanto, la succión y la deglución determinan pautas sensoriomotoras, que constituirán el juego vocal (repetición) previo a la adquisición.

Reconocemos, por lo tanto, que existen etapas en la adquisición del lenguaje y su relación con el desarrollo individual; es así como la comunicación no verbal (llanto, gritos, sonrisas, gestos), se inicia

⁶⁵ CHIRADIA, José A., TURNER Marcos. Op. Cit., pág. 120.

con el nacimiento conservándose durante toda la vida; la comunicación preverbal (ejercicios vocales, repetición de sílabas, balbuceo) se desarrolla a partir de los primeros meses hasta que aparecen las primeras palabras, y finalmente la comunicación verbal se logra al término del primer año ampliándose el vocabulario bajo la acción y estimulación de factores ambientales y emocionales hasta la adolescencia.

Finalmente, la evolución del lenguaje se lleva a cabo bajo los siguientes aspectos:

- la emisión de sonidos que están unidos a sentimientos y deseos
- el balbuceo y prácticas de articulación vocal a través del juego
- la imitación de sonidos y palabras de los adultos
- asociación mental entre los sonidos emitidos y las respuestas que dan los adultos.

El lenguaje no debe ser considerado como un proceso simple de condicionamiento, sino como un sistema en que sus estructuras se constituyen por leyes propias. Es resultado de aprendizajes previos y al mismo tiempo vínculo inalterable de los aprendizajes pedagógicos, asociado con factores sensomotores, intelectuales y afectivos. La adquisición del lenguaje es generador y conductor de evolución, así por ejemplo, la educación preescolar debe enfatizar sus actividades al adecuado desarrollo del lenguaje a través de pronunciación de sílabas, juegos de ritmo, dicción de palabras o frases, ampliación de vocabulario con clasificaciones de objetos, narraciones, canciones, etc., (ver cuadro C de la evolución del lenguaje).

C) LENGUAJE

ETAPAS DE EVOLUCION LINGÜISTICA	ELEMENTOS PARA LA ADQUISICION DEL LENGUAJE
<p>1ª ETAPA 0-12 MESES Se caracteriza por el primer grito al nacer, balbuceo inicial e imitación de sonidos.</p> <p>2ª ETAPA 1-3 AÑOS Se identifica por la comprensión y asimilación de sonidos, monosílabos, a través de la repetición.</p> <p>3ª ETAPA 3-6 AÑOS Aparecen juicios, frases, el ¿por qué? y ¿para qué?, monólogos en relación a sus juegos o fantasías hasta llegar a la comprensión y desarrollo del lenguaje.</p>	<p>Adecuada integridad de:</p> <p>a) regiones cerebrales correspondientes</p> <p>b) de los órganos de la articulación y fonación</p> <p>c) de la inteligencia o capacidad cognitiva</p> <p>d) de la comprensión, razonamiento, memoria y abstracción</p> <p>e) de los factores afectivos.</p>

3.3.2 AREAS CEREBRALES RELACIONADAS CON EL APRENDIZAJE DE LA LECTO-
ESCRITURA Y LAS MATEMATICAS.

Resulta visible que para lograr el aprendizaje de la lecto-escritura y las matemáticas intervienen las áreas cerebrales antes mencionadas, sin embargo resalta el hecho de que a mayor edad se requiere un mayor intrincado neuronal, que dará como resultado procesos y estrategias cuyo fin sea solucionar las "exigencias" pedagógicas que se establecen a través de la experiencia y que el medio ambiente dispone. "La percepción de las letras y la percepción auditiva de los fonemas aparecen como elementos básicos para la decodificación del lenguaje escrito y oral, que no serían procesos independientes del significado que integran para el sujeto que lee, no es posible separar el significado de la percepción, por cuanto el proceso de percibir incluye el análisis del estímulo y la comparación de sus características con conocimientos anteriores".⁶⁶

Existe una teoría que expone esencialmente que las fases del desarrollo cerebral y la evolución individual responden a las exigencias de crecimiento y socialización del niño, y que esta información también se procesa de distinta manera (Rourke).

En tal sentido Golberg y Costa describen cómo el hemisferio cerebral izquierdo, tendría mayor capacidad para procesar y retener códigos (unimodales-grafías o números) simples, en tanto que el hemisferio derecho encausará códigos y su representación gráfica

⁶⁶ BRAVO, Valdivieso Luis. Dislexias y retraso lector, pág. 55.

llegando a una integración (multimodal-grafía sonido) en referencia directa a la utilización del lenguaje escrito y su decodificación.

Por lo que resulta que el hemisferio cerebral derecho sería superior al izquierdo al iniciar los aprendizajes escolares, y en especial en esta área; podemos establecer por lo tanto la conclusión de que el procesamiento de la información que se lleva a cabo en el hemisferio derecho o/y en el izquierdo, son formas distintas de conocer y aprender, lo que implica que el aprendizaje inicial de la lectura se realiza en la acción del hemisferio derecho, llevándose a efecto el reconocimiento y agrupamiento de las letras y su respectivo fonema (letra, sílaba, palabra, frase) aunque la consolidación y uso convencional estaría determinada por la actividad predominante del hemisferio izquierdo.

Suponemos que una vez adquirido este conocimiento se convierte en un acto cotidiano aumentando la actividad del hemisferio izquierdo en tanto la utilización de estrategias lectoras como la predicción, anticipación y comprensión de la lectura.⁶⁷

Reynolds instituye que existe una nueva visión sobre la especialización hemisférica en la que los hemisferios cubren eficazmente la información secuenciada, llevándose a cabo la síntesis de los mensajes.

En tal situación el aprendizaje de este aspecto implica una actividad cerebral integral, conjugándose el conocimiento perceptivo, visoespacial, y la coordinación fina para reproducir palabras; un

⁶⁷ Ver Propuesta para el aprendizaje de la lectoescritura y Fascículo de actividades para la recuperación de la lectura en Centro Psicopedagógico, S.E.P. -D.G.E.E.

proceso simultáneo y sucesivo, "estudios histológicos muestran que el crecimiento de la superficie de la zona cerebral frontal, en la cual está concentrada la acción de este bloque, se desarrolla plenamente entre los cuatro y siete años de edad, período coincidente con el que la educación determina para el apresto y para la lectura inicial, el crecimiento de esta zona cerebral durante el período mencionado es la base para que el niño programe su aprendizaje lector y regule la entrada de la información sensorial, de manera que sea mejor analizada o integrada por el cerebro".⁶⁴

La adquisición y convencionalidad de la lectura y la escritura, se presenta, aproximadamente, entre los 4 y 8 años, es una manifestación del lenguaje, llevándose a efecto hasta que el niño ha aprendido a hablar y manejar los elementos esenciales de su lengua materna, lo que implica a su vez la especialización de distintas áreas cerebrales, que procesan información oral y escrita, el desarrollo del lenguaje escrito depende de la evolución psicolingüística y neuropsicológica, basado en información perceptivo visual y psicomotoras; en una segunda etapa la expresión semántica, sintáctica y fonológica dependerán también de las experiencias socio-afectivas logradas por el sujeto; una vez más identificamos el valor de la estimulación sensorial en la adquisición de la lecto-escritura, definiéndose como un proceso simultáneo de ambos hemisferios; aunque existe cierta "lateralización" de funciones (Leong), por ejemplo la actividad del hemisferio izquierdo apoya el procesamiento analítico de nominación o nombramiento y el hemisferio

⁶⁴ BRAVO, Valdivieso Luis, *Op. Cit.*, pág. 53.

derecho participa en el análisis general de las características de un texto (comprensión), convirtiéndose este proceso en forma simultánea y sucesiva que emplea cada hemisferio, implicando por lo tanto conexiones neurológicas o sinapsis convertidas en aferencias y eferencias propioceptivas y psicomotoras.

Establecemos, por lo tanto, que la madurez de las conexiones cerebrales y entre las funciones perceptivo-viso-espaciales y las auditivas verbales también son fundamentales en la adquisición de la escritura y la lectura, como actividad cognitiva esencial en el desarrollo de un individuo.

En términos psicogenéticos, el aprendizaje de la lectura y la escritura es el paso obligado del periodo preoperatorio al operatorio, es decir, un nivel superior en las funciones cerebrales (praxias manuales, gnosias visoespaciales, practognosias).

Por lo que se refiere al aprendizaje de las matemáticas, podemos definirlo como la especialización de las expresiones verbales y escritas, es decir, un pensamiento más lógico adquirido a través de gnosias, praxias y el lenguaje, por ejemplo los números naturales como base del sistema decimal de numeración, de la suma, la resta, etc., son conjugaciones de estereotipos motores y verbales, "los números son objetos formales abstractos, productos de una práctica científica. Esa práctica fija sus propiedades y los designan con signos que en nuestro idioma son: uno, dos, tres, etc. Es decir, el número no es una abstracción de la cosa contada, no es un atributo a la cual estaría

estrechamente ligado, es lo que permite contar las cosas, lo que abre la dimensión de la magnitud".⁶⁹

La adquisición de las nociones matemáticas también dependen de la experiencia, de la práctica del lenguaje y de la misma lectura y escritura; el conocimiento del cálculo significa el conteo de objetos, sin embargo, su significado (el número) es abstracción, por ser una propiedad o cualidad de los conjuntos.

Así apoyados en los estudios e investigaciones realizadas por el matemático canadiense Zoltan P. Dienes⁷⁰, inventor del material para la enseñanza de las matemáticas conocido como bloques lógicos, existen seis etapas en el aprendizaje de las matemáticas, partiendo sobre todo de un medio apropiado y lo suficientemente fértil en experiencias y estimulación en este caso visual, táctil y auditiva.

Consecuentemente la base de las nociones matemáticas se fundamenta en el manejo de:

- la teoría de conjuntos (colecciones de objetos incluyendo el conjunto vacío)
- los conceptos de mayor y menor que (confrontación de dos conjuntos)
- relación entre objeto y representación simbólica

o en otro lenguaje:

- "- conservación de la cantidad
- equivalencia

⁶⁹ BRAUNSTEIN, Néstor A. Psicología: ideología y ciencia, pág. 162.

⁷⁰ Ver Tesis: "Técnicas de Dienes en el aprendizaje de las matemáticas en el niño de 3º de preescolar", de: Olivera Córdova Ma. Eugenia, Escuela Normal de Especialización, México 1992, 178 pp.

- igualdad
- clasificación
- descomposición
- seriación
- pertenencia
- reversibilidad
- simbolización
- conceptos cuantitativos." ⁷¹

Bajo algunas experiencias laborales podemos delimitar que son tres tipos de conocimientos esenciales para adquisición de las matemáticas y son:

- conocimiento lógico-matemático
- conocimiento físico y
- conocimiento social.

Con la adquisición de las matemáticas se pretende lograr la aplicación del Sistema Decimal de Numeración, lectura de cantidades, resolución de operaciones (algoritmos convencionales), etc. ⁷²

Finalmente, si deseamos ubicar el origen fisiológico del aprendizaje de las matemáticas, podemos concluir una vez más que está en relación directa a la asimilación de gnosias visoespaciales y sus correspondientes estereotipos gnósico-práxicos, y por ende con las vías sensitivas.

⁷¹ CASTRO de Amato Laura. La conducción educativa del primer grado, págs. 104-105.

⁷² Ver: S.E.P., Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 1, Sistema Decimal de Numeración; Fascículo 2, Suma y resta; Fascículo 3, Multiplicación y división.

3.4 DIFICULTADES PARA EL APRENDIZAJE - ETIOLOGIA -

Una vez definido el proceso de aprendizaje como la modificación de las pautas de conducta, más o menos estable, y ya descritas algunas consideraciones o bases neurológicas sobre las cuales se rige y apoya dicho proceso, el punto que a continuación se define, intentará establecer un panorama general sobre el origen y factores que generalmente intervienen en las dificultades de aprendizaje.

Señalaremos por lo tanto, la etiología desde el ámbito de la neurología; existe un serio debate entre los especialistas (psicólogos, psicopedagogos, educadores, terapeutas, etc.), sobre la denominación o definición de este ámbito educativo, algunos lo traducen a trastornos, dificultades, incapacidad, discapacidad, etc., pero en general todos o casi todos hacen referencia a alteraciones de índole emocional, pedagógico (metodología) y físico que interfieren en los procesos de aprendizaje sobre todo en las áreas de lectoescritura y matemáticas.

Es nuestro interés hacer énfasis en que existen variaciones o modificaciones a nivel neurológico, cuyas respuestas varían de acuerdo al sujeto y su contexto, en tal sentido es importante señalar que las problemáticas de aprendizaje son de origen multifactorial, Sara Pain hace referencia a esta situación, sin embargo, se presentan casos de menores cuyo rendimiento escolar, intelectual y social sí está determinado en un alto porcentaje por un daño o alteración o inmadurez de origen neurológico ocasionado probablemente durante la etapa prenatal, perinatal o postnatal deficientes.

La controversia generada por la necesidad de definir y delimitar este ámbito continúa en la medida en que todos los especialistas involucrados se interesen por esclarecerla; el curso de la investigación ha hecho incapié en la importancia de las estructuras cerebrales y su funcionamiento o disfuncionamiento del sistema nervioso central (Cruickshank) déficit en el procesamiento perceptual lo que implica un déficit neurológico, el término perceptual se refiere a aquellos procesos mentales que le permiten al sujeto adquirir esquemas o estereotipos esenciales como los sonidos y formas.

La preferencia por describir esta problemática en particular, surge de la experiencia laboral en Centro Psicopedagógico, que ha sido una fuente constante de información, preparación teórico-práctica y crecimiento profesional, porque en cada caso que llega al servicio se establece un compromiso serio no sólo con los padres o el maestro de grupo, sino con la definición del porvenir del sujeto en cuestión, situación que repercutirá en su desarrollo emocional, escolar, familiar, social y en algunos casos hasta laboral.

Así encontramos que se emplean términos como: lesión cerebral mínima, disfunción cerebral mínima, daño cerebral, cerebro lesionado, sujeto con hiperquinesia, incapacidad perceptual, dislexia, inmadurez neurológica, etc.; podríamos continuar la lista en tanto preguntáramos a cada especialista o padre de familia, pero existe algo que los identifica y asemeja y es que las dificultades están relacionadas con estados y funciones perceptivos y neurológicos.

Podemos establecer las siguientes consideraciones:

- a) breve definición del término lesión cerebral

- b) probables causas a partir de los periodos prenatal, perinatal y postnatal
- c) algunas características que presentan los sujetos

Probablemente no es éste un estudio profundo o determinante, pero sí responde a experiencias recientes y reales que se involucran con el trabajo cotidiano.

a) definimos y delimitamos el término lesión cerebral como toda alteración, difusa o localizada, de tipo anatómico, histológico, ultraestructural o bioquímico que interfiere en los procesos de aprendizaje (Azcoaga), o bien lesiones orgánicas cerebrales como: todas aquellas circunstancias que provocan una lesión orgánica del cerebro, y que, en consecuencia, producen una reducción reversible o irreversible de la capacidad mental de rendimiento y de la afectividad funcional dirigida por el sistema nervioso central; esta lesión cerebral implica diferencias anatómicas del tejido nervioso encefálico, sin embargo, cabe la posibilidad de que este daño no altere visiblemente las funciones normales del sujeto, inclusive queda inalterado, en algunos casos, el coeficiente intelectual, pero no así su capacidad de razonamiento y comprensión principalmente.

b) las probables causas que originan una lesión neurológica se describen brevemente en el siguiente cuadro (ver cuadro D Lesión Cerebral).

c) en general son sujetos con un buen potencial intelectual, no presentan discapacidades sensoriales (sordos, mudos, invidentes), sin demasiados conflictos emocionales, en alguna ocasión su fracaso escolar se limita a una o varias áreas específicas como lecto-escritura, matemáticas o lenguaje, con antecedente de reprobación, de inmadurez motora o incoordinación motora, niños agresivos o pasivos sin aparente control interno, pensamiento mecánico, desorientación espaciotemporal, inversiones figura-fondo, perseverancia, distractibilidad; y en casi todos los casos resulta pertinente enviarlos en primera instancia al servicio de psicología con la finalidad de aplicar algún test que haga referencia a este punto, y en tal caso el Test visomotor de Bender, una vez corroborada la lesión se envía a valoración neurológica;

D) LESION CEREBRAL

LA ETIOLOGIA ES DE ORIGEN ESTRUCTURAL, BIOQUIMICAS Y/O METABOLICAS, Y SUELEN PRESENTARSE EN LAS SIGUIENTES TRES ETAPAS:

PRENATALES	PERINATALES	POSNATALES
<ul style="list-style-type: none"> • Malformaciones congénitas en el primer trimestre del embarazo. • Enfermedades de la madre, como diabetes, infecciones, enfermedades respiratorias, toxoplasmosis. • Hiponutrición. • En algunos casos los accidentes o las enfermedades infecciosas afectan al feto en la maduración aun a pesar de que está provisto de recursos que lo protegen durante los nueve meses de embarazo, por ejemplo: hereditarios de origen metabólicas como fenilcetanuria, homocistinuria, histidinemia, glicemia, galactosemia e intolerancia a la fructuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoxia (incapacidad para respirar). • Trauma obstétrico provocado por: feto mayor a lo normal, posición fetal antinatural (pies, brazos, glúteos), incapacidad de los ligamentos del arco pélvico, arco pélvico demasiado estrecho. • Hemorragia cerebral • Utilización de fórceps, anestésicos. • Hipoglucemia. • Ictericia 	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes como caídas, traumatismos, fracturas, sobre todo de cráneo. • Enfermedades infecciosas de tipo viral, acompañadas de fiebre alta o prolongada, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - paperas - sarampión - tosferina - escarlatina - meningitis • E intoxicaciones graves por plomo u otras sustancias volátiles.

"resumiendo, los niños con incapacidades de aprendizaje son aquéllos que:

- a) tienen un diagnóstico definitivo de que sufren daño neurológico específico o difuso y que a la vez están caracterizados por una serie de problemas psicológicos de importancia,
- b) no tienen un diagnóstico positivo de daño neurológico (aunque los neurólogos sospechen que exista), pero sus características psicológicas y conductuales son idénticas a las de los niños con diagnóstico definitivo, y
- c) algunos niños situados en grupos clínicos específicos - como son parálisis cerebral, epilepsia, afasia, retraso mental, privación cultural, alteración emocional, etc., que muestran las características psicológicas comunes del daño cerebral y cuando se sabe definitivamente o se sospecha lógicamente que está presente un déficit neurológico. Además, la cuestión del nivel de inteligencia carece de importancia cuando se describen los perímetros del problema, ...el tema se presenta complejo y tiene muchas ramificaciones: físicas, intelectuales y emocionales".⁷¹

En conclusión, resulta evidente que las lesiones en el encéfalo, grandes o pequeñas, interfieren distorsionando las actividades o funciones nerviosas superiores (gnosias, praxias, lenguaje), lo que a su vez se revierte en fracasos escolares, inadaptación social.

⁷¹ CRUICKSHANK, William M. El niño con daño cerebral: en la sociedad, en el hogar y en la comunidad, págs. 51-52.

3.5 PEDAGOGIA Y NEUROLOGIA: UNA VISION MULTIDISCIPLINARIA

Uno de los objetivos pretendidos al elaborar la presente investigación, ha sido estimular la concientización del quehacer pedagógico no sólo como planificadores, sino como actores y creadores del conocimiento.

El abordar, sintetizar y analizar los fundamentos neurológicos sobre los que se establece el proceso de aprendizaje, representa la aspiración de perfeccionar la labor educativa hasta hoy desempeñada.

El papel del pedagogo en esta área representa no sólo el análisis teórico de los aspectos neurológicos, es también una alternativa para aplicar los conocimientos de índole didáctico, metodológico y de evaluación, así por ejemplo, la ejercitación de la coordinación, ojo-mano, la adquisición del esquema corporal, la adquisición de la lectoescritura y las matemáticas requieren de la utilización material didáctico referente y congruente con los objetivos diseñados con anterioridad, cuestión que involucra directamente la acción del pedagogo como especialista en este ámbito de los recursos didácticos, lógicamente este concepto implica cambios no sólo en los métodos de enseñanza sino en el enfoque educativo general.

El punto donde convergen en este caso la neurología y la pedagogía, está en compartir tres factores constantes, neurológico, psicosocial y el aprendizaje que determinan un adecuado desarrollo del individuo.

Al ser la pedagogía considerada como las ciencias de la educación dedicadas a la investigación, planeación, organización, análisis y

creación de los conocimientos en íntima relación con el proceso enseñanza-aprendizaje, resulta parte de nuestra formación profesional dedicar tiempo e interés por áreas donde se llevan a cabo los procesos de los cuales somos especialistas; pero nuestro interés está en tomar la alternativa de establecer una pedagogía de índole terapéutica, preventiva y/o reeducativa, dedicada a la orientación y educación de niños, jóvenes o adultos cuyo desarrollo cognitivo, físico y socioafectivo son deficientes, para lograr de ellos, la mayor capacidad de rendimiento e integración educativa y social.

Este hecho implica consecuentemente la vinculación científica, por ejemplo entre la pedagogía y la neurología, es decir, un intercambio recíproco de información en la búsqueda de complementación teórico-práctica, sin invadir, pero sí destacar los aspectos prácticos de cada disciplina, así por ejemplo, el campo del neurólogo es el estudio de las funciones superiores y de la maduración del sistema nervioso central, su desempeño debe ser coincidente con la actividad del personal especialista, por ejemplo de un centro psicopedagógico, como son el psicólogo, el trabajador social o el especialista en lenguaje, ya que esto le permitirá no sólo diagnosticar una lesión, sino que le compromete a conocer en forma elemental, las guías o protocolos administrados para la detección y diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje y su interpretación.

En todo caso es la búsqueda de una atención multidisciplinaria o la efectiva integración laboral de los especialistas encargados del caso.

En tal sentido el presente trabajo ha manifestado un enfoque multidisciplinario, considerando los aspectos psicológicos, físico, sociales y escolares del niño.

Finalmente, con este análisis observamos y comprobamos cómo el establecimiento, maduración y funcionamiento correcto de las estructuras cerebrales y sus receptores sensoriales son determinantes en el proceso de aprendizaje y definitorias en el desarrollo de un individuo.

Denominamos, por lo tanto, anatomía y fisiología del aprendizaje a ese proceso que se desencadena cuando aprendemos algo, estableciéndose nuevos enlaces entre las vías sensitivas o motoras y la red nerviosa del cerebro a través de las sinapsis.

Sin embargo, a lo largo del desarrollo educativo directo en el aula y en algunos círculos pedagógicos prevalece el desconocimiento de esos procesos y una singular preocupación acerca de si la intervención educativa ofrece realmente solución a la problemática de aprendizaje o lenguaje por ejemplo.

Como fundamento a este mismo trabajo reconocemos que la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget por sí sola no da una respuesta o una solución a problemáticas escolares reales, aunque sí reconocemos que los conceptos de Piaget además de dinámicos y amplios son útiles y ofrecen otra conceptualización del aprendizaje en particular.

Si bien es cierto que el concepto que los maestros manejen sobre la inteligencia y el aprendizaje influye en sus acciones didácticas, también es necesario reconocer que el desconocimiento de los fundamentos neurológicos del aprendizaje conlleva una serie de

limitaciones metodológicas que involucran el olvido o ausencia de estimulación a aspectos como la adquisición de gnosias, praxias y el lenguaje, que en este sentido son los fundamentos del aprendizaje infantil.

El desarrollo es una función resultante de la interacción de la maduración con la experiencia, la interacción social y el equilibrio, es decir el sujeto y su cerebro receptor de todos los estímulos exteriores, por lo que resulta importante en este momento dar un reconocimiento y valor a la estimulación sensitiva.

A lo largo del desarrollo físico, intelectual, afectivo-social y del lenguaje, el niño está integrando los numerosos estímulos visuales, táctiles y auditivos que percibe en el momento de observar, escuchar, tocar y contemplar los objetos o personas del medio ambiente que le rodea; de aquí la importancia del presente trabajo y la propuesta que en esencia sería retomar lo analizado y recopilado como su título lo denomina: Fundamentos neurológicos del aprendizaje infantil, esperando sea considerado como la base estructural a todo trabajo teórico-práctico relacionado con el aprendizaje infantil dentro o fuera de un salón de clase; es decir, considerarlo el fundamento teórico previo a la elaboración de un programa de atención como estimulación sensorial.

Retomar por lo tanto la importancia de la estimulación de los aspectos sensoriales y psicomotrices, no como actividad complementaria o previa a iniciar la educación preescolar, sino como parte estructural de la formación académica, y más aún incorporar estas bases neurológicas como fundamento teórico de la práctica psicopedagógica,

que en anteriores años a nivel oficial o gubernamental se ha olvidado o incluso tornándose un aspecto prohibitivo a desarrollar o estimular.

Pretendemos que el presente trabajo sea una propuesta a retomar el desarrollo de lo que denominaremos educación sensorial, pretendiendo aplicar inicialmente una serie de técnicas y actividades tendientes a estimular las diferentes capacidades y habilidades sensoriales, íntimamente ligado al desarrollo de la motricidad y la percepción en el niño. Siendo nuestro principal objetivo que el sujeto ubique y centre su atención en cada uno de los sentidos y aprenda eficazmente a discriminar y diferenciar los variados elementos que conforman cada estímulo recibido.

Así por ejemplo, en el aprendizaje de la lectura y escritura tiene especial significado la educación y estimulación de la percepción visual y en concreto los aspectos del campo visual, apoyando la adquisición y configuración de conceptos espaciales como (arriba-abajo, derecha-izquierda) o en la educación de la orientación espacio-temporal relacionada estrechamente con los movimientos y el espacio entre los objetos y el sujeto.

Por lo que a continuación sugerimos una serie de actividades con el propósito de ejemplificar lo que sería la educación sensorial.

La educación y la estimulación oportunos y adecuados que se proporcionen hoy prevendrán la dependencia social en el futuro; son los profesionistas conscientes, capaces de trabajar unidos en una labor interdisciplinaria quienes se encargarán de defender los derechos del niño a ser educado y protegido. Neurólogos, pediatras, médicos

generales, maestros, padres, todos tienen como objetivo final el óptimo desarrollo integral del niño.

Este trabajo fue elaborado con la finalidad de invitar a los profesionistas especializados en el aprendizaje infantil y a toda persona que trabaja con niños, de que se reconozca el enfoque neurológico del aprendizaje olvidado por algunos expertos y que finalmente es su fundamento.

Consideramos que esta investigación será interesante para todos aquéllos que luchan por una Pedagogía vinculada a la vida del niño como ser dinámico, esencial en la continuación y extensión de nuestra cultura y valores sociales, y en particular para maestros, padres y estudiantes de la carrera de pedagogía que en algunos casos no cuentan con la posibilidad de recurrir a la consulta multidisciplinaria de temas de índole formativo, por lo que en el presente trabajo, esperamos, puedan encontrar una primera orientación sobre el tema, pero sobre todo la alternativa de modificar dinámicamente la realidad; pretendiendo ser una aportación práctica que favorezca la observación y la creatividad del especialista en aprendizaje, es decir el pedagogo.

3.6 SUGERENCIA DE ACTIVIDADES PARA LA ESTIMULACION SENSORIOMOTRIZ Y DEL LENGUAJE.

OBJETIVOS:

Propiciar el logro del equilibrio físico y emocional, el conocimiento de sí mismo y de su entorno; estimular la adquisición de

praxias, gnosias y el lenguaje; promover la utilización adecuada de herramientas como lápiz, tijeras, etc.

Incrementar la autoestima e independencia, la promoción de un pensamiento flexible y marcadamente comprensible con la finalidad de lograr la integración a su ambiente escolar y familiar por un máximo aprovechamiento escolar.

DIRIGIDO A:

Niños a partir de los 3 años con o sin problemas de daño neurológico.

ASPECTOS A ESTIMULAR:

La motricidad, percepción visual, auditiva y táctil; lateralidad, esquema corporal, coordinación motriz fina y gruesa, el equilibrio, el lenguaje y la socialización.

DURACION:

Las actividades serán aplicadas en sesiones de 40 a 50 minutos, intentando combinar actividades de los tres aspectos.

TECNICAS DE APLICACION:

Cabe la posibilidad de aplicarlo a nivel individual o grupal, como parte de una terapia de aprendizaje o lenguaje previamente planificada de índole estimulativa o reeducativa.

MATERIAL REQUERIDO:

- grabadora, cassettes con sonidos o ruidos del medio ambiente
- figuras geométricas de plástico o madera
- un espejo grande
- colchonetas
- listones
- botones
- campanas
- silbatos
- cascabeles
- pelotas
- papel de colores y texturas diversas
- cajas de tamaños variados
- botes de plástico con tapa
- bolsas de diferentes tamaños
- periódico
- dibujos diversos: animales, personas u objetos.
- confeti

ACTIVIDADES:

PRAXIAS	GNOSIAS	LENGUAJE
<ul style="list-style-type: none"> • Adquisiciones posturales: sentarse, gatear, pararse, caminar, saltar en uno o dos pies • Caminar sobre la punta de los pies • Caminar sobre una línea alternando el pie • Caminar en cuclillas • Escuchar una campana o silbato y correr o saltar • Escuchar el tambor y caminar hacia atrás • Jugar con la pelota: lanzar, recibir, rebotar, patear • Rasgar y arrugar papel con una sola mano • Cortar con las manos tiras de papel • Abrochar y desabrochar botones, cierres, cajas, bolsas, frascos • Ensartar cuentas, botones, sopa • Rellenar figuras con confeti • Enrosca y trenzar papel • Recortar con las manos sobre líneas o figuras 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar olores, sabores, sonidos, texturas • Reconocer las partes del cuerpo en sí mismo, frente a un compañero y frente a un espejo • Nombrar las partes del cuerpo • Imitación de gestos o actividades, por ejemplo: peinarse, comer, vestirse, desvestirse • Con los ojos vendados reconocer objetos según el ruido que producen, llave, monedas, tuercas • Diferenciar izquierda, derecha, arriba, abajo, atrás, adelante, sobre el cuerpo, un compañero o en un espejo • Tocar con manos y pies objetos blandos, duros, suaves, ásperos, calientes, fríos • Reconocer con las manos el peso de diversos objetos • Reproducir con golpes diferentes ritmos • Agrupación de objetos de mayor a menor • Agrupar figuras humanas de acuerdo a su edad 	<ul style="list-style-type: none"> • Contar cuentos sencillos • Conversar sobre lo que el sujeto sabe, vive o le interesa • Enseñar poesías y cantos • Leerlos cuentos, adivinanzas y canciones • Realizar juegos de imitación como hablar por teléfono, a la tienda, al mercado • Preguntar sobre: la familia, su familia, su casa, lo que más le gusta hacer o jugar • Describir láminas con imágenes o dibujos • Describir objetos desconocidos • Jugar Maratón, Turista, Oca, Lince, etc. • Realizar clasificaciones, inclusiones y exclusiones • Clasificar objetos por su uso, tamaño, color, forma • Percibir semejanzas y diferencias entre conjuntos • Descubrir lo que falta en un dibujo • Descubrir absurdos verbales

PRAXIAS	GNOSIAS	LENGUAJE
<ul style="list-style-type: none"> • Recortar con tijeras sobre líneas o figuras • Dibujar y copiar figuras • Reproducir figuras en el aire, en la pared o el piso • Relajarse-estirarse • Imitar acciones como jalar, empujar, levantar objetos pesados, balancearse • Bailar en diferentes ritmos • Arrastrarse, trepar sobre cojines o saco de arena o el pasto • Imitar movimientos de animales • Guardar el equilibrio sobre un pie • Brincar con los dos pies sobre una línea o cuerda • Caminar con un libro sobre las manos o la cabeza • Rebotar una pelota al caminar • Pasar a través de túneles elaborados con cajas de cartón • Generalizar acciones: <p>amontonar repartir juntar separar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir formas (redondas, triangulares, cuadradas, etc.) • Generalizar cualidades de cosas dulces, blandas, chicas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenar historias secuenciadas • Resolver adivinanzas • Ejecutar órdenes de las más simples a las más complejas • Organizar juegos de imitación, con diferentes roles escolares, familiares, etc.

CONCLUSIONES

- Establecemos la importancia que guardan los primeros años de vida en el desarrollo neurológico e intelectual del niño, hasta el punto en que su capacidad cognitiva dependerá en un amplio sentido de la cantidad y calidad de estímulos que reciba en la primera y segunda infancia, es decir de 0 a 6 años.
 - Cada individuo con su propia historia cuenta con una determinada capacidad neurológica, fisiológica, cognitiva y social para aprender, por lo que es deseable que en caso de presentar dificultades en la adquisición del aprendizaje, el tratamiento sea planteado en forma individualizada en los diferentes factores que componen su contexto personal como son el familiar, neurológico, psicológico y por supuesto pedagógico.
 - Los aspectos psicomotrices definen decididamente el desarrollo cerebral y su nivel madurativo, por lo que se presenta como una necesidad la educación sensorial y psicomotriz, ya que los sentidos son las vías receptoras de la estimulación neurológica, y paralelamente las vías de salida de la inteligencia.
 - Un desarrollo inadecuado de los aspectos psicomotrices, propioceptivos y socioemocionales es factor determinante en el origen de las dificultades en el aprendizaje y otros trastornos escolares.
-

- La educación inicia desde el momento mismo del nacimiento, y en esta etapa básicamente en referencia a los aspectos sensoriomotrices y propioceptivos.
- Aunado a la asombrosa capacidad de percibir que poseen los niños, existen factores como curiosidad, espontaneidad e interés que en estas edades se presenta en forma libre y que son poco valorados por padres y maestros.
- El factor más importante para el desarrollo cognoscitivo es la interacción entre la maduración, la experiencia, la dinámica social y el equilibrio.
- El nivel de desarrollo cognoscitivo varía en forma considerable de un sujeto a otro.
- Existen diferencias biológicas de tipo hereditario que afectan el desarrollo, lo que se refleja en los niveles de maduración y en las estructuras psicológicas.
- La experiencia previa es un elemento que determina el desarrollo integral de un sujeto, la historia de las experiencias es diferente en cada ser humano, ya sean de índole social, motora y cognitivas.
- La construcción del conocimiento se da en la medida en que el niño llega a accionar con el medio, por lo que la educación, define el

desarrollo del razonamiento, la comprensión, la asimilación, cooperación y la autonomía individuales.

- Otro elemento poco utilizado y valorado en el actuar educativo cotidiano, es la sorpresa, lo impredecible, lo desconocido, logrando llegar a conflictos cognitivos que dinamizan el proceso de aprendizaje.

- La actividad fisiológica como tal no es posible de ser observada directamente, lo que observamos son comportamientos que relacionamos con la actividad fisiológica.

- El desconocimiento teórico-práctico de los aspectos perceptuales y la psicomotricidad nos debe hacer reflexionar y actuar sobre el uso de las técnicas, estrategias y programas que desarrollen las capacidades y potencialidades de los alumnos al máximo.

- En el momento de tomar con seriedad y profesionalismo la atención educativa, comprobaremos que los niños son fértiles terrenos en el despliegue de sus potencialidades.

- El aprendizaje es el punto inicial para acelerar los esquemas madurativos, por lo que es recomendable estimular el equilibrio y los sentidos (vista, oído, tacto), principalmente.

- El sistema nervioso del ser humano al nacer es inmaduro y fundamentalmente "plástico" y moldeable de modo que el número y la

calidad de las experiencias que recibe son esenciales para su desarrollo.

- Las experiencias de aprendizaje dependen de que se tenga un sistema conceptual consistente, completo; un encéfalo sano es condición necesaria para que se desarrollen las funciones cerebrales con normalidad.

- La práctica educativa ya sea en casa o en la escuela debe ser congruente con lo que conocemos de los niños y su desarrollo.

- Padres y maestros debemos fomentar la interacción de los niños con su ambiente físico, social y cultural con la finalidad de estimular su curiosidad y animarlos a investigar a través de su propio cuerpo.

- El niño construye conceptos a partir de sus experiencias sensoriales, motoras y expresivas, es decir, acciones físicas y cognoscitivas.

- Los fundamentos neurológicos del aprendizaje, en general, y especialmente durante la infancia, radica no sólo en el funcionamiento adecuado de las estructuras cerebrales como el cerebelo, el hipotálamo o la propia corteza cerebral, en si la base neurológica está en las vías sensitivas u órganos de los sentidos.

- Las interacciones físicas, mentales y afectivas activas del niño con el medio permitirán la construcción de su desarrollo cognoscitivo, la

construcción de esquemas, valores, hábitos, etc., son la base del desarrollo intelectual.

- En forma semejante al crecimiento, organización y estructuración de la masa encefálica, el desarrollo cognitivo se efectúa con una secuencia invariable.

- Los especialistas en aprendizaje debemos facilitar el desarrollo cognoscitivo, pero con una influencia enriquecedora más que acumulativa, lo que permitirá al sujeto afirmar y generalizar los conocimientos que van adquiriendo.

- Los intereses espontáneos infantiles deben considerarse como parte de los programas de estudio, motivados por sus experiencias sensoriales como son colores formas, texturas, olores, etc.

- El inicio de los aprendizajes escolares no sólo requiere de la evolución de gnosias y praxias, sino también de un adecuado sistema lingüístico previo que le permita no sólo adquirir conocimientos sino expresar estas adquisiciones.

- El aprendizaje de la lectura, la escritura y las matemáticas, se fundamenta en la estructuración de las gnosias, la ubicación visoespacial, la noción temporal y la información propioceptiva.

- Los niños con dificultades en el aprendizaje con frecuencia presentan fallas en la coordinación motora fina, limitando y dificultando la adquisición de las praxias.

- En base al análisis realizado a lo largo de este trabajo, es posible elaborar un plan psicopedagógico que estimule cada una de las funciones que intervienen en las características madurativas infantiles; la propuesta pedagógica la establecemos considerando el estado intelectual cambiante de los niños, pretendiendo observar y describir la evolución psicopedagógica de praxias y gnosias como fundamento del aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA

- ARDILA, Alfredo.
Neurolingüística. Mecanismos cerebrales de la actividad verbal.
México, TRILLAS, 1984, 97 pp.
- ARARU. Revista para padres con necesidades especiales.
México, Alternativas de comunicación para necesidades especiales, A.C., 1993, Nº 1, 2, 7.
- AZCOAGA, Juan E.
Alteraciones del aprendizaje escolar. Diagnóstico, fisiopatología y tratamientos.
Argentina, PAIDOS-NEUROPSICOLOGIA, 1986, 180 pp.

Aprendizaje fisiológico y aprendizaje pedagógico.
Argentina, EL ATENEO, 1987, 199 pp.
- AZCOAGA, Juan E. y LEVIN E.
El aprendizaje y la memoria.
Buenos Aires, PAIDOS, 1971, 140 pp.
- BIGGE, Morris L.
Teorías del aprendizaje para maestros.
México, TRILLAS, 1992, 260 pp.
- BECERRIL, Cruz Mónica.
Tesis: Importancia del apoyo de puntos y modos de articulación de edad temprana para la habilitación del lenguaje en niños con secuelas de labio y paladar hendido.
México, Escuela Normal de Especialización, 1992, 261 pp.
- BOTELLO, Corte Héctor. et.al.
Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 3: Problemas y operaciones de multiplicación y división.
México, SEP-DGEE, 1988, 273 pp.
- BRAUNSTEIN, Néstor A. et.al.
Psicología: ideología y ciencia.
México, Siglo XXI, 1983, 419 pp.

- BRAVO, Valdivieso Luis.
Dislexias y retraso escolar.
Enfoque neuropsicológico.
España, SANTILLANA/AULA XXI, 1985, 219 pp.

- CRUICKSHANK, William M.
El niño con daño cerebral.
México, TRILLAS, 1990, 405 pp.

- CAZAREZ, Hernández Laura, et.al.
Técnicas actuales de investigación documental.
México, TRILLAS-UAM, 1990, 150 pp.

- CRICK, Francis H.
"Reflexiones en torno al cerebro", en: Ciencia y Desarrollo.
México, CONACYT, Marzo-Abril, 1980, N° 31, págs. 73-91.
Trad. José Manuel García de la Mora.

- CASTILLO, Cobran Cristina. et.al.
Educación preescolar. Métodos, técnicas y organización.
Barcelona, Ediciones CEAC, 1989, 248 pp.

- CASTRO, De Amato Laura.
La conducción educativa del primer grado.
(Guía para el maestro).
Buenos Aires, KAPELUSZ, 1973, 157 pp.

- CONTRERAS, Cortez D... al.
Propuesta para el... de la matemática.
Primer grado.
México, SEP-DGEE, 1990, 58 pp.

- CHAPLIN, James P. y DEMERS, Aline.
Introducción a la neurología y neurofisiología.
México, LIMUSA, 1981, 276 pp.

- CHIARADIA, José A. y TURNER, Marcos.
Los trastornos del aprendizaje.
Manual de neurología, psicología y educación para maestros.
Buenos Aires, PAIDOS, 1978, 246 pp.

- Diccionario de Psicología.
España, ORBIS, 1985, tomo A-H, 154 pp.

- Diccionario de las Ciencias de la Educación.
México, DIAGONAL/SANTILLANA, tomos A-H, I-2.

- Diccionario de Psicología.
España, RIODUERO, 1984, 279 pp.
- DIENES, Z. P. y E.W. Golding.
Los primeros pasos en matemáticas.
Barcelona, TEIDE, 1970.
- DURIVAGE, Johanne.
Educación y psicomotricidad.
México, TRILLAS, 1989, 90 pp.
- FREY, Gerahrt.
El trabajo en grupos en la escuela primaria.
Buenos Aires, KAPELUSZ, 1974, 94 pp.
- FERREIRO, Emilia y TEBEROSKY Ana.
Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño.
México, Siglo XXI, 1986, 450 pp.
- FLORES, Villasana Genoveva.
Problemas en el aprendizaje.
México, LIMUSA, 1984, 104 pp.
- FURTH, H.
Las ideas de Piaget - su aplicación en el aula.
Buenos Aires, KAPELUSZ, 1976, 250 pp.
- GARCIA, Manzano Emilia. et.al.
Biología, psicología y sociología del niño en edad preescolar.
España, CEAC, 1989, 187 pp.
- GONZALES, Garza Ana María.
El niño y su mundo.
México, TRILLAS, 1987, 106 pp.
- GIBSON, Janice T.
Psicología Educativa.
México, Trillas, 1987, 106 pp.
- GUIA PARA EL MAESTRO. Primer grado.
Educación primaria. (Español-Matemáticas)
México, SEP, 1992, 165 pp.
- GOMEZ, Palacios Margarita.
Psicología genética y educación.
México, SEP-DGEE, 1988, 240 pp.
- GOMEZ, Palacios, Margarita. et.al.
Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita.
México, SEP-DGEE, 1982, 123 pp.

- GESELL, Arnold.
El niño de 6 a 10 años.
Buenos Aires, PAIDOS, 1972, 120 pp.
- GONZALEZ, Estrada Cecilia. et.al.
Estrategias pedagógicas para superar las dificultades en el dominio del sistema de escritura.
México, SEP-DGEE, 1987, 300 pp.
- HOGER, Diether.
Introducción psicológica pedagógica.
México, Ediciones Roca, 1972, 164 pp.
- HURTADO, Alfredo.
Teoría lingüística y adquisición del lenguaje.
México, DGEE-SEP, 1987, 124 pp.
- HAINSTOCK, Elizabeth G.
Enseñanza Montessori en el hogar.
Los años preescolares.
México, DIANA, 1981, 126 pp.
- KAUFMAN, A.M.
"Algunas reflexiones sobre la reconstrucción del sistema de escritura". Boletín Informativo.
México, DGEE, 1982, Año 3, Vol. 2, Nº 16 y 17.
- LAPIERRE, Andre y AUCOUTURIER.
Simbología del movimiento. (Psicomotricidad y educación).
Barcelona, Editorial Científico Médica, 1985.
- LABINOWICZ, ED.
Introducción a Piaget.
México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
- LIPPINCOTT, Dixie V.
La enseñanza y el aprendizaje en la escuela primaria. (Guía práctica para el maestro).
México, PAIDOS-EDUCADOR, 1985, 321 pp.
- LIBRO PARA EL MAESTRO PREESCOLAR.
México, SEP, 1985, 62 pp.
- MOUSSEN, Paul Henry. et.al.
Desarrollo de la personalidad en el niño.
México, TRILLAS, 1982, 573 pp.
- MORENO, Monserrat y SASTRE, Genoveva.
Aprendizaje y desarrollo intelectual.
México, GEDISA, 1987, 268 pp.

- MUNGUIA, Zatarain Irma y SALCEDO, Aquino José Manuel.
Técnicas de investigación documental. Redacción e investigación documental II. Manual de consulta.
Sistemas de Educación a distancia.
México, UPN, 1980, 235 pp.

- NOVELO, Geraldine.
Introducción al crecimiento y desarrollo del niño.
México, TRILLAS, 1987, 140 pp.

- NIETO, Margarita.
¿Por qué hay niños que no aprenden?.
Dificultades de aprendizaje y su por qué.
México, Prensa Médica Mexicana, 1987, 310 pp.

- NERICI, Imideo Guiseppe.
Hacia una didáctica general dinámica.
Buenos Aires, KAPELUSZ, 1984, 355 pp.

- NEWMAN, Bárbara M. y NEWMAN, Phillip.
Desarrollo del niño.
México, LIMUSA, 1991, 574 pp.

- OLIVERA, Córdoba María Eugenia.
Las técnicas de Dienes para estimular las operaciones lógico matemáticas en el preescolar de tercer grado.
México, Escuela Normal de Especialización, 1992, 189 pp.

- PAPALIA y GLASS.
Sicología del desarrollo.
México, McGraw-Hill, 1983, 591 pp.

- PIAGET, Jean.
Seis estudios de psicología.
México, ORIGEN-PLANETA, 1985, 225 pp.

- PIAGET, Jean e INHIEDER, B.
Psicología del niño.
Madrid, MORATA, 1981, 172 pp.

- PARKER, Anthony Catherine y THIBODEAU, Gary A.
Anatomía y fisiología.
México, INTERAMERICANA, 1983, 724 pp.

- PAIN, Sara.
Diagnóstico y tratamiento de los problemas de aprendizaje.
Buenos Aires, Nueva Visión, 1985, 119 pp.

- PSICOLOGIA EDUCATIVA (Revista)
México, Editor: Prof. Leticia América Becerril Juárez,
1991, Septiembre-Octubre, N° 9, Año 14, época II.
- PSICOLOGIA EDUCATIVA.
N° 4, Mayo-Junio, 1991, 32 pp.
- RODRIGUEZ, Rivera Víctor.
Psicotécnica Pedagógica. (Teoría y práctica).
México, PORRUA, 1983, 397 pp.
- S.E.P.
Libro para el maestro. Primer Grado.
México, SEP, 1993, 381 pp.
- S.E.P.
Libro para el maestro. Preescolar.
México, SEP, 1980, 62 pp.
- S.E.P.
Propuesta de aprendizaje para la
adquisición de la lengua escrita.
México, SEP, 1987, 123 pp.
- SEP-COAHUILA
Apuntes para una aproximación al conocimiento
de la psicología genética de Jean Piaget.
México, SEP, 1988, Vol. 3, 40 pp.
- SEP-DIRECCION GENERAL DE EDUCACION ESPECIAL
Desarrollo afectivo del niño.
México, SEP-DGEE, 1985, Serie cuadernos didáctico, 109 pp.
- VELAZQUEZ, Irma. et.al.
Estrategias pedagógicas para niños de primaria con
dificultades en el aprendizaje de las matemática.
Fascículo 1: Sistema Decimal de Numeración.
México, SEP-DGEE, 1987, 186 pp.
Fascículo 2: Problemas y operaciones de suma y resta.
México, SEP, 1988, 265 pp.
- WALTER, W. Grey.
El cerebro viviente.
México, Fondo de Cultura Económica, 1981, 294 pp.
- WHITTAKER, James O.
Psicología.
México- INTERAMERICANA, 1971, 677 pp.
- ZAZZO, Bianka.
Un gran paso: del jardín de niños a la escuela elemental.
México, PREMIA EDITORA, 1986, 196 pp.

ANEXO 1

GLOSARIO

AFERENTE:

Fibras nerviosas que conducen los impulsos o estímulos que reciben los sentidos (vista, oído, tacto, olfato, gusto y equilibrio) y que pasan a sistema nervioso central.

APGAR ESCALA:

Esta escala poco después de nacer mide cinco factores vitales del recién nacido y son ritmo cardíaco, respiración, color de la piel, tono muscular e irritabilidad refleja.

APRAXIA:

Incapacidad para ejecutar una acción motora y movimientos que van de lo simple como sacar o meter la lengua, mover los labios hasta más complejos como subir una escalera.

CEFALORRAQUIDEO:

Adjetivo que se atribuye al encéfalo y de la médula espinal.

CINESTECIA:

Sentido de la posición, aptitud para la recepción de posiciones y movimientos del cuerpo.

CIRCUNVOLUCION:

Sinuosidad del cerebro.

CISURA:

Insición.

CONDICIONAMIENTO OPERANTE:

Es el proceso de aprendizaje mediante el cual se logra que una respuesta llegue a ser más probable o frecuente a partir de un estímulo repetido. Se denomina así debido a que la conducta opera o actúa sobre el ambiente y genera consecuencias.

CONDUCTA:

Todo movimiento que resulta de la interacción entre el sistema neuromioendocrino y un estímulo que dio lugar a él.

CONDUCTIVIDAD:

Propiedad natural que poseen los cuerpos de transmitir el calor o la electricidad.

CONGENITO:

Referente al nacimiento, y como parte del desarrollo embrionario, intrauterino y prenatal.

DIPLOIDE:

Células que poseen un número de cromosomas doble del normal.

DORSAL:

Referente del dorso, espalda o lomo.

EFERENTE:

Que conduce hacia afuera.

EMBRION:

Organismo en vías de desarrollo desde la fecundación del óvulo hasta el momento en que puede llevar una vida autónoma.

EPENDIMO:

Membrana finísima que tapiza los ventrículos del cerebro y conducto central de la médula.

EPITELIO:

Tejido tenue que cubre el cuerpo, las cavidades internas y los órganos.

ESTRUCTURA COGNOSCITIVA:

Significa el modo en que percibe una persona los aspectos psicológicos del mundo personal físico y social.

FAGOCITOSIS:

Función que desempeñan los glóbulos blancos en el organismo.

GERMINAL:

Del germen o primera fase de cualquier ser organizado vegetal o animal

HABITUACION:

Es uno de los mecanismos de adaptación que se emplea en todas las modalidades sensoriales.

HEMISFERIO:

Cada una de las mitades derecha e izquierda del cerebro.

HIPERCINESIA:

Falta de inhibición sináptica a nivel del sistema reticular, lo que puede modificarse por medio de sustancias químicas como el metilfenidato.

HIPERTONIA:

Tono o tensión exagerada en los tejidos orgánicos, especialmente en el muscular.

HIPOTONIA.

Disminución del tono o tensión en los tejidos orgánicos, especialmente en el muscular.

HOMEOSTASIS:

Capacidad de los sistemas biológicos de proteger un estado interior contra perturbaciones interiores y/o exteriores y de mantenerla estable bajo las condiciones necesarias para su existencia.

INSIGHT:

Se trata de un significado o discernimiento particularizado o generalizado que equivale a una comprensión. La adquisición de un conocimiento fijado de forma rápida en la estructura mental.

IMPULSO:

Resultado de una necesidad y concluye dentro del componente energético de la conducta.

IRRITABILIDAD:

Propiedad característica de los organismos vivos de responder ante los estímulos del medio.

LOBULO:

Porción redondeada y saliente del cerebro, pulmón o hígado.

MIELINA:

Formación de sustancia blanca en torno a las fibras nerviosas, dicho revestimiento constituye un aislante que favorece la

transmisión de los impulsos nerviosos a través de las interrelaciones neuronales o sinapsis.

NEONATO:

Se refiere al niño desde el nacimiento hasta 30 días.

NEUROTRASMISION:

Es la comunicación interneuronal que forman los circuitos funcionales como base del aprendizaje fisiológico.

ONTOGENIA:

Referente al desarrollo del individuo, en contraposición a la filogénesis que es el desarrollo de la especie.

PLASTICIDAD:

Se refiere a que las células nerviosas cambian sus funciones a través de la modificación de los estímulos que recibe, estos cambios se dan por la modificación de las proteínas celulares, los procesos bioquímicos internos y del metabolismo neuronal.

PROPIOCEPCION:

La recepción y elaboración de estímulos mecánicos que proporcionan información sobre la posición de las partes del cuerpo.

SINAPSIS:

Punto donde se comunican las prolongaciones de dos neuronas o bien la fibra nerviosa y el efector.

SOMATOGNOSIA:

Se refiere a la diferenciación de las partes del cuerpo.
