

ÍNDICE

I. OBJETIVOS GENERALES	11
II. BREVE PRESENTACIÓN.....	13
2.1. Presentación	13
2.2. Descripción	14
III. UNIDADES DIDÁCTICAS.....	17
Unidad Didáctica 1. <i>El cerebro humano</i>	19
Resumen de la Unidad 1	19
Desarrollo de la Unidad 1	21
1. El cerebro: anatomía y funciones	21
2. La evolución cerebral y las habilidades básicas	24
2.1. El desarrollo neuromotor	27
2.2. El desarrollo neuroperceptivo	32
Autoevaluación de la Unidad 1	35
Clave de autoevaluación de la Unidad 1	36
Actividades prácticas de la Unidad 1	39
Referencias para ampliar contenidos de la Unidad 1	40
Glosario de términos de la Unidad 1	41
Unidad Didáctica 2. <i>Desarrollo y cognición</i>	43
Resumen de la Unidad 2.....	43
Desarrollo de la Unidad 2	44
1. Maduración y aprendizaje	44

2. El desarrollo de la inteligencia y las aptitudes	47
2.1. La inteligencia	47
2.2. Las aptitudes	50
2.2.1. La percepción	50
2.2.2. La atención	50
2.2.3. La memoria	51
2.2.4. La inteligencia creativa	52
3. El desarrollo del lenguaje	54
3.1. Órganos, vías y centros nerviosos del lenguaje	55
3.1.1. Órganos sensoriales periféricos	56
3.1.2. Órganos motores periféricos	56
3.1.3. Vías y centros cerebrales	58
3.2. Factores psicosociales	58
3.2.1. Factores cognitivos	58
3.2.2. Factores emotivo-afectivos	59
3.2.3. Factores socioculturales	59
Autoevaluación de la Unidad 2	61
Clave de autoevaluación de la Unidad 2	62
Actividades prácticas de la Unidad 2	65
Referencias para ampliar contenidos de la Unidad 2	66
Glosario de términos de la Unidad 2	67
Unidad Didáctica 3. <i>La neuropsicología</i>	69
Resumen de la Unidad 3	69
Desarrollo de la Unidad 3	71
1. La neuropsicología: origen, concepto y aplicaciones	71
2. Métodos de evaluación neuropsicológica	73
2.1. Métodos neurológicos	73
2.1.1. Métodos estructurales y anatómicos	73
2.1.2. Métodos funcionales de actividad cerebral.....	75
2.2. Métodos psicológicos.....	81
2.2.1. Test visomotores.....	82
2.2.2. Test de inteligencia.....	83
2.2.3. Baterías neuropsicológicas	84
2.2.4. Pruebas para la evaluación de la afasia	86
3. Aplicación de la neuropsicología a la escuela	88

3.1. Neuropsicología y escuela	89
3.2. La evaluación en neuropsicología infantil.....	89
Autoevaluación de la Unidad 3	91
Clave de autoevaluación de la Unidad 3	92
Actividades prácticas de la Unidad 3	97
Referencias para ampliar contenidos de la Unidad 3	98
Glosario de términos de la Unidad 3	99
Unidad Didáctica 4. <i>La psicopedagogía</i>	101
Resumen de la Unidad 4	101
Desarrollo de la Unidad 4	103
1. Concepto	103
2. La adquisición de las habilidades básicas en la escuela: lectura, escritura y cálculo	104
2.1. La lectura.....	104
2.2. La escritura	107
2.3. El calculo.....	108
3. Métodos de evaluación psicopedagógica	110
3.1. Test de inteligencia	110
3.2. Test de aptitudes	111
3.3. Test de actitudes e intereses	112
3.4. Técnicas para evaluar el ambiente familiar, escolar y social.....	113
3.5. Test de lectoescritura	114
Autoevaluación de la Unidad 4	117
Clave de autoevaluación de la Unidad 4	118
Actividades prácticas de la Unidad 4	123
Referencias para ampliar contenidos de la Unidad 4	124
Glosario de términos de la Unidad 4	125
Unidad Didáctica 5. <i>Alteraciones en el desarrollo</i>	127
Resumen de la Unidad 5	127
Desarrollo de la Unidad 5	129
1. Alteraciones en el desarrollo sensorial, motor y psicomotor	129
1.1. Las deficiencias motoras	129

1.2. Las deficiencias sensoriales	131
2. Alteraciones en el desarrollo cognitivo	132
2.1. La deficiencia mental	132
2.2. El síndrome Down (mongolismo)	133
3. Alteraciones en el desarrollo del lenguaje	134
3.1. Trastornos de la voz.....	135
3.1.1. Disfonías	135
3.1.2. Afonías	135
3.2. Trastornos del habla o articulación: dislalias	135
3.2.1. Dislalias fisiológicas	136
3.2.2. Dislalias específicas o dislalias funcionales	136
3.2.3. Disglosias o dislalias orgánicas	136
3.2.4. Disartrías o dislalias neurológicas	136
3.3. Trastornos del lenguaje	137
3.3.1. Afasias.....	137
3.3.2. Disfasias	138
3.4. Trastornos del lenguaje asociados a otros síndromes	139
3.5. Disfemia	139
Autoevaluación de la Unidad 5	141
Clave de autoevaluación de la Unidad 5	142
Referencias para ampliar contenidos de la Unidad 5	148
Glosario de términos de la Unidad 5	149
IV. REFERENCIAS DE INFORMACIÓN	151

DESARROLLO DE LA UNIDAD 1

1. EL CEREBRO: ANATOMÍA Y FUNCIONES

El cerebro es el órgano más importante, pues a través de él somos conscientes de nuestra existencia y efectuamos todas las funciones fisiológicas y psicológicas. Por esto, no debe extrañarnos que comprender el cerebro, su anatomía y su funcionamiento ha sido y es una de las mayores ambiciones de la humanidad. Hipócrates ya señalaba la importancia del cerebro en uno de sus tratados de medicina:

«El hombre debería saber que del cerebro, y no de otro lugar vienen las alegrías, los placeres, la risa y la broma, y también las tristezas, la aflicción, el abatimiento y los lamentos. Y con el mismo órgano, de una manera especial, adquirimos el juicio y el saber, la vista y el oído y sabemos lo que está bien y lo que está mal, lo que es trampa y lo que es justo, lo que es dulce y lo que es insípido, algunas de estas cosas las percibimos por costumbre, y otras por su utilidad...Y a través del mismo órgano nos volvemos locos y deliramos, y el miedo y los terrores nos asaltan, algunos de noche y otros de día, así como los sueños y los delirios indeseables, las preocupaciones que no tienen razón de ser, la ignorancia de las circunstancias presentes, el desasosiego y la torpeza. Todas estas cosas las sufrimos desde el cerebro».

Los sistemas nerviosos de todos los animales tienen algunas funciones básicas, entre las que se pueden señalar el control del movimiento y el análisis de las sensaciones. Pero el cerebro humano es infinitamente más complejo. El cerebro humano, por una parte, es capaz de aprender una cantidad mayor de actividades especializadas, por ejemplo, el lenguaje, la lectura, la escritura, el cálculo, la música, etcétera; y reparte estas funciones entre los dos hemisferios cerebrales de forma asimétrica.

El sistema nervioso está formado aproximadamente por unos cien mil millones de células nerviosas (neuronas). El cerebro asume el control de la vida vegetativa y de la vida de relación con el cuerpo y su peso aproximado es de 1.350 gramos. Una parte de la actividad del sistema nervioso asegura el equilibrio interior (homeóstasis), efectuando las funciones: respiratorias, circulatoria, digestiva y endocrina. Otra parte, mantiene la relación con el mundo exterior, tomando

información necesaria para poder adaptarse a las diversas situaciones. Los centros nerviosos relacionan unas y otras actividades.

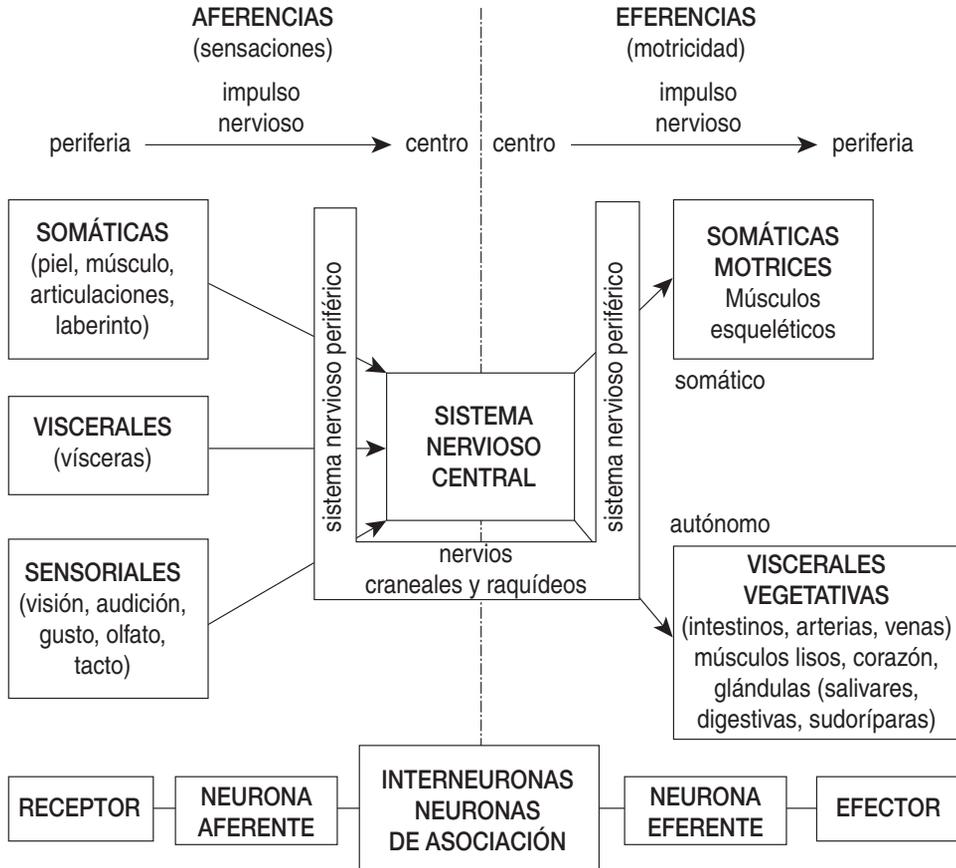


Figura 1.1. Relación del sistema nervioso con el conjunto del cuerpo.

El sistema nervioso podemos dividirlo en dos grandes apartados: El sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP).

El SNC está compuesto, principalmente, por el encéfalo y por la médula espinal, y se halla situado en el cráneo y en el canal raquídeo. El SNP está constituido por los nervios craneales y raquídeos.

El encéfalo o cerebro se divide en dos hemisferios, a los que se asocian funciones diferentes. Visto en el plano vertical el cerebro puede dividirse a su vez en dos mitades, determinadas por la cisura o canal de Rolando: la parte anterior,

cuya actividad es motriz, y la parte posterior cuya actividad es fundamentalmente sensorial. La parte anterior corresponde al lóbulo frontal y la posterior a los lóbulos parietales, temporales y occipitales.

Existen centros nerviosos, que están formados por la sustancia gris, y unas vías nerviosas, formadas por la sustancia blanca. El funcionamiento se realiza merced al impulso nervioso. A las vías que llevan el impulso nervioso desde los centros al exterior se las denomina vías descendentes, motrices o eferentes; a las que lo conducen desde la periferia hacia los centros nerviosos se las denomina vías ascendentes, sensitivas o aferentes.

El desarrollo del sistema nervioso se va realizando merced a las modificaciones anatómicas secuenciales y ordenadas, unidas a los modelos de comportamiento aprendidos por el niño en el medio.

Las unidades básicas del cerebro son las neuronas. Las neuronas están rodeadas, sostenidas y alimentadas por las células gliales, que también son un número muy elevado.

La neurona consta de un cuerpo celular, que tiene de medida entre cinco y cien milésimas de milímetro de diámetro; de este cuerpo celular se prolongan una fibra principal, el axón, y otras ramas de fibras, las dendritas. El axón, con frecuencia, produce ramas en su arranque y también se ramifica extensamente en el extremo. Generalmente, las dendritas y el cuerpo celular reciben señales de entrada, que el cuerpo celular combina e integra para emitir señales de salida. El axón transporta las señales de salida a los terminales axónicos para distribuir la información a un conjunto de neuronas. Este sistema de señales es doble: eléctrico y químico. La señal que genera la neurona y transporta a lo largo del axón es un impulso eléctrico, pero la señal es transmitida de una célula a otra mediante moléculas de sustancias transmisoras (neurotransmisores) que fluyen a través de un contacto especializado, al que se denomina sinapsis. Este contacto o sinapsis se realiza entre un terminal de axón o, en ocasiones, una dendrita y un receptor de información: una dendrita, un cuerpo celular o, a veces, un terminal axónico. Por lo general una neurona es estimulada por cientos o miles de neuronas y a la vez la neurona alimenta otros cientos o miles de ellas. Algunas sinapsis son excitatorias y otras son inhibitoras al bloquear señales.

La evolución de las neuronas es lenta, ésta tiene lugar por la multiplicación de las dendritas y por la mielinización de los axones, que hacen que aumenten los contactos interneuronales.

La mielina es una lipoproteína que contiene el 70% de lípidos (colesterol, fosfolípido, glicolípido) y el 30% de proteínas. Está presente en el sistema nervioso y sus principales funciones son: aislante eléctrico y aumento de la velocidad de conducción del impulso nervioso. La mielinización de los axones representa un criterio morfológico de la maduración del sistema nervioso. La mielinización de las capas corticales se efectúa del interior al exterior.

2. LA EVOLUCIÓN CEREBRAL Y SUS HABILIDADES BÁSICAS

Los principales cambios que se producen en el cerebro durante el desarrollo del embrión y del feto son conocidos desde hace un siglo. Se sabe que el sistema nervioso se origina en una lámina plana de células en la superficie dorsal del embrión (placa neural), que dicho tejido se pliega formando una estructura alargada y hueca (tubo neural) y que en el extremo cefálico del tubo se desarrollan tres abultamientos que darán origen a las tres partes principales del cerebro: el cerebro anterior, el cerebro medio y el cerebro posterior. Se pueden catalogar ocho fases en el desarrollo de cualquier parte del cerebro en este primer periodo:

- La inducción de la placa neuronal.
- La proliferación localizada de células en diferentes regiones.
- La migración de células desde su origen hasta su posición definitiva.
- La agregación de células que forman las partes identificables del cerebro.
- La diferenciación de las neuronas inmaduras.
- La formación de conexiones con otras neuronas.
- La muerte selectiva de ciertas células.
- La eliminación de algunas conexiones formadas inicialmente y la estabilización de otras.

Una vez han sido determinadas las principales regiones del sistema nervioso en desarrollo se van añadiendo sus potencialidades al avance del desarrollo.

En un estudio realizado por Conel (1939), éste observó los cambios que se producen en el desarrollo de las neuronas en los niños. Los criterios que siguió para hacer el estudio del córtex cerebral fueron: el espesor de cada capa del córtex, densidad y tamaño celular, tamaño y número de fibras exógenas, crecimen-

to de plexos dendríticos y axonales del neurófilo cortical, mielinización de axones, aparición de la sustancia Nisal y neurofibrillas en células nerviosas.

Mediante este método este investigador pudo determinar la maduración cerebral teniendo en cuenta las diferentes edades:

En el *nacimiento* existe evidencia de presencia de mielina en las áreas motrices (lóbulo frontal), somestésicas (lóbulo parietal), estriadas (lóbulo occipital) y auditivas (lóbulo temporal).

A los *seis meses* se observa que el tamaño y longitud de las prolongaciones de los cuerpos celulares han aumentado en todo el córtex cerebral. El espesor del córtex también se incrementa. Se produce inhibición en el reflejo de agarre; desarrollo del córtex en dirección céfalo-caudal. Los centros de visión tienen un desarrollo mayor que los del oído.

A los *quince meses* aumenta el espesor y volumen celular en todas las áreas. El tamaño de las neuronas es grande, principalmente en las áreas motrices del ojo y en el área de Broca, cuya principal función es la coordinación del lenguaje.

A los *dos años* siguen mielinizándose todas las áreas. Aumenta el número de fibras de asociación, muy especialmente en el lóbulo frontal.

A los *cuatro años* las fibras verticales exógenas y las fibras de asociación subcorticales tienen un importante desarrollo.

A los *seis años* sigue la mielinización; los dos hemisferios cerebrales siguen el mismo proceso de desarrollo en sus áreas, sin que exista diferencia entre uno y otro.

La mielinización tanto en vías como en centros nerviosos proseguirá hasta la adolescencia.

En el SNP, las vías motrices terminan de mielinizarse antes que las vías sensitivas. En el área motriz frontal primaria el desarrollo es superior hasta los cuatro años que en las áreas sensitivas primarias.

El peso del encéfalo se quintuplica entre el nacimiento y la edad adulta.

En la maduración del sistema nervioso existen *periodos críticos*. Al periodo crítico del desarrollo se le ha denominado también *periodo vulnerable*. Estos periodos de vulnerabilidad

«coinciden con los tiempos de más rápido crecimiento del cerebro, cuando existe una secuencia intrincada de múltiples eventos anatómicos y neuroquímicos, cada uno en dife-

rentes regiones del cerebro, que a su vez podrían tener sus propios periodos de alta vulnerabilidad. En su forma más simple, el concepto de vulnerabilidad indica que si un proceso de desarrollo es restringido por un agente en el momento de su rápida velocidad de desarrollo, este agente no solo retardará el proceso en cuestión, sino también retardará o detendrá sus resultantes últimas o a distancia, aún cuando la influencia restrictiva sea removida y se puede obtener una total rehabilitación» (Harmony y Alcaraz, 1987, p.13).

Estos mismos autores identifican dos periodos críticos o vulnerables a lo largo de la vida del individuo: el *periodo posnatal*, desde el nacimiento a varios meses del primer año, y el *periodo alrededor de la pubertad*, durante el que los cambios hormonales tienen un efecto modificador en la conducta.

Las diferentes partes del sistema nervioso tienen funciones diversas, aunque todas estas partes se interrelacionan, reaccionando como un todo.

El córtex cerebral es la base principal de las complejas funciones de la conciencia y la voluntad. Recibe la información del medio y adapta el organismo a cualquier situación.

Cada hemisferio controla la parte contralateral del cuerpo. De esta forma, el hemisferio izquierdo se relaciona con la parte derecha del cuerpo, mientras el hemisferio derecho se relaciona con la parte izquierda del cuerpo.

Existen áreas cuyas principales funciones son motrices, otras cuyas funciones son sensitivas y otras que representan áreas asociativas. Amplias áreas del córtex están dedicadas a estas funciones. Casi cada región del cuerpo está representada por una región correspondiente en la corteza motora primaria y en la corteza sensorial o somatestésica.

Las *áreas corticales motrices* se asocian, por lo general, al lóbulo frontal. Y la atención, programación e intención están asociadas a esta área. De esta forma, una lesión en el área cortical motriz produce, además de otras perturbaciones motrices, perturbación en la articulación lingüística, en la escritura, en la memoria y en el pensamiento. Además de la motricidad, el lóbulo frontal tiene participación en la organización temporal secuencial de actos motores complejos, y, además, juega un importante papel en la motivación.

Las *áreas corticales sensitivas* son parte de los lóbulos parietales, temporales y occipitales. Reciben, y conservan en la memoria las informaciones aferentes que llegan de los receptores: aferencias visuales, auditivas, gustativas, olfativas y somestésicas. En la superficie interna del lóbulo occipital están la corteza visual

primaria. Las áreas auditivas primarias se hallan en los lóbulos temporales; el olfato está asentado en la cara inferior del lóbulo frontal.

Las *áreas corticales asociativas*. El córtex asociativo prefrontal, que comprende el lóbulo frontal, a excepción de las áreas motrices, recibe numerosas aferencias que provienen del tálamo y de diferentes áreas corticales. Estas áreas intervienen en la memoria próxima, las emociones, la atención y el pensamiento.

El lóbulo temporal, a excepción de las áreas sensitivas, tiene un área asociativa superior, ligada a la audición, y una inferior ligada a la visión. En la parte posterosuperior de esta área está la subárea de Wernicke, asociada a la comprensión del lenguaje.

El córtex asociativo parietal tiene una gran importancia en la orientación espacial, planificación del movimiento y, también, en la memorización de programas motores.

2.1. El desarrollo neuromotor

La calidad de los movimientos tiene una relación estrecha con el tono base. La evolución de las neuronas y del sistema nervioso son el fundamento del desarrollo y de la calidad del movimiento. Según Ajuriaguerra (1975) se ha de considerar la función motriz como la suma de actividad de tres sistemas: el sistema piramidal, sistema que realiza el movimiento voluntario; el sistema extrapiramidal, que realiza la motricidad automatizada; el sistema cerebeloso, que regula la armonía del equilibrio interno del movimiento.

Según este mismo autor, el desarrollo motor pasa por las siguientes fases:

- 1ª. Organización del esquema motor, organización tónica de fondo, organización propioceptiva y desaparición de reacciones primitivas.
- 2ª. Organización del plano motor, pasando de la integración sucesiva a la integración simultánea.
- 3ª. Automatización de lo adquirido.

- *La sensibilidad*

Al hablar de sensibilidad nos referimos a la información que llega a la persona desde su propio cuerpo o desde el mundo exterior a través de su cuerpo. No