LIBRO DE NEURODIDACTICA

MARIANELA PANIAGUA, Ph.D.

Universidad La Salle

2ª. Edición

UNIVERSIDAD LA SALLE

NEURODIDÁCTICA

2º Edición

Mariancla Paniagua, 2012

Editorial: Universidad La Salle

Bolognia, Calle Jorge Carrasco, esq. Las Palmas No. 450

(591) - 2 - 723732

Depósito Legal: 4-1-1914-11

ISBN: 978-99954-2-197-7

Impresión: Arellano Impresiones, (591) - 2415584

La Paz- Bolivia

PRESENTACIÓN

Con la presentación de este material queremos introducir las Neurociencias al aula, lugar donde las dificultades atencionales, de aprendizaje y bullying envuelven a muchos estudiantes dificultando su aprendizaje y procesos socio-afectivos con sus iguales. Buscamos incansablemente respuestas a esta problemática, y esta vez lo hacemos a partir de las Neurociencias, espacio donde la ciencia enfrenta esta gran problemática con nuevas estrategias y nuevos enfoques metodológicos.

Es posible que el lector tenga un conocimiento amplio y hubiera puesto en práctica diferentes formas de abordaje especialmente en el aula, movido por el interés incansable de "sacar" adelante al estudiante, salvar una vida y proyectarla hacia un futuro prometedor; sin embargo podrá encontrar en este Manual respuestas a sus inquietudes y a sus preocupaciones diarias.

La Dra. Maria Nela Paniagua presenta un material enriquecido y valorizado con su amplia experiencia profesional y especialidad en este campo. Orientará al lector a través de una presentación teórica y práctica, y lo invitará a enfrentar estas dificultades de una manera diferente, con una propuesta metodológica enmarcada en la Neuropsicopedagogía y Neurodidáctica.

Estoy segura que la Dra. Paniagua a través de este material logrará mostrar la gran importancia que tienen las Neurociencias para el trabajo en el aula.

Dra. María del Carmen Wilde

UNIVERSIDAD LA SALLE

Índice de Contenidos

Competencia: 5

Dimensiones de la competencia: 5

INTRODUCCIÓN 7

UNIDAD l. LOS AVANCES DE LAS NEUROCIENCIAS 9

1.1. Desarrollo histórico de las Neuropsicología 9

1.2. Enfoques de la Neuropsicología 14

1.2.1. El enfoque de la Localización de Funciones 14

1.2.2. El enfoque de las Unidades Funcionales del cerebro 16

1.2.3. El enfoque de la Plasticidad Cerebral 19

1.3. La Tecnología de imágenes 21

UNIDAD 11. ESTUDIO DEL CEREBRO 25

2.1. Aspectos generales en el estudio del cerebro 25

2.2. Sistema Nervioso 25

2.3. Actividad eléctrica del cerebro 36

2.4. Actividad neuroquímica del cerebro 39

2.5. La funcionalidad cerebral 44

La individualizacion del cerebro 47

UNIDAD 111. LA NEURODIDÁCTICA 47

3.1. Aspectos generales de la Neurodidáctica 47

3.1.1. Definición de la Neurodidáctica 48

3.1.2. Objetivo de la Neurodidáctica 48

3.1.3. Alcances y límites de la Neurodidáctica 48

3.2. Las Funciones neurocognitivas en el aprendizaje 49

3.2.1. La expectativa 51

3.2.2. La atención 51

3.2.3. La percepción 60

o¢н¢п¢ [l· Y ŜY ₂ℕλl· ..... тр

o¢н¢p¢ 9f LJŜyãl·Yλ Ŝyú₂ ..... тр

o¢н¢c¢ 9f fŜy∃dzl·₂Ŝ ..... ту

3.2.7. La resolución de problemas 80

3.2.8. La psicomotricidad 81

3.3.1 La diversidad cerebral 86

3.3.1 La diversidad individual 86

3.3.1.1. La funcionalidad hernisférica 87

3.3.1.2. Las inteligencias múltiples 95

3.3.1.3. Las vías de recepción 123

3.4.1.1. La motivacion 138

3.4.1.1. La motivacion interna 140

3.4.1.2. La motivación externa 142

3.5. El nuevo rol del docente: Modificador cerebral.. 144

3.6. El currículo desde la Neurodidáctica 155

3.6.1. ¿Que enseñar? 155

3.6.2. ¿Cómo enseñar? 164

3.6.3. El contexto del aprendizaje 178

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 183

Competencia:

Incorporar los nuevos conocimientos de las competencias cerebrales en el acto educativo, en la elaboración de proyectos educativos que respondan a la diversidad del alumnado.

Dimensiones de la competencia:

- CONOCE, los conceptos básicos de la neurología y los avances de la neurociencias, relacionados con la educación.

- *IDENTIFICA*, los elementos de la didáctica, relacionándolos con sus equivalentes cerebrales.

- *ADOPTA*, el enfoque neuropsicopedagógico como respuesta a las dificultades del comportamiento y del aprendizaje.

- *GENERA*, planes y programas de abordaje a niños a niñas, con dificultades del comportamiento y del aprendizaje, basados en los conocimientos de la neurodidáctica.

- *INTERVIENE*, en el proceso de educación, mediante un proyecto educativo, innovador, basado en la Neurodidáctica.

INTRODUCCIÓN

Gracias a los avances de las neurociencias, alrededor del año 1990, se inicia una nueva forma de ver la educación, que se basa en el análisis de las competencias que el cerebro tiene. Cerebro y educación, "son como dos caras de la misma moneda", es decir que estos avances a nivel del conocimiento del cerebro, deben influir directamente en la forma de hacer educación.

Esta nueva forma, explica cómo se produce el aprendizaje dentro del cerebro a través del estudio de las funciones cognitivas implicadas en todo proceso de aprendizaje.Las tecnologías de neuro-imagen, no solamente muestran la estructura del cerebro, su actividad eléctrica, y su composición química, además, muestran el cerebro en la plenitud de sus funciones. Hoy en día se puede observar cerebros, en plena actividad cognitiva, cerebros de personas que se encuentran escribiendo, leyendo, cantando o pensando. Sin embargo, aunque se estudia la similitud del cerebro humano, es necesario considerar la individualización de cada cerebro, aspecto que hace a la diversidad individual, a la cual debe responder la educación, atendiendo a las experiencias que cada persona ha tenido durante su desarrollo y que determinan sus características únicas e individuales.

Todos estos avances, son válidos para explicar la organización y el funcionamiento cerebral, pero no ofrecen respuestas de intervención y es en este sentido que proponemos un enfoque neuropsicopedagogicode abordaje de la educación. Este enfoque es el que más se acerca a la atención a la diversidad relacionando las habilidades académicas del estudiante con el cerebro y su funcionamiento, con el objetivo de poder brindar respuestas desde la práctica educativa diaria en el aula. Este enfoque también promueve la inclusión y desarrollo de otras competencias académicas, como el arte, la música o la

pintura, que desarrollan grandes áreas cerebrales. Este enfoque además orienta a implementar nuevas maneras de enseñar, que estarán basadas en las competencias cerebrales (Neurodidáctica).

Mediante este enfoque, podemos entender la organización cerebral, es decir interpretar, qué ocurre a nivel cerebral, cuando un alumno no entiende, o cuando presenta lapsos breves de atención o cuando se distrae. Entenderemos también la diversidad en la organización cerebral de cada estudiante, así como comprenderemos la interacción que existe entre el hemisferio derecho y el hemisferio izquierdo, en cada una de nuestras acciones.

Luego de este estudio lograremos comprender que en el aula pueden existir alumnos con diferentes maneras de respuestas debido a la organización funcional de su cerebro. Así como entenderemos a los alumnos, lógicos, simbólicos analíticos, a los que manejan procesos, y a los estudiantes que manejan la información de manera global, que no manejan el detalle, que no pueden corregir sus errores, que son más hábiles en la síntesis, y que presentan grandes dificultades en el análisis.

UNIDAD I. LOS AVANCES DE LAS NEUROCIENCIAS

1.1. Desarrollo histórico de las Neuropsicología

Según Carol Sinner (2007),la neuropsicología abordadacomo el estudio de las relaciones entre la conducta y el cerebro, en su recorrido histórico ha presentado tres corrientes fundamentales:

- La primera orientación hasta 1970, fue la neurológica, con énfasis en la neurología, ignorando la importancia de la conducta, su paradigma es estático.
- La segunda orientación, a partir de 1970, fue la neuropsicología de orientación psicológica, inspirada en la Psicología Cognitiva, pone mayor énfasis en el estudio de los procesos cognitivos, ignorando en ocasiones la importancia del sistema nervioso.
- La tercera orientación a partir de 1980, es la denominada neuropsicología dinámica, que se inspira en la teoría de Luria, y centra su énfasis en la interacción dinámica entre el cerebro y la conducta, entrelazando los procesos psicológicos con los sistemas cerebrales, preocupándose por los efectos de las lesiones cerebrales y la naturaleza de los procesos cognitivos que subyacen en el rendimiento de las pruebas.

A pesar de que el término de Neuropsicología es reciente, y fue utilizado por primera vez por Hebb en 1949, en su libro titulado "La organización de la Conducta: Una teoría Neuropsicologíca", la curiosidad del hombre por comprenderse a sí mismo lo llevo a indagar sobre las funciones del cerebro desde los primeros tiempos.

Hace 3.500 años a. c. los egipcios creían que la sede de la razón era el corazón. En el siglo Va.e. Hipócrates plantea que el cerebro es el órgano del intelecto, del corazón, y de los sentidos. Y es recién en el siglo VII, que Filolaos de Tarento, discípulo de Pitágoras, decía que el cerebro era el asiento de la inteligencia, sin embargo esta teoría no fue aceptada, hasta la época de Galeno 129 – 199 a.e.cuando éste comentaba que es en los ventrículos cerebrales, donde se encuentra la mente. Esta fue la teoría celular, que influiría en la Fisiología cerebral, durante más de 1500 años.

Descartes (1596 –1650) sugirió que el alma residía en la Glándula Pineal (localizada en la parte central) y que hoy es conocida como epífisis. Descartes afirmaba que no existía espíritu y que todo es materia, decía que los males del alma debían ser físicos. Creía que existían unos espíritus animados muy pequeños y movedizos, que no se detenían en ningún sitio Y a medida que unos entraban por las cavidades del cerebro, otros salían por los poros de su sustancia, estos poros los conducían a los nervios, de ahí pasaban a los músculos Y movían el cuerpo. A partir de "Descartes el cerebro se hizo carne" (Edward Punset, 2010), es decir que se dividía cerebro de alma.

En 1779 (siglo XVII) Mayer localiza, en la corteza cerebral, a la memoria. La sustancia blanca contendría la imaginación, las porciones basales del cerebro a la razón.
En el siglo XVII Francis Gall afirmaba que las diferentes facultades humanas se localizaban en distintos órganos o centros del cerebro que se encontraban en interacción. Menciona al Hemisferio Izquierdo y al Hemisferio Derecho unidos por el cuerpo calloso.

Posteriormente en 1832, Gall y su discípulo spurtzheim, exponen una teoría llamada Frenología, la cual menciona que las funciones psíquicas, se localizan en

la corteza cerebral y las configuraciones del cráneo denotan características de las mismas. Por ejemplo: una frente amplia, caracteriza a una persona inteligente, una nuca prominente caracteriza a un buen amante, etc. Esta teoría no es aceptada por ser completamente subjetiva, pero no se puede negar que estos científicos son los pioneros del enfoque localizacionista. Fluorens (1794-1831), a partir de experimentos con indefensos animales, concluye que son los lóbulos cerebrales, los responsables de las funciones psíquicas y que la frenología no es más que una alegre especulación.

Hasta el siglo XVII, se creía que el "Alma estaba en el corazón," es decir que la imaginación, las emociones y la memoria, facultades del alma se dominaban desde el corazón, era tal la concepción del alma como principio inmortal que Henry Moor opinaba que "el cerebro era una desestructurada, gelatinosa e inútil sustancia, que era de aspecto desagradable y de irritante inutilidad"

Es Tomas Willis, quien comienza la era "neurocentrica" hace 3 siglos, en la que el cerebro y la mente son dos conceptos inseparables. (Carol Sinner, 2007). Willis, estudio con detalle la estructura cerebral y propuso una nueva concepción: que la mente, pensamientos y emociones eran tormentas y átomos en el cerebro. Este fue el camino teórico que llevaría al descubrimiento de los neurotransmisores cientos de años después.

Bell en 1811, descubre los nervios sensitivos y motores, Muller, en 1826 concluye que existen especificidades nerviosas, existen tantos nervios como sentidos se poseen.

Helmholtz 1859, logra medir la velocidad del impulso nervioso. Estos avances en Neurofisiología motivan que las investigaciones sobre el sistema nerviosos sean

más frecuentes, y gradualmente se abandonen las teorías metafísicas y las especulaciones.

Paul Broca en 1861, descubre que el tercio posterior del giro frontal inferior del hemisferio izquierdo, es el centro del lenguaje motor , y que una lesion en esa región produce un trastorno del lenguaje. Presenta a su paciente "T an " , con lesión en el Hemisferio Izquierdo y surge el término AFASIA ˙ A part˙ ir d e B roca se descubre la dominancia del Hemisferio Izquierdo en el lenguaje.

Carl Wernicke, en 1874, descubre que el tercio posterior temporal izquierdo es el encargado de las imágenes sensoriales de las palabras. Wernicke notó que las lesiones en el lóbulo Temporal afectaban la comprensión del lenguaje.

Hughlings Jackson en 1874 se opone a las teorías localizacionistas y plantea que los procesos corticales deben abordarse desde el punto de vista del nivel de construcción de los mismos y no así de los lugares donde se localiza. Plantea estudiar al cerebro como un sistema, dando mayor importancia al funcionamiento que a las localidades.

Brodman: ideó sus mapas corticales de aplicación universal, en los cuales se identificaban áreas cerebrales específicas, encargadas de las funciones del ser humano.

Aunque durante años la Neuropsicología se nutrió de "casos únicos" como Tan de Broca o PhineasGage (lesión en lóbulo frontal (FFEE) Es en el Siglo XX que se despertó nuevamente el interés por la relación cerebro –conducta. Los clásicos neurólogos fueron redescubiertos y sus teorías resucitadas. Así mismo, los avances tecnológicos permitieron observar los mecanismos del cerebro en personas normales y con patologías.

Goldstein (1914-1950), desarrolla la teoría holística de las funciones cerebrales, que reemplaza la teoría localizacionista por una opuesta, es decir una teoría desde la que se ve que el cerebro funciona como un todo único.

Mientras que en Occidente se dan disputas entre los teóricos localizacionistas, quienes se dedican a encontrar áreas cerebrales encargadas de funciones, como en la época de la fiebre del oro, y los antilocalizacionistas y holistas, quienes se oponen a este enfoque; en Rusia, entre 1829 y 1950, se desarrolla la teoría reflexológica, según la cual el pensamiento e inteligencia dependen de la estimulación externa, proponiendo que solamente se comprenderá la organización cerebral si se estudia la interacción dialéctica que existe entre el medio y el organismo.

P. Pavlov, (1849 – 1936) inicia el estudio fisiológico de los procesos psíquicos y concluye: "La corteza de un cerebro vivo y activo representa un verdadero y complejo mosaico continuamente cambiante integrado por diferentes grupos de neuronas en distintos grados de excitación o de inhibición..." El modelo que Pavlov, presenta no es algo estático y petrificado, sino que es dinámico, móvil y cambiante. Para Pavlov, la corteza cerebral, es el espacio de síntesis de la realidad.



A. R. Luria (1902-1977) es fundador de la Neuropsicología entre 1936-1937, Luria, estudia varios casos de lesiones cerebrales, en la Clínica Neurológica del Instituto de Medicina experimental de la URSS. Durante la II Guerra Mundial, intensifica sus investigaciones sobre trastornos del lenguaje concomitantes a lesiones cerebrales. Es el encargado de plantear un nuevo modelo de cerebro, considerando que éste funciona en base a tres unidades

funcionales, las cuales son independientes y al mismo tiempo actúan entre sí. A.R. Luria, estudia los componentes cerebrales y funcionales, y determina lesiones en función de desordenes comportamentales. Habla de sistemas cerebrales, pluripotencialidad (una función sostenida por distintas áreas) y de la plasticidad cerebral.

Finalmente y para definir el campo de la neuropsicología, Popper, en 1993, afirma que La Psicología no debe olvidarse del cerebro y la Neurología no debe olvidarse del estudio de los procesos psíquicos y ambas ciencias deben preocuparse por el fenómeno socio histórico que permite el ingreso del hombre al mundo simbólico.

1.2. Enfoques de la Neuropsicología

Asi como somos los seres humanos diferentes y diversos, tambien existen, varias formas de analizar el funcionamiento cerebral. En base al desarrollo historico podemos distinguir 3 formas principales de explicar el funcionamiento del cerebro. Entre estos enfoques se encuentran el enfoque de localización de funciones, el de las Unidades funcionales del cerebro y el enfoque de la plasticidad cerebral.

1.2.1. El enfoque de la Localización de Funciones

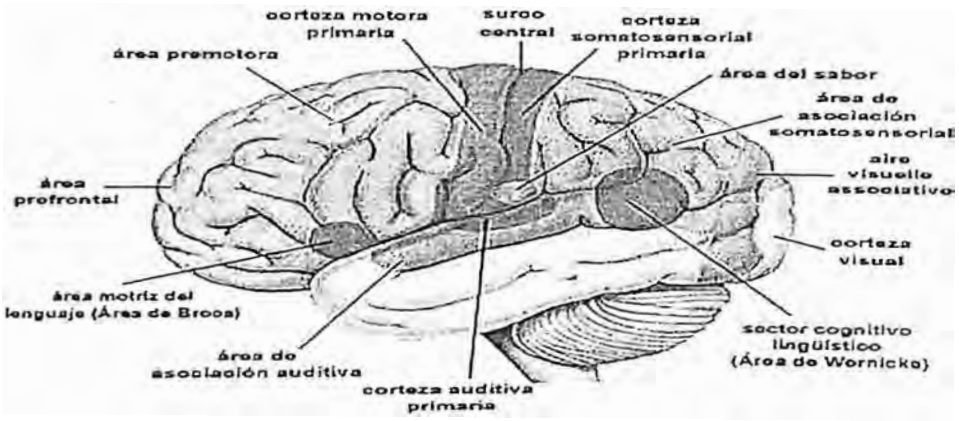
El punto de vista de la localización en Neuropsicología, analiza el procesamiento mental en el cerebro en componentes independientes. En este enfoque el daño cerebral es interpretado en términos de la pérdida de un componente específico, o de componentes separados.Este enfoque se origina en las teorías frenológicas, quienes afirmaban que el cerebro estaba dividido en órganos o facultades con diferentes funciones intelectuales y emocionales.

La crítica a este enfoque es que los sistemas funcionales complejos no pueden localizarse en zonas restringidas del córtex o en grupos celulares aislados, sino que deben estar organizados en sistemas de zonas que trabajan concertadamente, cada una de las cuales ejerce su papel dentro del sistema funcional complejo, y que pueden estar situadas en áreas completamente diferentes, y, a menudo, muy distantes en el cerebro.

Otra crítica a este enfoque es que la característica propia de la «localización» de los procesos superiores del córtex humano es que, la localización nunca permanece constante o estática, sino que cambia esencialmente durante el desarrollo y en losdiferentes períodos de aprendizaje.

Esta proposición que a primera vista podría parecer extraña, de hecho es bastante natural. El desarrollo de cualquier tipo de actividad consciente compleja al principio se va extendiendo y requiere un cierto número de dispositivos externos para ello y hasta más tarde no se va condensando gradualmente y se convierte en una habilidad motora automática.

LOCALIZACIÓN CEREBRAL DE FUNCIONES



Fuente:Jyapee, Atlas de Neurología

1.2.2. El enfoque de las Unidades Funcionales del cerebro

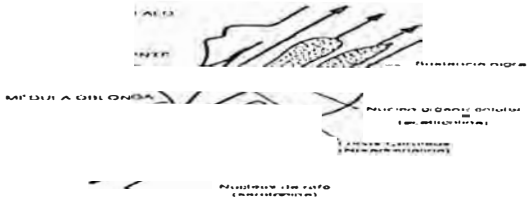
Analizar el cerebro, como unidades interdependientes, en vez de estudiarlo con una serie de partes, es el enfoque propuesto por A.R Luria, quien describe toda actividad mental basada en tres unidades funcionales del cerebro. Las unidades funcionales, propuestas por Luria, son las siguientes:

- Unidad para regular el tono o la vigilia.
- Unidad para obtener, procesar y almacenar información que llega del mundo exterior.
- Unidad para programar, regular y verificar la actividad mental.

a. **Unidad para regular el tono o la vigilia:**

Esta primera Unidad descrita por Luria, está compuesta por el tronco encefálico (particularmente el sistema activador reticular) y el sistema límbico. Es el área primaria de proyección que recibe impulsos de, o los manda a, la periferia. Este primer bloque funcional es responsable de la regulación y mantenimiento del tono cortical, de la energía y de la más elemental forma de atención, vigilia y sueño.

Sistema activador reticular



Fuente: Atlas de Neurología

Esta área puede considerarse como un requisito previo para la existencia de actividad intelectual y también para la iniciación del flujo de impulsos eferentes que producen la acción planeada por el ser humano consciente.

Garantizando este estado de vigilia y de atención generalizada, el cerebro es capaz de accionar los sistemas que permiten que las informaciones procedentes de la realidad externa sean recibidas, analizadas, almacenadas y reutilizadas. En este estadio hay una íntima participación del hipotálamo, tálamo, cuerpo calloso, mesencéfalo y cerebelo, ya que todas estas regiones están relacionadas con las funciones cerebrales básicas, como la función tónica, la motivación, la función glandular, la coordinación motriz y los procesos metabólicos.

Los trastornos en el sistema reticular pueden llevar a presentar un estado constante de fatiga, somnolencia, tono bajo y disminución del movimiento, trastorno de consciencia y perturbación de la función anémica no específica y de la atención generalizada.

b. Unidad para obtener, procesar y almacenar información que llega del mundo exterior.

La segunda unidad funcional, está compuesta por la corteza posterior, incluyendo los lóbulos occipital, parietal y temporal. Es el área secundaria

de proyección-asociación donde la información, que es ingresada a través de los analizadores de la información, es procesada y donde se preparan los programas.

Esta región se vincula con la llegada de estímulos del propio cuerpo y del mundo exterior. Mediante la visión, la audición y el tacto, estas áreas cerebrales analizan codifican y almacenan las informaciones. No solo la extereocepción, es decir, el análisis de estímulos procedentes de la realidad externa, sino la propiocepción, o análisis de las informaciones procedentes del interior del cuerpo (músculos, tendones y articulaciones), así como de las vísceras (viscerocepción), se efectúan a través de estas estructuras encargadas del tratamiento de todo tipo de estímulos que puedan llegar al cerebro.

Mediante tres planos de procesamiento, cada analizador selecciona, identifica y distribuye sus propias informaciones, ya sea visuales, auditivas 0 táctil cinestésicas. A partir de ahí, codificándolas y conservándolas en zonas secundarias, pasa a combinarlas, mediante las zonas terciarias, realizando un trabajo de asociación, integración y síntesis.

c. Unidad para programar, regular y verificar la actividad mental

Esta tercera unidad funcional, está compuesta por los lóbulos frontales, y se relaciona con la planificación y la programación del comportamiento. El área frontal del cerebro se encarga de la ejecución y del desempeño. Sus funciones son, expresivas y no receptivas. Las áreas más anteriores del lóbulo frontal, que son denominadas pre frontal son las que se encargan de la planificación de la conducta en su sentido más amplio, mientras que las restantes regiones del córtex, ejercen funciones sensoriales y motoras.

Las planificaciones prefrontales envían sus programas de acción a las áreas motoras. La mayor parte de la actividad consciente del área prefrontal, en condiciones de reposo y vigilia, se refiere a pensamientos internos, en particular a reflexiones sobre la propia situación actual y sus relaciones con acontecimientos pasados y futuros.

De ahí se concluye que el cerebro consciente y en reposo se dedica de modo predominante a la situación del comportamiento. Existiendo gran evidencia de la relación entre el prefrontal y la conducta.

1.2.3. El enfoque de la Plasticidad Cerebral

La plasticidad neuronal, denominada también plasticidad cerebral, es la propiedad que tienen las células nerviosas de reorganizar sus conexiones y de modificar los mecanismos implicados en su comunicación con otras células cuando sufren alguna alteración. Esta capacidad es mayor en los primeros años de la vida que en la etapa adulta.

Las evidencias de plasticidad cerebral durante el aprendizaje son básicas para las aplicaciones a los estudios cerebrales en educación. Actualmente, se conoce que, mediante la plasticidad cerebral el cerebro se reorganiza para adaptarse a nuevas situaciones. Luego de una lesión el cerebro busca otras neuronas para suplir el área dañada. Por ejemplo al perder una mano en un accidente la parte del córtex cerebral dedicada a esta área queda sin función, entonces, con estimulación, ejercicio y programas de rehabilitación, las neuronas de las zonas próximas, invaden la zona aprovechando los recursos disponibles, para recuperar la función perdida.

Edward Punset, del programa de formación científica Español, REDES; muestra en dos músicos: un pianista y un violinista, las zonas del cortex cerebral donde están localizados los órganos del cuerpo encargados de tocar el instrumento. En el pianista existen más neuronas dedicadas a ambas manos, en el cortex del cerebro del violinista, se muestra un área mayor destinada a la mano derecha. Cuando estos músicos nacieron ambos tenían partes iguales dedicadas cada mano, pero la práctica y la plasticidad han modificado el cerebro.

Se conoce poco sobre los mecanismos precisos que controlan la plasticidad cerebral, sin embargo se conoce que el ejercicio desarrolla o instaura nuevamente la función y la estimulación logra la activación de nuevas áreas del cerebro, sin embargo existen etapas críticas en el desarrollo, en las cuales ciertas habilidades o capacidades deben ser adquiridas.

Etapas críticas del desarrollo

Sin embargo la plasticidad en el cerebro no es todo, existen periodos sensibles de desarrollo en el cerebro, después de los cuales, ciertas funciones no podrán desarrollarse. Diferentes estudios indican la existencia de múltiples períodos sensibles en los sistemas perceptuales y cognitivos. Los períodos sensibles significan que existen épocas durante el desarrolio cerebral, en las cuales sería más fácil modificar las redes neuronales, a través del entrenamiento y aprendizaje.

No hay duda que existen períodos sensibles para ciertas formas de aprendizaje, Por ejemplo, hay diferentes períodos sensibles para distintos aspectos del procesamiento del habla y otros relacionados con la percepción musical. Así mismo, para el sistema visual se han identificado diferentes períodos sensibles para agudeza, dirección y procesamiento de rostros. En relación a este último,

por ejemplo, entre los 6 y 12 meses se establece la especificación cortical y a esa edad las regiones activadas por los rostros parecen reducirse; es decir, el cierre del período sensible para el procesamiento de rostros coincide con el logro de la especialización de esa función. Sin embargo el efecto de cualquier tipo de programa de entrenamiento, a cualquier edad modifica el comportamiento, aunque no en su totalidad, reflejando reorganización de las redes neuronales.

El desarrollo cognitivo, no culmina en la adolescencia, estudios demuestran que la migración celular, si bien ocurre esencialmente durante el desarrollo, también existe en el cerebro adulto. Existe neurogénesis en el cerebro adulto, que significa la adición de nuevas neuronas que pueden mejorar determinadas funciones cognitivas, particularmente el aprendizaje asociativo, y ser modificado de forma positiva o negativa, por distintos factores: así como las drogas de adicción, el estrés y los cortico esteroides disminuyen la neurogénesis adulta, las hormonas sexuales, el ejercicio, el aprendizaje y en general la interacción social y los medios enriquecidos la facilitan.

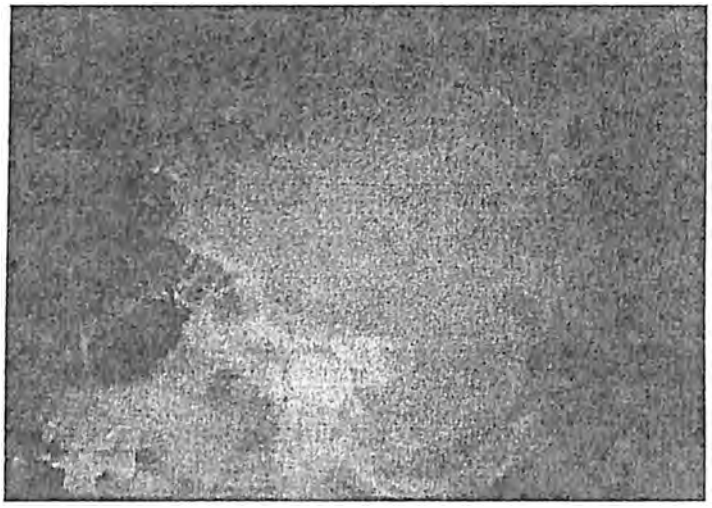
1.3. La Tecnología de imágenes

Todo el conocimiento aportado por las neurociencias al campo de la educación y de la rehabilitación es posible gracias a los avances de la tecnología de imágenes, entre otros estudios. El diagnóstico por imágenes ha permitido un gran desarrollo de las neurociencias, actualmente es posible ver, en imágenes, un cerebro vivo, en pleno funcionamiento.

Gracias a la tecnología de imágenes se puede verificar la estructura ósea que rodea al cerebro, la estructura misma del cerebro, la actividad eléctrica y la actividad química del cerebro. Cada técnica es utilizada con diferentes objetivos.

La radiografía de cráneo, permite analizar la estructura ósea del cráneo y permite el diagnóstico de daños a nivel óseo.

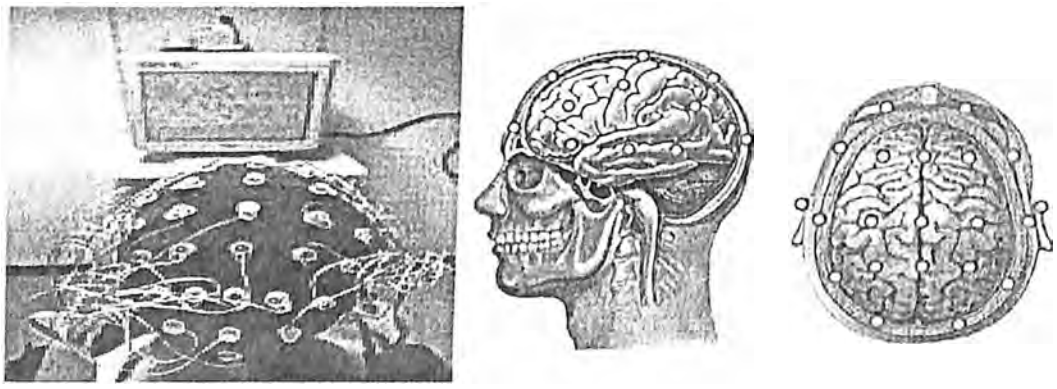
RADIOGRAFÍA DE CRÁNEO



Fuente: June Grieve "Neuropsicología"

El electroencefalograma, permite observar las ondas cerebrales, con el objetivo de determinar anomalías en la actividad eléctrica del cerebro.

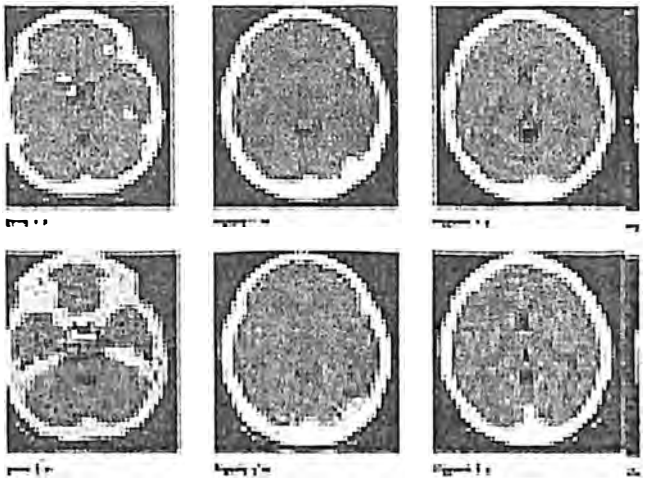
ELECTROENCEFALOGRAMA Y PUNTOS DEL ELECTROENCEFALOGRAMA



Fuente: PPT. Actividad eléctrica del cerebro

La tomografía axial computarizada es un estudio de bastante precisión que permite analizar el cerebro en cortes axiales y es esencial, para el diagnóstico de tumores, quistes o malformaciones cerebrales

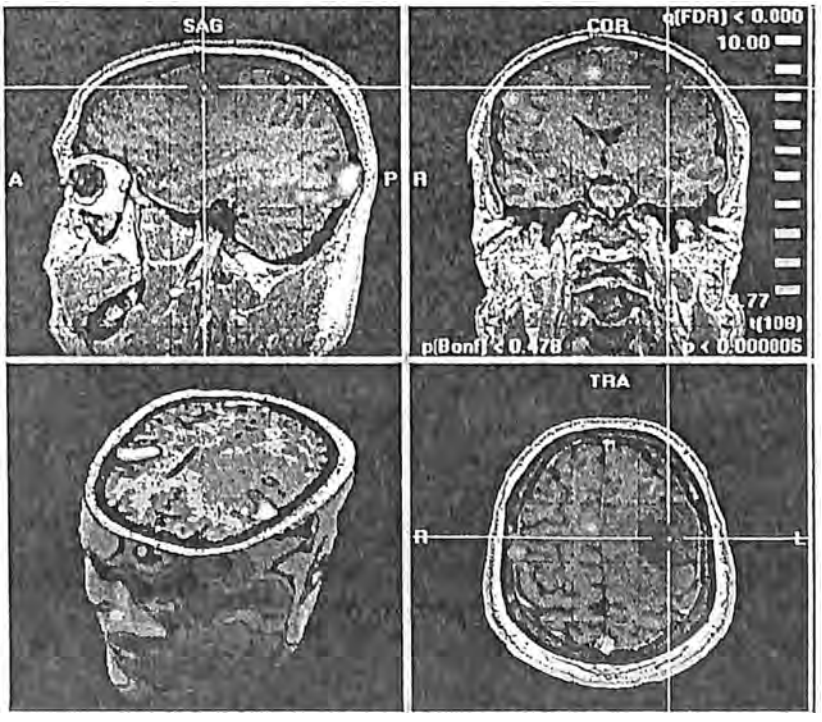
TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA



Fuente: June Grieve, "Neuropsicología"

La resonancia magnética, es un estudio de mayor precisión que la tomografía axial computarizada, pues muestra imágenes en gamas de colores, que facilitan el diagnóstico de quistes, tumores, malformaciones y lesiones locales del cerebro.

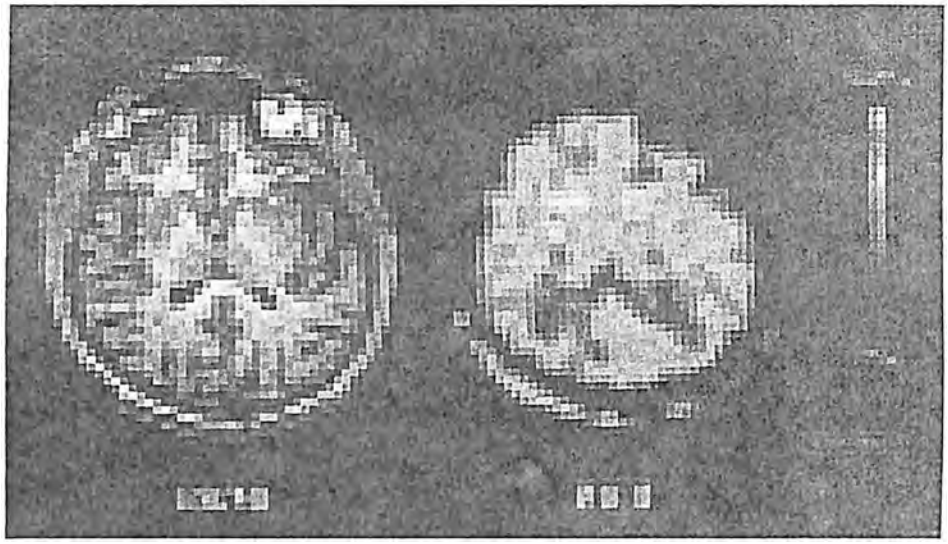
RESONANCIA MAGNÉTICA



Fuente: PPT: Tecnología de imágenes

La tomografía por emisión de positrones, es la técnica de imágenes, más avanzada en la actualidad, y permite observar las funciones cognitivas de un cerebro en pleno funcionamiento.

COMPARACIÓN ENTRE RESONANCIA MAGNÉTICA Y TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN A POSITRONES



UNIVERSIDAD LA SALLE

UNIDAD II. ESTUDIO DEL CEREBRO

2.1. Aspectos generales en el estudio del cerebro

El cerebro es la porción más superior, anterior y voluminosa del sistema nervioso central. Es ligeramente mayor en el hombre que en la mujer y pesa como promedio entre 1300 y 1500 gramos y tiene el tamaño parecido al de una toronja. El cortex según Jensen (1992) tiene la contextura de un hongo, si se corta el cerebro en su parte más interna, es como cortar mantequilla y el cerebelo, parte posterior del encéfalo, tiene la contextura de una molleja de pollo, por la densidad de las conexiones neuronales.

El cerebro está formado por dos mitades simétricas que reciben el nombre de hemisferios cerebrales, separados por el cuerpo calloso.

En la superficie de los hemisferios pueden notarse numerosos surcos de trayecto irregular, que reciben el nombre de cisuras, entre las más importantes se encuentran: la cisura de Silvio, cisura de Rolando y cisura perpendicular externa, las cuales delimitan cuatro áreas que reciben los nombres de lóbulos.

En la superficie de cada uno de los lóbulos pueden notarse relieves conocidos con el nombre de circunvoluciones que aumentan la superficie del cerebro.

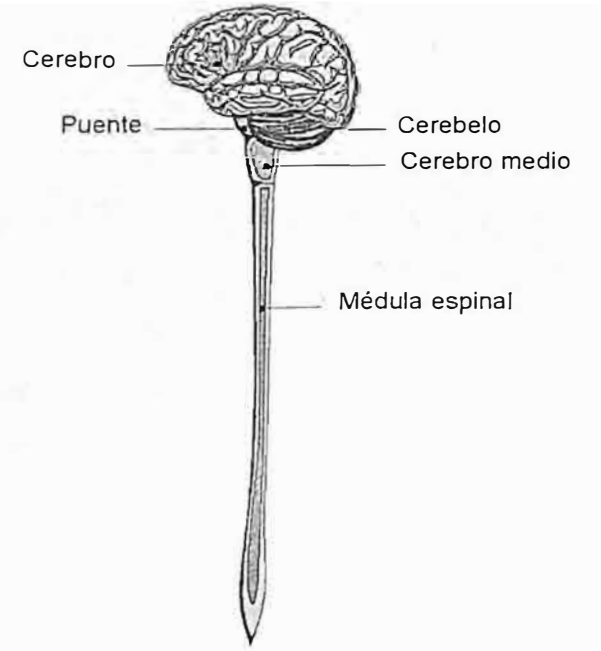
2.2. Sistema Nervioso

El cerebro es parte del sistema nervioso que se encarga de controlar las funciones cognitivas, las emociones y la voluntad. El sistema nervioso está compuesto por el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico.

El sistema nervioso central

Está compuesto por el encéfalo y la médula espinal. El encéfalo contiene al cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL



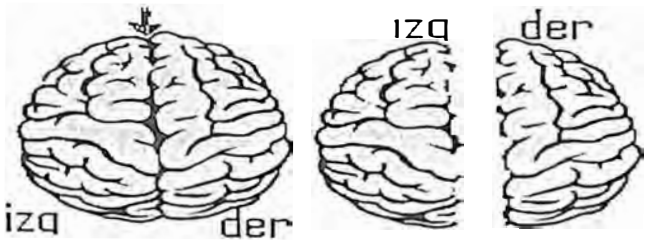
Fuente: Atlas de Neurología

El cerebro

El cerebro esta formado por dos mitades simetricas que reciben el nombre de hemisferios cerebrales, separados por el cuerpo calloso. En la superficie de los hemisferios pueden notarse numerosos surcos de trayectos irregular, que reciben el nombre de cisuras, entre las mas importantes se encuentran: la cisura de Silvio cisura de Rolando y cisura perpendicular externa, las cuales delimitan cuatro áreas que reciben los nombres de lóbulos.

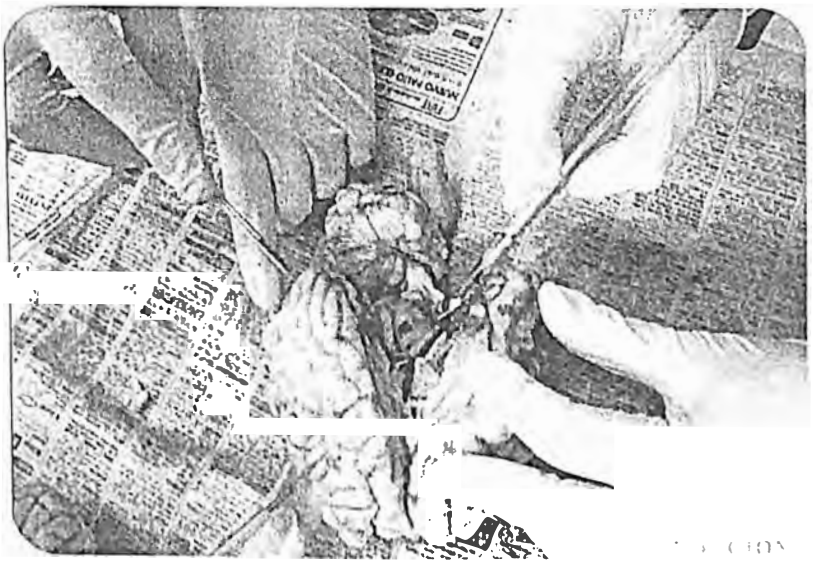
En la superficie de cada uno de los lóbulos pueden notarse relieves conocidos con el nombre de circunvoluciones que aumentan la superficie del cerebro. "Si se extendiera esta superficie, podría cubrirse una mesa de 6 sillas" (E. Punset, 2009)

EL CEREBRO



Los hemisferios se encuentran unidos por el cuerpo calloso es un conjunto de fibras de conexión.

VISTA DEL CUERPO CALLOSO



Fuente: PPT: Estructura del cerebro

En la parte interna del cerebro, se encuentra el sistema límbico, encargado de regular las emociones y la hipófisis encargada de producir las hormonas que controlan las glándulas del cuerpo.

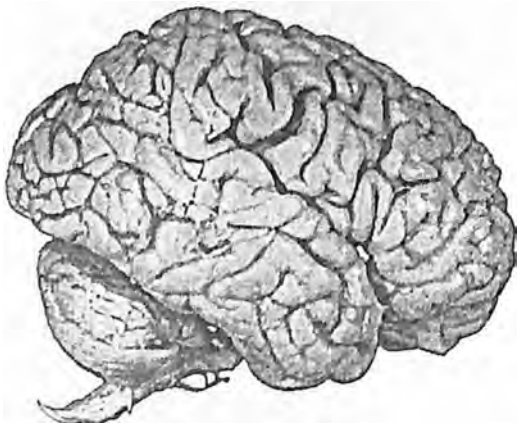
El cerebro está compuesto por lóbulos:

- Un lóbulo frontal que es el área situada en la frente, que está implicada en los actos llenos de sentido tales como el juicio, la creatividad, la resolución de problemas y la planificación.

- Dos lóbulos parietales situados en la zona trasera superior, sus tareas incluyen el tratamiento de las funciones sensoriales y lingüísticas superiores.
- Dos lóbulos temporales situados al lado derecho e izquierdo están por encima y alrededor de los oídos y se encargan primordialmente de la audición, la memoria, el significado y el lenguaje.
- Un lóbulo occipital se halla situado en la parte media trasera del cerebro que primordialmente se encarga de la visión.

En general, la parte más externa del cerebro, se denomina corteza cerebral (neocortex) que abarca alrededor de dos tercios de la masa neuronal del cerebro y alrededor de tres cuartos de todas las conexiones (sinapsis).

CORTEZA CEREBRAL



La corteza controla los movimientos voluntarios, las sensaciones conscientes, lo mismo que las funciones intelectuales, como la memoria, la ideación, el juicio, etc. Además en ella se han localizado varias regiones denominadas centros corticales que desempeñan importantes funciones.

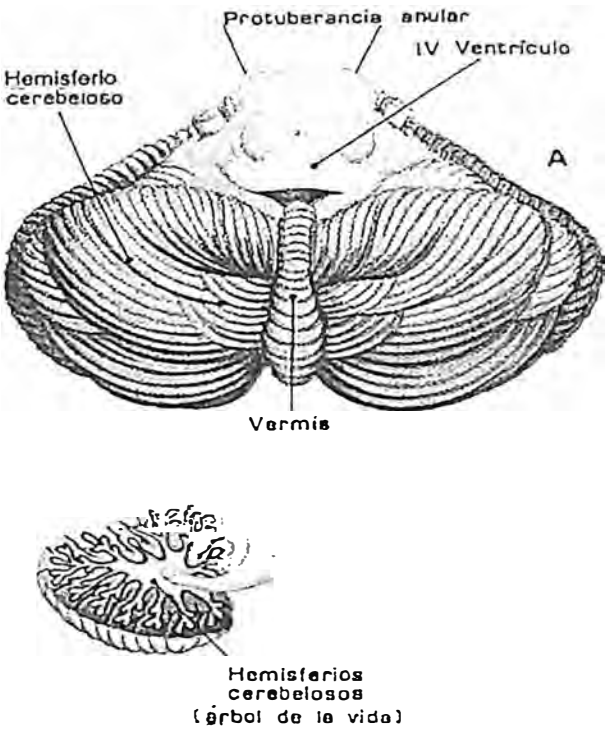
FUENTE: Atlas de Neurología

Cerebelo

En el área inferior trasera del cerebro se encuentra el cerebelo (vocablo latino que significa "pequeño cerebro"). El cerebelo se encuentra en la base del cráneo y abajo de los hemisferios cerebrales, es ligeramente mayor en la mujer que en el hombre y pesa en promedio 135 gramos.

En su estructura se pueden distinguir los hemisferios cerebelosos que coordinan diversas áreas de nuestro cuerpo.

EL CEREBELO



A. Cerebelo
B. Árbol de la vida

El tronco encefálico

El tronco encefálico es la estructura nerviosa que se encuentra en la fosa cerebral posterior, por debajo de los hemisferios cerebrales y delante del cerebelo, conecta al cerebro con la médula espinal. Está constituido por la protuberancia y el bulbo raquídeo.

Sistema afectivo emocional

El sistema afectivo – emocional, desde el punto de vista anatómico y funcional está conformado por el diencéfalo y el sistema límbico.

Diencéfalo

El diencéfalo es la región anatómica del cerebro que se encuentra entre el tronco encefálico y los hemisferios cerebrales. Se divide en cuatro zonas bien definidas que son las siguientes:

a. *Tálamo:* Es la región más grande del diencéfalo. La zona anterior del tálamo participa en el procesamiento de las emociones y en mecanismos de memoria reciente. La zona medial participa en la integración de aferencias viscerales, olfativas, somáticas así como en mecanismos que permiten percepciones subjetivas y emotivas. El nivel de desagrado o de agrado que cualquier estímulo produce en una persona dependerá del estado emocional de ella. Así por ejemplo el mismo estímulo doloroso, de temperatura o de tacto puede evocar una notable variedad de respuestas subjetivas en el individuo.

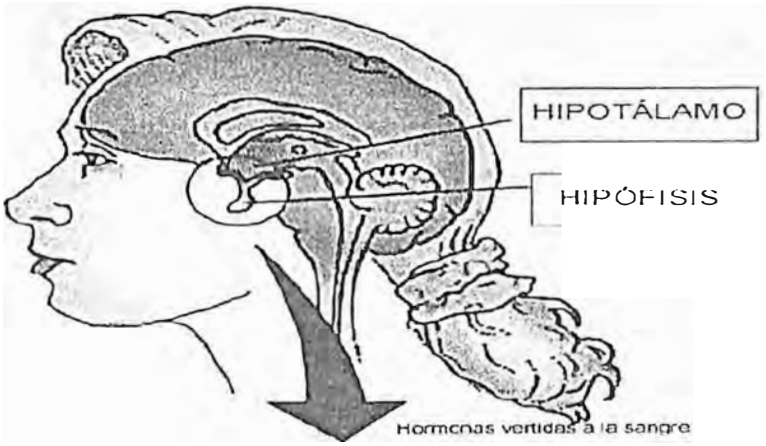
b. *Hipotálamo:* El hipotálamo es una de las partes más ocupadas del cerebro y está principalmente relacionado con la homeostasis. La homeostasis es et proceso de retornar algo a algún "punto de ajuste". Funciona como un termostato: cuando la habitación está demasiado fría, el termostato transporta esa información al calefactor y lo enciende. En el momento en que la habitación se calienta y la temperatura llega más allá de un cierto punto, manda una señal que dice al calefactor que se apague. De la misma forma funciona el hipotálamo que se encarga de ajustar la temperatura corporal.

El hipotálamo es, también, responsable de la regulación del hambre sed respuesta al dolor, niveles de placer, satisfacción sexual, ira, y del comportamiento agresivo.

c. ***El Subtálamo***: El subtálamo está delante del tálamo y al lado del hipotálamo, su función principal se relaciona con el movimiento corporal.

d. ***El Epitálamo***: El epitálamo se sitúa en la parte posterior del diencéfalo, al lado del mesencéfalo. Está formado por la glándula pineal o epífisis que es una glándula endocrina que segrega la hormona llamada melatonina, importante en la regulación de los ritmos circadianos asociados a períodos de luz y de oscuridad.

HIPOTÁLAMO E HIPÓFISIS



Fuente: PPT. El cerebro

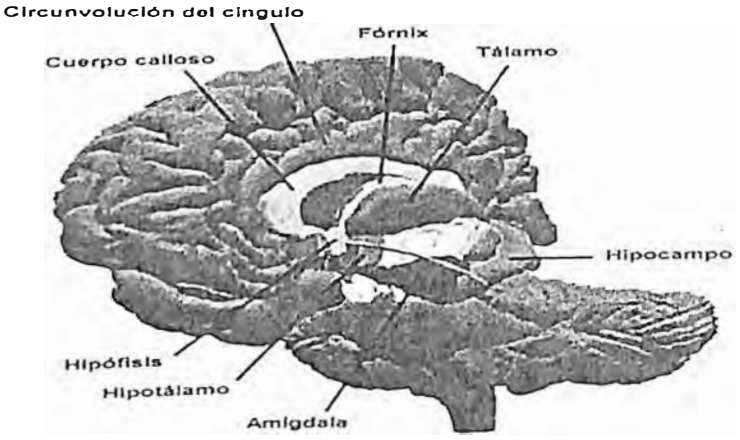
Sistema límbico

El sistema límbico es el sistema cerebral que controla las respuestas a las emociones y que se asocia con la conducta. La actividad neurobiológica de las emociones está localizada en el sistema límbico la estación central de las emociones cerebrales), el cual está compuesto por el hipotálamo, el tálamo, la amígdala y el hipocampo.

El sistema límbico está compuesto por un conjunto de estructuras cuya función está relacionada con las respuestas emocionales, el aprendizaje y la memoria.

Nuestra personalidad, nuestros recuerdos y en definitiva el hecho de ser como somos, depende en gran medida del sistema límbico.Los componentes de este sistema son: hipocampo, amígdala, circunvolución del cíngulo, tálamo, hipotálamo, hipófisis, el área septal y la corteza orbitofrontal.

EL SISTEMA LIMBICO



Fuente: Atlas de Neurología

La hipófisis

La hipófisis o glándula pituitariaes una glándula endocrina que segrega hormonas encargadas de regular la homeostasis del cuerpo, está adherida a la base del cerebro y secreta hormonas que gobiernan el inicio de la pubertad, la evolución sexual y la función reproductiva. Tiene forma ovalada y en promedio pesa en el hombre 500 miligramos y en la mujer 600 miligramos.

El hipocampo

El hipocampo consiste en dos "cuernos" que describen una curva desde el área del hipotálamo hasta la amígdala. Parece ser muy importante en convertir las

cosas que están en nuestra mente ahora (en la memoria a corto plazo), en cosas que se puedan recordar por un largo tiempo (memoria a largo plazo).

La amígdala

La amígdala es una masa con forma de dos almendras que se sitúan a ambos lados del tálamo en el extremo inferior del hipocampo. La amígdala se encarga de las emociones especialmente del miedo.

Circunvolución del cíngulo

Es la parte de la corteza situada cerca del sistema límbico. Proporciona una vía que va desde el tálamo hasta el hipocampo, y parece ser responsable de la asociación de memorias a olores y al dolor.

Área septal

Se halla frente al tálamo y está compuesta por el fórnix, cuerpo calloso y fibras de asociación. Tiene algunas neuronas que parecen ser centros del orgasmo. El área justo debajo del tálamo consiste en vías de dopamina que parecen ser responsables del placer. La gente con un daño en este lugar tiende a tener dificultades consiguiendo placer en la vida, y a menudo caen en el alcohol, las drogas, los dulces y el juego.

La corteza órbitofrontal

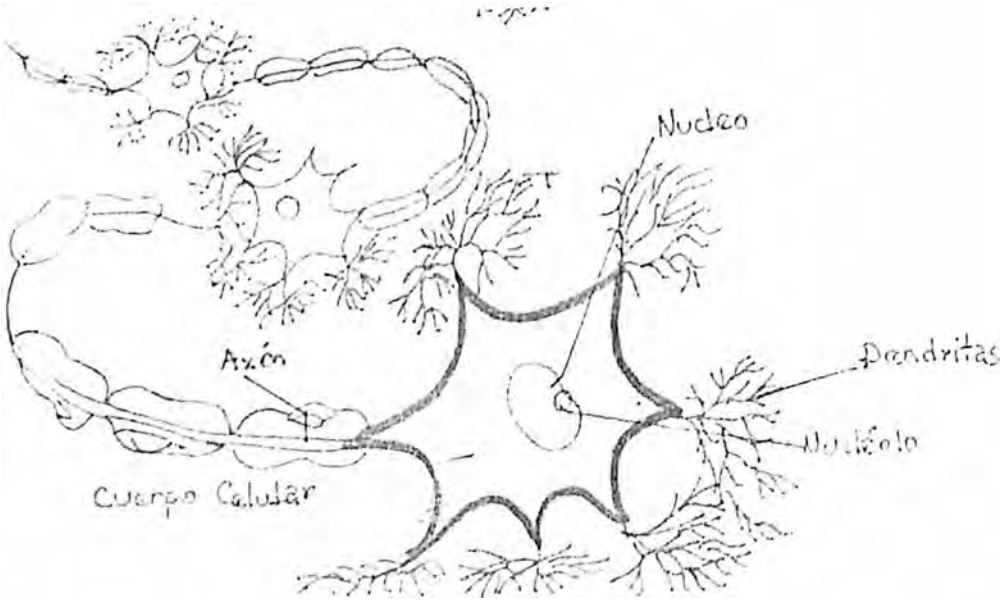
Es la parte del lóbulo frontal que se encuentra en frente del área motora, está también unida estrechamente al sistema límbico. Además de aparentemente estar implicada en pensar sobre el futuro, hacer planes, y realizar acciones en

secuencia. También parece estar involucrada en las mismas vías de dopamina, jugando un papel en el placer y la adicción.

La célula nerviosa

Hay más de 100.000 millones de neuronas en el cerebro. Cada neurona o célula nerviosa, mi de menos de o 1 milímetro y consta de una porción central o cuerpo celular, que contiene el núcleo y una o más estructuras denominadas axones y dendritas.

LA NEURONA



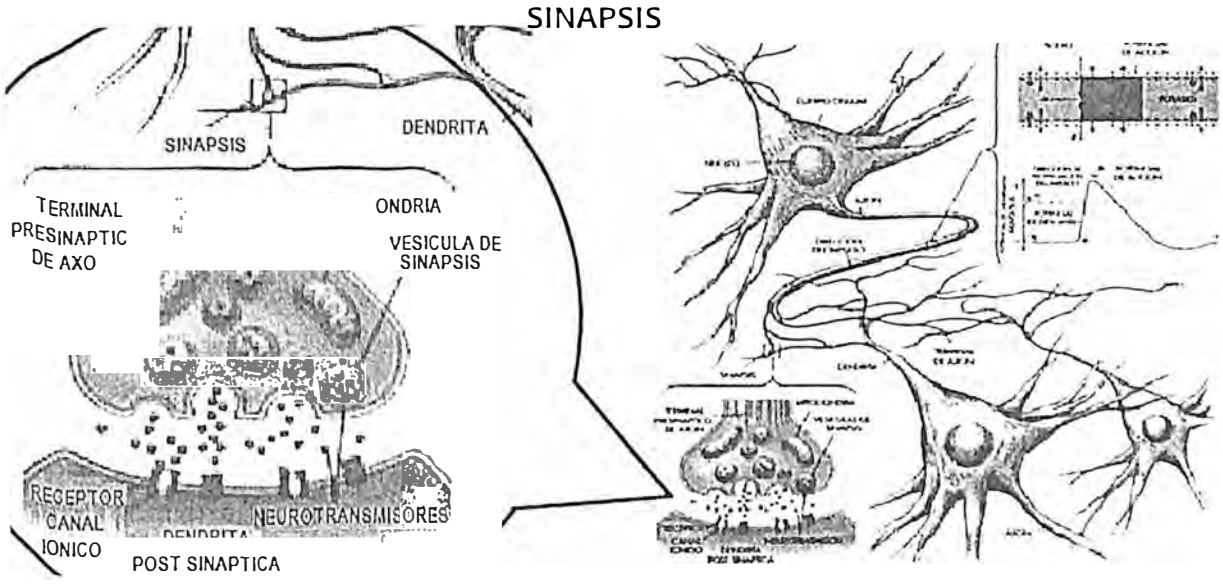
Fuente: Diseñado por William Saire

Las dendritas son unas extensiones bastante cortas del cuerpo neuronal y están implicadas en la recepción de los estímulos. Como contraste, el axón suele ser una prolongación única y alargada, muy importante en la transmisión de los impulsos desde la región del cuerpo neuronal hasta otras células.

Estas prolongaciones también conectan a las neuronas entre sí a través de contactos muy complejos denominados sinapsis.

Sinapsis

La sinapsis es el punto de contacto entre dos neuronas adyacentes a través del cual se transmite el impulso nervioso. La sinapsis permite la comunicación entre las aproximadamente 28 mil millones de neuronas de nuestro sistema nervioso, a través de señales químicas (neurotransmisores) y eléctricas, que ayudan a traspasar la información de una célula a otra.



Fuente: Atlas de Neurologia

Cuando el impulso nervioso llega al extremo del axón, las vesículas que contienen los neurotransmisores liberan su contenido en el espacio que queda entre las dos células nerviosas, denominado hendidura sináptica.

Mediante la sinapsis la actividad eléctrica de los impulsos nerviosos que recibimos de los estímulos externos e internos, se convierte en actividad química y luego nuevamente en actividad eléctrica.

Por otra parte, los axones al reunirse con cientos o miles de otros axones, dan origen a los nervios que son los encargados de conectar al sistema nervioso con el resto del cuerpo.

2.3. Actividad eléctrica del cerebro

El cerebro presenta actividad eléctrica, que es representada por ondas cerebrales, medidas en ciclos por segundo. El electroencefalograma muestra los diferentes tipos de actividad eléctrica, que muestran desde el funcionamiento cerebral alto, hasta el funcionamiento cerebral en estados de sueño.

ACTIVIDAD ELECTRICA EN CICLOS POR SEGUNDO

- ONDAS BETA 12 A 25 CPS
- ONDAS ALFA DE 7 A 12 CPS
- ONDAS ZETA DE 4 A 7 CPS
- ONDAS DELTA DE 3 A 4CPS

Actualmente se conoce que cuando el cerebro funciona en ondas Beta se encuentra en Actividad alta que corresponde a un debate en aula, a ejercicios físicos en una clase de aeróbicos, a elaboración de proyectos complicados 0situaciones de competición.

Cuando el cerebro funciona en ondas Alfa se encuentra en estado de Alerta relajada que corresponde a las habilidades de lectura, escritura, observación y resolución de problemas

Cuando el cerebro está en ondas Zeta, se encuentra en un estado de Susceptibilidad profunda. Es decir que la persona está soñolienta, meditativa.

Este es el mejor tiempo para procesar la información del día y para procesar problemas no resueltos.

Cuando el cerebro se encuentra en actividad eléctrica de onda delta, la persona está no consciente, se encuentra en un sueño profundo, como "muerto para el mundo" Los estados más profundos de sueño sin soñar son importantes para la regeneración neuronal y la renovación física.

Durante estos estados de "muertos para el mundo" la glándula pituitaria tiene un crecimiento adicional y repara las hormonas de la circulación sanguínea. Esto ayuda a reconstruir los tejidos y asegura que el sistema inmunitario este en orden.

En el ámbito educativo, es importante considerar la importancia del sueño. En estudio realizado por Daza (2011), afirma que la falta de sueño en niños, produce conductas semejantes a las que se encuentran en el trastorno de déficit de la atención. Las horas de sueño varían de acuerdo a la edad.

ACTIVIDAD ELECTRICA DEL CEREBRO EN CICLOS POR SEGUNDO

Beta

12 a 25 cps



Alfa

7 a 12 cps



Zeta

4 a 7 cps



Delta

3 a 4 cps



Fuente: Adaptado de Jensen, 2003

La importancia del sueño en el aprendizaje

El estado de sueño favorece el cambio plástico en el cerebro. El sueño se divide en dos fases y los sueños suelen producirse en la primera fase, llamada fase REM, o de movimientos oculares rápidos. En los niños esta fase dura mucho más que en los adultos, por ello en la infancia es cuando más cambios plásticos se producen. (Norman Dodge, 2008 "El cerebro se cambia a sí mismo")

Esta fase REM es necesaria para el desarrollo plástico del cerebro durante la infancia. Niños que duermen bien tienden a un desarrollo neuronal, más adecuado. También se ha demostrado la importancia del sueño REM a la hora de incrementar la capacidad de retener recuerdos emocionales y para permitir que el hipocampo convierta esos recuerdos a corto plazo en recuerdos a largo plazo, es decir que los recuerdos se vuelvan permanentes conduciendo así al cambio estructural en el cerebro.

El sueño está regulado por muchos componentes químicos, incluidos las aminas, los glucocorticoides, y la oleamida, una substancia química que produce somnolencia.

Al estudiar el sueño en adolescentes, (DoleBoger, 2002, citado en "El cerebro se cambia a sí mismo) afirma que una acumulación retrasada de oleamida significa que el reloj natural del sueño de un adolescente genera un tiempo natural de irse a la cama más cercano a la media noche y de despertarse hacia las ocho de la mañana. Se cree que se debe a los cambios hormonales de la pubertad. Carskadon dice que esta "preferencia retrasada" en el adolescente se debe a la química cambiante del cuerpo. Es como si el reloj biológico inyectase anfetaminas al cerebro. Por lo tanto tiene muy poco sentido científico hacer que estos

adolescentes duerman a tempranas horas de la noche (Richardson, 1996), así como asignarles materias que impliquen funcionamiento cerebral alto, en las primeras horas de la mañana.

Para que los estudiantes aprendan y recuerden, necesitaran estar despiertos en la escuela y tener suficiente tiempo para dormir con el fin de consolidar el aprendizaje por la noche.

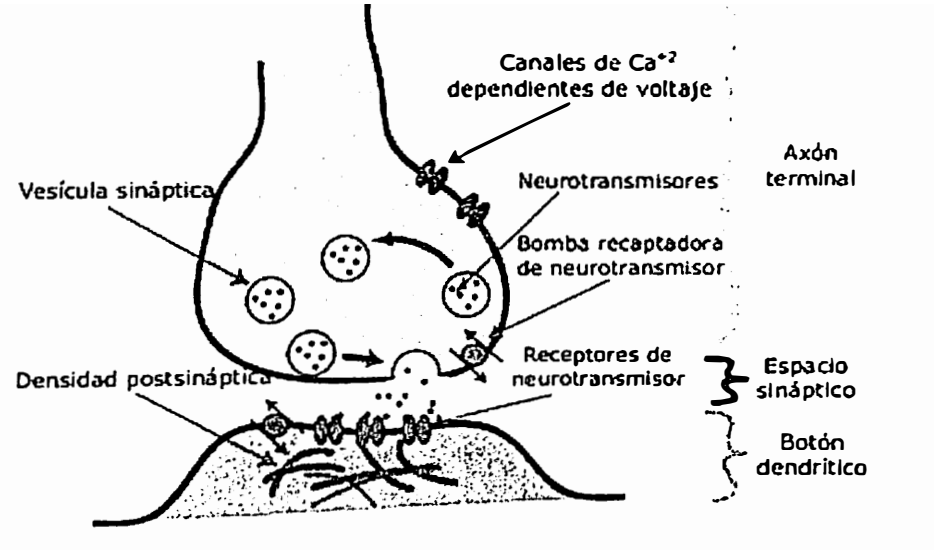
La otra función de las neuronas es la de transmitir el impulso nervioso a través del axón a otras neuronas, determinando de esta manera la actividad eléctrica del cerebro.

2.4. Actividad neuroquímica del cerebro

La transmisión del impulso nervioso a través del axón se constituye en una función eléctrica. La liberación y recepción de sustancias químicas se denomina función química o neurotransmisión. Las sustancias químicas liberadas se llaman neurotransmisores y son unidades en la transmisión neuroquímica del cerebro, que se distribuye por todo el cuerpo, a través del sistema nervioso periférico.

El cerebro tiene varios tipos de químicos en el cerebro: que son hormonas, péptidos, y neurotransmisores. Entre los neurotransmisores, más importantes, relacionados con el aprendizaje, están la acetilcolina, la dopamina, las endorfinas, la serotonina, adrenalina, noradrenalina o norepinefrina, corticotropina, las hormonas adrenocorticotrófica (ACTH),la vasopresina, la oxitocina, y otros compuestos como los glucocorticoides

NEUROTRANMISORES EN LA SINAPSIS



- **Acetilcolina**

Neurotransmisor corriente, particularmente implicado en la formación de la memoria a largo plazo y la atención.Es más abundante yes el principal en la sinapsis neuromuscular, pues es la sustancia química que transmite los mensajes de los nervios periféricos a los músculos para que éstos se contraigan. se presenta en altos niveles durante el descanso y el sueño.Bajos niveles de acetilcolina pueden producir falta de atención y olvido.

Dopamina

- Potente neurotransmisor implicado primordialmente en producir estados de ánimo y sentimientos positivos. Segregado por las neuronas en la substancia negra, cerebro medio e hipotálamo, tiene asimismo una función en los movimientos. Afecta sobremanera al movimiento muscular ' al crecimiento, a la recuperación de los tejidos y al funcionamiento del sistema inmunológico, además de estimular la liberación de hormonas del crecimiento para la hipófisis (pituitaria). Niveles bajos de dopamina se

asocian a depresión, Parkinson y esquizofrenia, niveles elevados de dopamina se asocian al TDA-H

Si el aprendizaje está asociado a estímulos placenteros, se evidencia niveles elevados de dopamina, que disminuyen el stress y estimulan las células del hipocampo, incrementándose los niveles de memoria a largo plazo. (Jensen, 2002) La dopamina, forma parte del sistema interno de recompensa, o de la motivación interna que ayuda a incrementar los niveles de atención y de culminar las tareas asignadas. La dopamina que se expulsa desde el tallo cerebral a todo el cuerpo también puede incrementarse con diferentes estrategias de motivación externa.

- **Endorfinas**

  Opiáceo natural del cerebro, este neurotransmisor es similar a la morfina. Se produce en la glándula pituitaria. Protege contra el dolor excesivo y se libera con ACTH y las encefalinas en el cerebro. Las endorfinas son también denominadas las hormonas de la felicidad y del placer. Estudios demuestran que el contacto físico placentero provoca liberación de endorfinas, es decir que cuando una mamá abraza a su hijo, es como si le diera un "baño de dopamina" a su cerebro. Las endorfinas, ayudan a bloquear el dolor de un pie fracturado en un partido de futbol, y permitir que este jugador termine el partido, bloqueando las células del dolor.

- **Serotonina**

  Neurotransmisor encontrado en altas concentraciones de plaquetas sanguíneas, en el tracto gastrointestinal y en ciertas regiones del cerebro. Se encarga de la regulación de los estados de ánimo. La serotonina se asocia al aprendizaje placentero y el aprendizaje con significado, además se encarga de mantener una conducta adecuada de trabajo en el aula,

regulando el estado de ánimo en general y evitando las conductas agresivas

- **Adrenalina**

Esta sustancia se libera, desde las glándulas suprarrenales a la circulación sanguínea en situaciones de stress, miedo o excitación. Cuando llega al hígado estimula la liberación de glucosa para obtener energía rápida. Un acceso de ira puede incrementar bruscamente la cantidad de esta hormona, estrechando los vasos cardíacos, requiriendo que el corazón bombee con una presión más alta (conocida también como epinefrina). La adrenalina, es importante en impulsar y mantener la acción centrada en la tarea.

- **Noradrenalina:(norepinefrina)**

Estimula la liberación de grasas acumuladas y participa en el control de la liberación de hormonas relacionadas con la felicidad, la libido, el apetito y el metabolismo corporal, además de estimular el proceso de memorización y mantener el funcionamiento del sistema inmunológico.
La noradrenalina o norepinefrina, desempeña un importante papel en las relaciones en situaciones de estrés, manteniéndonos alerta. Bajos niveles de noradrenalina pueden provocar un cuadro depresivo

Una cantidad adecuada de noradrenalina, permite que los estudiantes alcancen objetivos y metas propuestas. Un exceso de noradrenalina podría provocar agresividad. Por ejemplo la estrategia cooperativa de aula, de aprendizaje por competencia, facilita el logro de objetivos, sin embargo, niveles elevados de competencia por largos períodos, podría provocar conductas agresivas en el aula.

- **Corticotropina**

  Hormona esteroide liberada por el córtex suprarrenal durante el stress. Se une a un receptor neuronal especializado donde se ven particularmente afectadas las zonas de la amígdala y del hipocampo, provocando emociones y olvidos asociados. En épocas de stress, cuando se eleva la hormona corticotropina, disminuyen los niveles de memoria.

- **ACTH**

  Denominada también hormona adrenocorticotrófica. Esta substancia relacionada con el stress es producida por la glándula pituitaria. Se libera en el sistema cuando se experimenta una lesión, emoción, dolor, infecciones y otros traumas.

- **La vasopresina**

  Es una hormona relacionada con el stress y es parcialmente responsable de nuestra agresividad. Se presenta en mayor cantidad en los varones. Un tanto de stress en el aula, es positivo, pues genera competencia y logro de objetivos, pero niveles de stress constante, en los que se encuentran varios compuestos químicos en el cerebro, disminuirán la memoria en los estudiantes e incrementan las conductas violentas y agresivas.

- **La oxitocina**

  Es un péptido conocido como "La molécula del compromiso". Se libera durante la actividad sexual y el embarazo e influye sobre el desaprender y el emparejamiento.

- **Los glucocorticoides**

  Son compuestos químicos que se liberan especialmente en situaciones de stress. Los glucocorticoides matan las células del hipocampo en el cerebro, que es el encargado de la formación de recuerdos a largo plazo.

2.5. La funcionalidad cerebral

La funcionalidad cerebral, es la forma en que el cerebro se organiza par ejecutar determinadas funciones. Inicialmente la funcionalidad del cerebro se ha estudiado en pacientes lobotomizados a quienes se les tuvo que estirpar un hemisferio cerebral o un lóbulo, cuyo resultado es la pérdida o alteración de algunas funciones.

Aunque el cerebro funciona como un todo integrado existe una diferenciación y especialización hemisférica, a nivel de funciones que se expresan, especialmente en los procesos de aprendizaje.

El ser humano, cada uno en particular, tiene diferentes maneras de ordenar y organizar la información que recibe del mundo exterior. El sistema educativo ,
propone también maneras de organizar la información aunque estás maneras, no coinciden con toda la diversidad. Existen personas que organizan y procesan la información de manera lógica, analítica y secuencial, apoyadas en un sistema simbólico que les asegura el éxito en el sistema de educación regular, sin embargo, también existen personas con otras maneras de organizar y procesar la información, que no coinciden con las maneras propuestas por el sistema educativo, éstas personas, son las que presentan dificultades durante su proceso escolar.

Nos referimos a la funcionalidad hemisférica que es la manera en que cada persona conforma sus esquemas de pensamiento, sean éstos rígidos o flexibles, organizados secuencialmente o de forma holística, según se priorice la función de uno u otro hemisferio. Existe una diversidad individual, de origen cerebral, no orgánico, que tiene una organización diferente que determina un funcionamiento cognitivo distinto que puede ser la causa del fracaso escolar.

En Bolivia, se está produciendo un cambio de paradigma en la educación, que está llevando a considerar la educación de la diversidad y la educación inclusiva. Este paradigma considera la diferencia y diversidad étnica, racial y lingüística de los grupos, aunque existe una diversidad individual, que no es considerada por las normas, políticas y leyes educativas.

La educación tradicional, prioriza el trabajo del hemisferio izquierdo. Toda actividad humana implica el trabajo de ambos hemisferios, pero dentro de la diversidad individual del ser humano, puede darse que determinado estudiante presente una marcada predominancia hemisférica que si no coincide con la requerida por el sistema educativo regular, será el origen de dificultades y fracaso escolar.La educación, para ser inclusiva, debe considerar la diversidad cerebral individual, como forma de atención a toda la diversidad del alumnado.

2.6. La individualización del cerebro

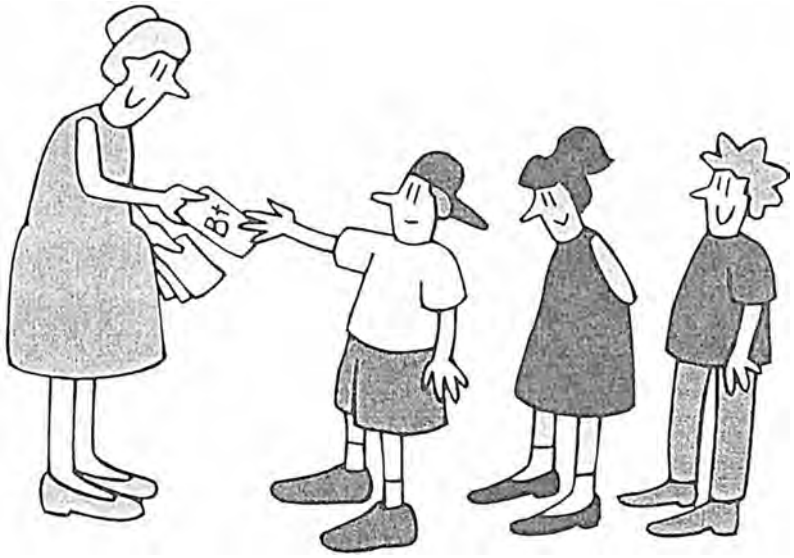
A pesar de haber estudiado las características cerebrales, comunes a todos los seres humanos, encontramos que el cerebro se individualiza de manera muy particular, combinando preferencias cerebrales con experiencias de vida. De esta forma encontramos, en el aula, estudiantes, que aunque tengan la misma funcionalidad cerebral, el mismo tipo de inteligencia ,utilicen de preferencia, la misma vía de recepción de la información, y tengan el mismo estilo de

aprendizaje, presenta intereses muy distintos, motivaciones diferentes y formas de aprender muy particulares. El cableado cerebral depende de las experiencias y oportunidades que desde la infancia tiene una persona, es decir que el cerebro y sus características se construyen en el proceso de vida y durante todo el ciclo vital. De esta forma vemos al cerebro, yo no como un órgano estático, sino más bien dinámico e interactivo que influencia y que es influenciado por el medio.

Es esta individualización del cerebro que nos permite entender la importancia del estudio del cerebro, dentro de un contexto familiar, social y cultural que influye de diferente forma en cada persona.

UNIDAD III. LA NEURODIDÁCTICA

UNA NUEVA FORMA DE HACER EDUCACIÓN



Fuente: PPT, Educación Inclusiva

3.1. Aspectos generales de la Neurodidáctica

En los últimos 20 años, las neurociencias han alcanzado gran importancia y su popularización, ha permitido su interrelación con otras ramas del saber, por ejemplo, la robótica, la computación, la psicología y la pedagogía.

La corteza cerebral es modificada por la experiencia y la educación (Punset,2009) La educación influencia en la organización del cerebro, la educación modifica la corteza cerebral, la educación desarrolla competencias en el cerebro. Una vez desarrolladas estas competencias, éstas son estables y afectan a casi todo lo que hacemos. Educar es modificar al cerebro.

Para influenciar en el cerebro, la educación debe conocer las características y las competencias cerebrales. Es la Neurodidáctica, una disciplina nueva, la que

aportará para promover cambios grandes y significativos, que podrían originar una verdadera revolución en el arte de enseñar.

3.1.1. Definición de la Neurodidáctica

La Neurodidáctica es una rama de la pedagogía basada en las neurociencias, que otorga una nueva orientación a la educación. Es la unión de las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación, que tiene como objetivo diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes, que no solo aseguren un marco teórico y filosófico, sino que promuevan un mayor desarrollo cerebral, (mayor aprendizaje) en términos que los educadores puedan interpretar.

3.1.2. Objetivo de la Neurodidáctica

El objetivo de la Neurodidáctica es, otorgar respuestas a la diversidad del alumnado, desde la educación, desde el aula, es decir desde un sistema inclusivo, creando sinapsis, enriqueciendo el número de conexiones neurales, su calidad y capacidades funcionales, mediante interacciones , desde edades muy tempranas y durante toda la vida, que determinen el cableado neuronal y promuevan la mayor cantidad de interconexiones del cerebro

3.1.3. Alcances y límites de la Neurodidáctica

La neurodidáctica es una disciplina que promete grandes cambios, en todas las áreas de la educación, incluyendo las estrategias de enseñanza, las políticas de disciplina, las artes, la educación especial, el currículo, la tecnología, el bilingüismo, la música, los entornos de aprendizaje, la formación y perfeccionamiento del profesorado, la evaluación e incluso el cambio en la organización pedagógica y curricular. Sin embargo, la neurodidáctica tiene

algunos límites, entre los cuales podemos citar que: debido al acceso a la tecnología de imágenes, los estudios se han realizado, solamente con los estudiantes, y no en los profesores, por lo tanto los principios que aborda la neurodidáctica, para los educadores, son solamente inferencias.

Considerar que la conformación cerebral, es influenciada solamente por la escolaridad, es otra limitación. Pues en la conformación cerebral, influyen otras dimensiones como el sistema social, la alimentación y nutrición y el tiempo histórico en que esta conformación se desarrolla.

Otra limitación de la neurodidáctica es que ésta, como disciplina, no incluye a la familia dentro de sus estudios. En educación conocemos la influencia familiar en el estudiante, y en su proceso de aprendizaje.

3.2. Las Funciones neurocognitivas en el aprendizaje

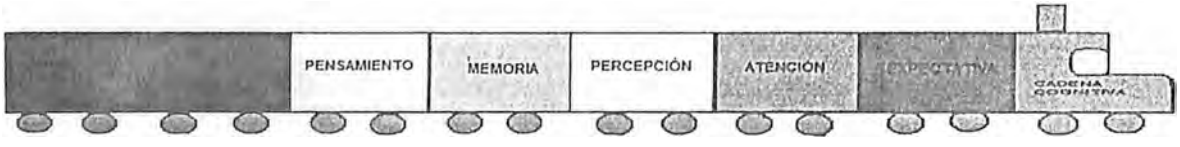
Las funciones neurocognitivas son procesos complejos de actividades mentales altamente organizadas que permiten al ser humano realizar tareas complejas como la lectura, la escritura y el cálculo, la pintura o el baile. Durante el curso de una actividad de aprendizaje, intervienen varios procesos diferentes, es posible analizar cada proceso y descomponerlo en partes porque cada proceso realiza un tipo diferente de procesamiento, sin embargo todos estos procesos sonnecesariospara la ejecución de unamisma tarea. Las funciones cerebrales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social, a diferencia de las funciones mentales inferiores, que son funciones naturales y están determinadasgenéticamente, es decir nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente.

La corteza cerebral es el asiento anatomo-funcional de las funciones cerebrales superiores muy importantes en el proceso pedagógico.

El enfoque neuropsicológico de Luria, se complementa con los aportes de la Psicología Cognitiva, que considera que el aprendizaje se da en tres niveles; un primer nivel de ingreso de los contenidos, un segundo nivel de análisis y procesamiento de los contenidos y un tercer nivel de salida. Todo este proceso se desarrolla en base a funciones mentales, denominadas funcionesneurocognitivas. Las funciones neurocognitivas son las siguientes:

- La expectativa
- La atención
- La percepción
- La memoria
- El pensamiento
- El lenguaje
- La Resolución de problemas
- La psicomotricidad

Según el enfoque cognitivo, el proceso de aprendizaje se produce a tres niveles, el primer nivel que incluye a las funciones cognitivas de expectativa y atención que son las funciones responsables del ingreso de la información. La percepción, la memoria, el pensamiento y la resolución de problemas se encuentran en el segundo nivel, de análisis y procesamiento de la información. El tercer nivel es el de salida que se ejecuta a través de las funciones cognitivas del lenguaje y de la psicomotricidad.



Fuente: II semestre- Bases Neurológicas del comportamiento Universidad La Salle, La Paz. Bolivia, 2010

3.2.1. La expectativa

Es el proceso cerebral que inicia el aprendizaje, es responsable del aspecto energético del comportamiento, porque inicia y /o mantiene el curso de una acción cuando se está aprendiendo. Una expectativa es la representación anticipada de los que una persona espera lograr o alcanzar.

Las expectativas hacen que la actividad de la persona responda al objetivo que la persona tiene en mente, y por lo tanto los demás procesos responden a ese objetivo procurando alcanzar un logro. La expectativa, dentro del ámbito educativo, se encuentra muy relacionada con la motivación.

Es a través de la expectativa que una persona inicia el proceso de aprendizaje. En la parte posterior del cerebro, se encuentra un sistema denominado activador reticular ascendente, encargado de generar la alerta, que a su vez, envía haces de fibras nerviosas, hacia las zonas prefrontales del cerebro, que se encargan de generar el proceso cognitivo de atención.

La expectativa se encuentra muy relacionada con la motivación. Aunque existe un sistema cerebral, encargado de la motivación interna, se puede generar motivación desde el exterior. Cuando se diseñan sistemas motivacionales éstos incrementan el tono cortical, en las zonas prefrontales del cerebro, que planifican, regulan y verifican la acción, determinando acciones positivas hacia el aprendizaje.

3.2.2. La atención

La atención es una función cortical superior que permite seleccionar determinada información del ambiente, activando receptores sensoriales destinados a la

recepción de cantidades de información tanto visual, auditiva, táctil, olfativa y gustativa.

Esta información externa recibida es convertida en estímulos nerviosos, que el organismo es capaz de utilizar. Inicialmente la información proveniente de los sentidos llega a una estructura nerviosa donde se produce un registro sensorial que persiste por un breve lapso (centésimas de segundo). Entonces opera el mecanismo de la atención y los contenidos de información que persisten durante un período más largo son los que pasan a la atención, los contenidos restantes se desvanecen simplemente y no afectan al sistema nervioso La atención trabaja como un mecanismo endógeno de alerta.

Para memorizar o aprender algo es necesario permanecer alerta, de manera que esa será la primera condición para registrar un contenido, que será utilizado posteriormente. La función de alerta es la que mayor respaldo brinda a las demás.

Los sistemas de atención del cerebro tienen posibilidades innumerables. La atención puede ser externa o interna, estar centrada o ser difusa, o presentarse relajada o vigilante.

Funciones de la atención:

La atención, como sistema cognitivo complejo, realiza varias tareas, entre éstas se encuentran:

- Focalizar selectivamente nuestra consciencia
- Regular la entrada de información: filtrar información .desechar información

- Resolver la competencia entre estímulos para su procesamiento en paralelo
- Activar zonas cerebrales para temporizar las respuestas apropiadas
- Facilitar la percepción, memoria y aprendizaje.

Tipos de atención

La atención es una función de capacidad limitada que realiza operaciones de selección de la información, es decir que posee la capacidad de escoger entre los múltiples estímulos a los cuales es expuesta. Esta función continuamente está seleccionando, objetando y aceptando estímulos. Existen varios tipos de atención que son la atención selectiva, la atención sostenida y la atención múltiple

a. **Atención selectiva.-** La atención selectiva depende de la supresión de los datos no relevantes y de la amplificación de los relevantes. Si se quiere lograr atención, hay que provocar un fuerte contraste respecto de lo que se estaba haciendo. Por ejemplo, nos acostumbramos a un nuevo olor en pocos segundos, así que se necesita otro olor para captar nuevamente nuestra atención. Es por esto que se considera a la atención como un mecanismo de control activo y selectivo

b. **Atención sostenida.-** Es la capacidad que la función atencional, posee, de permanecer en una sola tarea por determinado tiempo. Es el tipo de función que se utiliza para responder adecuadamente a tareas monótonas que involucran atención por períodos largos como los procesos lógicos, la construcción de cadenas de razonamiento, elaborar un proyecto o realizar ejercicios aeróbicos.

Se necesita atención continua o sostenida de alto nivel para los aprendizajes centrados en la tarea. La atención continua dura un promedio de 10 a 12 minutos. Este tiempo corresponde a atención consciente, a tiempos creativos y a la búsqueda de significados.

Estos tiempos de atención, son comunes a todas las personas, con ligeras variaciones, por lo tanto un terapeuta o un profesor, también necesita tiempos personales de descanso, horarios y alimentación adecuada. Horarios muy intensos, desorganizan los ciclos de ondas en el cerebro disminuyendo los niveles de atención. La desestructuración de horarios provoca stress, que también disminuye los niveles de atención. Los carbohidratos producen somnolencia, que inhiben la atención. Jensen(2002) afirma el movimiento, la respiración, la novedad y el reto, dentro de las aulas, podrían ser alternativas de solución.

El cerebro humano falla en la atención ininterrumpida. Después de la enseñanza, el cerebro necesita tiempo para procesar y descansar. En una sesión educativa, significa reducir los tiempos de atención sostenida o continua, mediante los trabajos de reflexión, uso de materiales, trabajo en proyectos y diferentes trabajos grupales. A veces, todo lo que se necesita, para incrementar los tiempos de atención concentrada, es añadir estrategias de aprendizaje más activas para evitar la habituación.

c. **Atención múltiple.-** Como ya se menciono, la atención es un mecanismo de capacidad limitada, tanto en focalizar actividades complejas de manera simultánea o de focalizar dos o más actividades a la vez. Por ejemplo, es más difícil prestar atención a 5 personas que hablan al mismo tiempo que a una sola persona. El número de cosas que podemos atender

simultáneamente depende del poder del intelecto de las personas, de la forma de aprender, pero sobre todo de la naturaleza de los eventos.

Los procesos de elaboración cognitiva de alto nivel requieren concentración dirigida y exigen un consumo atencional importante. La resolución de problemas, la lectura de un artículo o la elaboración de un ensayo; no pueden ejecutarse al mismo tiempo, porque son funciones superiores que implican alto trabajo cognitivo, sin embargo cuando una función se automatiza (como la escritura) puede dar lugar a otra actividad simultánea de alto nivel (producción escrita).

Es mucho más fácil prestar atención a varios estímulos sencillos o realizar simultáneamente más de una tarea sencilla que hacerlo cuando las tareas o estímulos son complejos. Algunos procesos se automatizan. Los procesos automáticos no consumen atención, por lo tanto no suponen niveles de concentración y pueden realizarse simultáneamente con otras actividades, sin que se observen interferencias en la atención, ni decaiga la calidad del desempeño de la tarea.

Por lo tanto los recursos de esta función de atención se distribuyen entre los procesos cognitivos según las demandas, su práctica y la automatización.

Neuropsicología de la atención

El tallo cerebral y el Sistema Activador Reticular Ascendente (SARA) son los responsables del estado general de vigilia, indispensable para la activación atencional. Desde el punto de vista neuropsicológico la atención viene a ser la

expresión del trabajo del Sistema Activador Reticular Ascendente (SARA) y de los hemisferios cerebrales, sincronizados por la actividad de los lóbulos pre-frontales.

El Sistema Activador Reticular, con sus fibras ascendentes y descendentes constituye un aparato neurofisiológico que pone de manifiesto una de las formas de reflejo conocida como el reflejo de orientación o la respuesta de orientación.

Dicho reflejo se caracteriza por una serie de reacciones electrofisiológicas, vasculares y motoras evidentes, como la vuelta de ojos y cabeza hacia el lado donde se halla el nuevo objeto, reacciones de alerta y escucha, alteraciones de respiración y del ritmo cardiaco, disminución o cese de toda actividad irrelevante. (Celada y Cairo, 1990; García, 1997; Luria, 1986, citado en Doidge, 2008).

El proceso de la atención consiste en: alarma, orientación, identificación y decisión. Este proceso se asemeja a la velocidad de haz de rayo láser y es como si el cerebro identificará un peligro y se pone en alerta, ubica rápidamente el suceso, busca dónde ocurre el suceso, y finalmente lo identifica y decide qué hacer?

El funcionamiento correcto de la atención significa no sólo estimular a muchas neuronas nuevas sino también eliminar la información no importante. De algún modo, el cerebro corrige las imágenes recibidas para ayudarnos a permanecer atentos.

La tecnología de neuro imágenes ha indicado una activación neuronal incrementada en los lóbulos frontales y en el cingular anterior cuando la persona, está esforzándose mucho para prestar atención. El lóbulo parietal derecho está implicado en los cambios de atención.

Otras estructuras cerebrales que contribuyen con el reconocimiento selectivo de un estímulo particular y la inhibición de respuestas a estímulos secundarios son el córtex límbico y la región frontal, esta última encargada de preservar la conducta programada. Disfunciones o lesiones en estos circuitos afectan significativamente la capacidad atencional. El sistema límbico, del cerebro, encargado del aspecto emocional se encarga de inhibir aspectos secundarios en la selección de la información con contenido emocional y personal, determinando el foco de atención.

Los estados de stress continuo generan estados de alerta constantes con niveles incrementados de norepinefrina, así como la introducción de temas nuevos, con ejemplos relevantes incrementan la atención en el aula.

Cuando existe un componente emocional significativo, el sistema límbico encargado de esta área, se encarga de inhibir los aspectos secundarios en la selección de la información, haciendo más eficaz esta función. El aprendizaje significativo corresponde a la eficacia de la función de la atención.

Educadores afirman que la práctica educativa incrementa o decrementa la atención en el aula, por ejemplo cuando la tarea es repetitiva los niveles de atención disminuyen y que cuando se introducen temas nuevos y retadores, a un auditorio fatigado, rápidamente los niveles de atención retornan o se incrementan.

Química de la atención

Los investigadores sospechan que de todos los componentes químicos, la norepinefrina es el más implicado en la atención. Los estudios indican que cuando estamos soñolientos o "fuera de onda", nuestros niveles de norepinefrina son

generalmente bajos; cuando estamos demasiado "híper" y estresados, los niveles son demasiado elevadas.

La dopamina es un neurotransmisor conocido por regular la emoción, el movimiento y el pensamiento. Los investigadores han descubierto que hay un vínculo genético entre las conductas impulsivas, buscadoras de la novedad y las conductas no atentas y un gen receptor específico para la dopamina. También se ha encontrado que estamos más alerta con mayores niveles de adrenalina

Competencias de la atención en la educación

Durante gran parte del siglo XX, la atención fue un ámbito de estudio de la psicología. Pero en el último decenio, varias corrientes de investigación han planteado la función que los factores biológicos tienen en la atención y en el aprendizaje. Ahora conocemos que el propósito de la atención parece ser promover la supervivencia y ampliar los estados placenteros. La investigación sobre esta función ha revelado que:

- Los sistemas de atención están localizados por todo el cerebro.
- Los contrastes de movimiento, sonido y emociones (como la amenaza) consumen la mayor parte de nuestra atención.
- Los componentes químicos tienen la función más significativa en la atención.
- Los genes también pueden estar implicados en la atención.
- La didáctica es un factor clave en el incremento o disminución de la atención

Una persona normal atiende unas 100.000 veces diarias (Jensen, 2002). El cerebro continuamente, está prestando atención a algo,porque su supervivencia depende de ello.

En situaciones de amenaza el cerebro cambia de química disminuyendo los niveles de atención, con incremento de los químicos cortisol y vasopresina. La investigación dentro del aula, ha detectado las siguientes situaciones de amenaza a la atención: demasiado contenido, poco tiempo para procesar los contenidos y falta de tiempo para crear significado.

En general, cuando hablamos de atender, en un contexto educativo, nos estamos refiriendo a la atención centrada en el exterior. Es decir a la función voluntaria de centrarse en algo o alguien.

Ciclos de atención

El cerebro cambia sus capacidades cognitivas en ciclos de altibajos.Hay literalmente un cambio en el flujo sanguíneo y en la respiración en estos ciclos que afecta al aprendizaje.Las partes del día "bajas" en el ciclo de 90 a 110 minutos reflejan el mensaje de nuestros cerebros: "Tómeselo con calma". En las partes del día altas, se incrementan los niveles de atención. Varios investigadores señalan que las pausas mentales de hasta veinte minutos varias veces al día incrementan la productividad.

A pesar de lo maravilloso del cerebro humano, éste tiene una limitación y es que en general, el cerebro funciona mal en un estado de atención continua de alto nivel, es decir en actividades que requieren de alta concentración. La atención sostenida, puede mantenerse en un nivel alto y constante durante sólo un corto espacio de tiempo, generalmente diez minutos o menos.

Estudios han demostrado que, en el aula, hay tres razones por las que la atención constante es contraproducente:

- Gran parte de lo que aprendemos no se puede procesar de modo consciente porque se produce con demasiada rapidez.
- Para crear un nuevo significado, necesitamos tiempo interior; el significado se genera siempre desde dentro, no externamente.
- Después de cada nueva experiencia de aprendizaje, necesitamos consolidarlo y reforzarlo con varias estrategias didáctica que aseguran la codificación de este nuevo aprendizaje y su paso a los conocimientos previos. Son también, necesarios tiempos para "imprimir" el aprendizaje, que podrían ser utilizados en debates, discusiones, análisis y comentarios sobre el tema.
- La adquisición de nuevas destrezas físicas necesita hasta seis horas para consolidarse. (Jensen, 2002)

3.2.3. La percepción

La percepción es un proceso mediante el cual la conciencia integra los estímulos sensoriales sobre objetos, hechos o situaciones y los transforma en experiencia útil. Es una función cognitiva encargada de elaborar e interpretar la información, que ingresa por los sentidos, organizándola y dándole sentido.

La función perceptiva, codifica la información, la descifra y la interpreta. Este proceso consiste en la transformación de los estímulos o informaciones externas en representaciones mentales, a manera de imágenes o de conceptos que la mente puede utilizar. Estas representaciones no consisten en copias fieles y exactas de la realidad externa, sino una especie de prototipos o plantillas más

bien abstractos que tienen que ver con las experiencias y aprendizajes personales.

Etapas en el proceso de la percepción

Los psicólogos del procesamiento de la información interpretan la senso percepciones como un proceso continuo de varias etapas, que son las siguientes:

- ***Entrada:*** que se refiere a la energía física que llega a los receptores (sentidos)
- ***Transducción:*** se refiere a la conversión de energía física que ingresa a los sentidos a energía nerviosa (lenguaje que el cerebro)
- ***Actividad intercurrente:*** que se refiere a la selección y elaboración mental de la información. Los psicólogos de la percepción reconocen que la mayoría de los estímulos puros desorganizados de la experiencia sensorial (vista, audición, olfato, gusto y tacto), convertidos en energía nerviosa, son corregidos de inmediato y de forma inconsciente, es decir, transformados en percepciones o experiencia útil, reconocible en el cerebro, quien es el que finalmente elabora y procesa la información.
- ***Salida:***es la respuesta final, luego del proceso perceptivo de entrada, transducción y actividad intercurrente.

El proceso de percepción no se limita a organizar los estímulos sensoriales directos en forma de percepciones, sino que éstas, por sí mismas, recuperadas de la experiencia pasada, también se organizan favoreciendo una más rápida y adecuada formación del proceso de percepción actual.

Tanto la herencia como el ambiente y el aprendizaje juegan papeles determinantes en la forma como percibimos el "todo" que nos rodea.

Una percepción deficiente implica experimentar el mundo como un caos, con sentimientos de depresión, mientras que una "extrapercepción" es decir, la percepción elevada de estímulos, o la percepción de estímulos inexistentes pueden determinar alucinación o delirios.

Subprocesos de la Percepción

Con el objetivo de elaborar e interpretar, las grandes cantidades de información que ingresan al cerebro; el proceso de percepción está formado por dos subprocesos o fases que son el análisis y la síntesis.

- El análisis consiste en la identificación de las características o propiedades llamadas también atributos de los objetos, mensajes o eventos.
- La síntesis es la integración de dichas características en una representación unificada por lo general significativa y coherente, que puede ser interpretada por el sujeto

Integrar las características de las propiedades del estímulo relacionadas unas con otras, se denomina Síntesis Perceptiva. Esta función es posible, gracias a la regulación de la atención y cuando el individuo posee una representación o conocimiento previo de la información vinculada al nuevo estímulo.

Organización perceptual.- Una característica singular de la percepción es su organización, los seres humanos percibimos el mundo de manera ordenada, regular, estable y con sentido. De otra manera no podríamos manejar tanta

información. Este proceso de organización, no es aprendido, se da de forma natural y espontánea. La organización refleja una forma natural del funcionamiento del cerebro. Las formas de organizar lo percibido, son las siguientes:

- Percepción fondo figura: antes de reconocer la forma de los objetos, se distinguen dos elementos contrastados que finalmente configuran el fondo y la figura. La figura capta el centro de la atención y de la recepción perceptiva, mientras que el fondo, completa la información contrastándose con la figura.
- La agrupación perceptual: Es la forma de agrupar los elementos de un estímulo complejo, por ejemplo una colección de puntos, se puede agrupar como una línea
- La Constancia perceptiva: El cerebro tiene una idea aproximada del tamaño físico de los objetos. Existe una relación entre el tamaño del objeto que se percibe y la distancia. A esta relación se la denomina constancia del tamaño, de la misma forma ocurre con el color, la textura, la luminosidad.

  La constancia perceptiva se alcanza con la práctica y el conocimiento adquirido, basado en la experiencia

Tipos de percepción

En la primera infancia las percepciones son aisladas y se integran al ingreso a la escuela. El sistema perceptivo visual se apoya en las aferencias enviadas por la percepción auditiva y táctil que le proporcionan claves sobre la posición de muchos elementos del ambiente. No se puede aislar la representación mental del procesamiento espacial o de otros procesamientos perceptivos.

Las percepciones pueden ser: percepción visual, que es la actividad cognitiva que integra, interpreta y analiza y da significado a la información que ingresa por vía visual. La percepción auditiva, que realiza la misma labor, con la información que ingresa por vía auditiva y laspercepciones olfativa, gustativa y táctil. Se incluyen además las propiocepciones, que informan sobre las posiciones del cuerpo en el espacio.

a. **Percepción visual.-** La percepción visual es el procesamiento y elaboración de la información que ingresa por la visión. La visión es el sentido integrador de la información. La percepción visual, consiste en el reconocimiento de los objetos, rostros, lugares y otros.

   Antes de llegar al reconocimiento visual de los objetos, se dan dos etapas. La primera etapa, denominada, procesamiento visual, está constituida por el análisis visual temprano que se da en ambos lóbulos occipitales y en el hemisferio derecho, que consiste en el análisis perceptivo del color, la profundidad, el fondo y la figura y la constancia de la forma

   La segunda etapa, denominada procesamiento semántico, es el análisis del significado, que se da en el hemisferio izquierdo, atribuyendo significado y función a los objetos.

   Luego de estas dos etapas se produce el reconocimiento visual de los objetos, dependiendo de la integración del procesamiento perceptivo visual con el conocimiento de la función del objeto. Sin embargo, para reconocer rostros, existe un procesamiento adicional del habla facial y de las expresiones faciales.

Es a través de la percepción visual, que se obtiene información cercana y lejana. Dentro de la percepción visual se encuentran las siguientes percepciones:

- Percepción de la profundidad que aparece a los 9 meses y es de gran importancia en la adquisición del movimiento o desplazamiento en el entorno
- Percepción parcial de la forma: que aparece en la niñez y crece hasta alcanza un nivel de desarrollo total, hacia la edad de los 14 años
- La percepción de la distancia
- Percepción del tamaño
- Percepción del color
- Percepción de la forma
- Percepción de la orientación de los estímulos
- La percepción del espacio, que se inicia con un espacio personal, evoluciona hacia un espacio de alcance hasta alcanzar el espacio de objetos
- La percepción de patrones, que implica que dos modelos de energía se emparejan, uno del los modelos se forma con la energía del estímulo en los órganos sensoriales. El otro modelo se forma con la información almacenada en la memoria de un determinado concepto, hasta que lograr el emparejamiento
- La percepción de rasgos. Los rasgos son listas cortas guardadas en el cerebro que corresponden a objetos. Estos rasgos se extraen de los estímulos y luego se combinan y comparan con los almacenados en la memoria. De esta manera se reduce el número de rasgos que pueden combinarse y recombinarse, para permitir el reconocimiento de patrones.

Importancia de los movimientos oculares en la percepción visual.-

Es a través de los movimientos oculares que exploramos el espacio que nos rodea moviendo los ojos y la cabeza. Los movimientos oculares están controlados por el tronco encefálico y parte del lóbulo frontal.

Los movimientos oculares son horizontal, vertical, circular y diagonal, con un campo visual de 45 grados hacia arriba y 60 grados hacia abajo. Al explorar un objeto estático, como la página de un libro, los ojos se mueven en forma particular, con movimientos rápidos o movimientos sacádicos, que alternan con periodos estacionarios de fijación. Esta fijación permite que la luz de una palabra o de un grupo de palabras se enfoque en el área central de la retina. La visión solamente puede enfocar la figura, siendo el resto del contexto el fondo.

La percepción del espacio, aspecto central en la construcción del esquema corporal.-

La consciencia del espacio que nos rodea, también comprende desplazamientos de la atención sin movimientos oculares, por ejemplo puedo estar consciente de que alguien ingresa a la habitación sin mover los ojos.

La orientación hacia los estímulos en el espacio que nos rodea, depende inicialmente del área disponible de los campos visuales. Existen tres tipos de espacio, el espacio personal, el espacio de alcance y el espacio de movimiento o espacio locomotor.

El esquema corporal, es la percepción de la posición relativa de las partes del cuerpo en el espacio personal. En todo movimiento que ejecutamos la relación

espacial entre las diferentes partes del cuerpo está cambiando constantemente proporcionando información al cerebro, sobre la postura corporal dentro de un espacio determinado.

Los trastornos del esquema corporal, en personas con lesiones han demostrado que éstas no pueden verbalizar las posiciones espaciales de las partes de su cuerpo, por lo que se concluye que el conocimiento espacial es importante para todas las actividades de espacio personal y de alcance, especialmente cuando existe un elemento constructivo.

3.2.4. La memoria

Podemos definir el proceso de la memoria como la creación de un cambio persistente en el cerebro mediante un estimulo transitorio. La memoria es un proceso cognitivo multidimensional mediante el cual somos capaces de dar respuestas vinculadas al pasado, presente y al futuro. Al pasado mediante la información almacenada, al presente recuperando en el momento actual la información previa y al futuro extrapolando información, anticipando o previendo lo que vendrá.

La memoria es una propiedad del sistema nervioso mediante el cual se puede efectuar el procesamiento y la recuperación de la información. La memoria tiene un papel activo en el proceso de aprendizaje porque permite la integración de experiencias, proporcionando la información necesaria del pasado para la debida comprensión del presente.

La memoria y el recuerdo son elementos fundamentales en el proceso de aprendizaje. La memoria es materia esencial en el pensamiento, así como el pensamiento es central en el proceso de aprendizaje. El único modo de saber que

la persona ha aprendido algo es que de señales de evocar y recuperar lo almacenado o aprendido.

La memoria es un proceso, no una cosa fija o una habilidad singular. No hay una ubicación para todos nuestros recuerdos. Ciertamente, muchos puntos distintos del cerebro están implicados en ciertos recuerdos. Gran parte de nuestro conocimiento almacenado está distribuido por toda la extensión de los lóbulos temporales del cortex.

Las formas más comunes de recuperación de la información son el recuerdo, el reconocimiento y la asociación, también existen otras formas como el re-aprendizaje, la reconstrucción, la reintegración, y la memoria apoyada en el contexto.

Neuropsicología de la memoria.-

No existe una sola ubicación para los recuerdos, existen puntos distintos en el cerebro que están implicados en los recuerdos. (Jensen, 2002)

- El córtex prefrontal, se encarga de la planificación, es decir de la memoria relacionada con el presente. Se encarga de la memoria de trabajo
- Los lóbulos parietales se implican en la memoria de trabajo
- Los lóbulos temporales, implicados en la recuperación de la información semántica
- El girus angular, situado en el centro del cerebro, se encarga de almacenar la memoria del lenguaje

- El hipocampo, situado en el interior del cerebro, se encarga de la memoria a corto plazo, interviene también en la memoria semántica y episódica
- La amígdala, se encarga de almacenar recuerdos mediados por amenazas, emociones y por el miedo.
- Las áreas específicas de la visión en la zona occipital y las áreas de audición situadas en el temporal, se encargan de la memoria visual y de la memoria auditiva
- El cerebelo se encarga de almacenar el aprendizaje procedimental, aprendizaje reflexivo y las respuestas condicionadas.
- Los recuerdos se almacenan en las moléculas de péptido, que se distribuyen por todo el cuerpo.

Química de la memoria.- Muchos componentes moduladores pueden mejorar o dañar la memoria si se toman en el momento del aprendizaje. Ejemplo de ellos son las hormonas, los alimentos o los neurotransmisores. (Nutrición del cerebro, Naget, 2008). Existen otros neurotransmisores implicados en la memoria.

- La adrenalina actúa como un fijador del recuerdo, bloqueando los recuerdos de hechos emocionantes o traumáticos.
- El cerebro usa el neurotransmisor acetilcolina en la formación de la memoria alargo plazo.
- La norepinefrina es el neurotransmisor usado al almacenar los recuerdos asociados con el stress. La memoria, también se encuentra vinculada a las emociones, Según Antonio Damasio, (Redes, Edward Punset, 2009) no existen aprendizajes con contenido emocional neutro. La enseñanza adquirida bajo un estado particular (feliz, triste, etc.) se recuerda más fácilmente cuando la persona se encuentra en ese mismo estado emocional.

Este fenómeno de reforzar la memoria emparejando el aprendizaje y las situaciones de examen funciona también con los alimentos asociados al aprendizaje, por ejemplo estudiar con chocolate.

La memoria puede fortalecerse desde la nutrición, por ejemplo:

- La lecitina que se halla en la soja, los huevos, el salmón, etc., es una fuente dietética que aumenta los niveles de colina y refuerza la memoria.
- La calpaína vinculada al calcio, ayuda a digerir la proteína y a desbloquear los receptores de memoria.
- La fenilalanina hallada en los productos lácteos ayuda a la elaboración de norepinefrina, también implicada en el estado de alerta y atención

Tipos de memoria.-

Según la persistencia de la memoria distinguimos la memoria a corto plazo, la memoria a medio plazo y la memoria a largo plazo, denominadas también memoria sensorial, memoria de trabajo y memoria a largo plazo. La memoria humana se divide en tres sistemas principales que interactúan y se comunican entre ellos. Cada uno de los subsistemas puede dividirse en subsistemas más pequeños, dependiendo de la función que ejecuta.

a. **Memoria sensorial**

La memoria sensorial es la que registra las sensaciones durante un tiempo muy breve (1 segundo), pero suficiente para que dicha información sea transferida a una sistema más duradero y estable. Es la memoria inmediata, la misma que registra toda la información proveniente del medio exterior, sin embargo esta información es pre categorial, es decir

que no es información analizada, y tiene una capacidad limitada y de escasa duración, es suficiente para la ubicación del espacio y de los puntos de referencia

b. **Memoria a corto plazo.-**

La memoria a corto plazo está considerada como la memoria de trabajo. Tiene la función de registrar la información y se trata de un sistema de toma de decisiones se resolución de problema y de control del flujo de la información.

La principal función de la MCP es retener la información el tiempo suficiente para que se realice su procesamiento (por ejemplo, recordar un número telefónico, escuchar una conferencia, tomar notas, etc.) La MCP permite crear el sentido de la frase aunque olvidemos las palabras exactas de la misma.

Su capacidad está limitada a 7 unidades de información. 7 es el mayor número de unidades que podemos almacenar en la MCP. 7 agrupamientos también son posibles. La recuperación de información de esta memoria es bastante rápida (segundos). La información en esta memoria dura aproximadamente 18 segundos, si no se efectúa la repetición o la codificación de esta información, ésta desaparece.

Los factores que facilitan que la información de esta memoria pase a la Memoria a Largo Plazo son la repetición y la codificación de la información y esto aumenta la fuerza momentánea de la información.La codificación se refiere a dar códigos de la información. La codificación permite ampliar la cantidad de información que puede ser retenida. Repetir o recircular la

información, es copiar, hacer un dictado o resumir. Codificar implica, seriar, clasificar, analizar, comparar, representar, sintetizar y evaluar.

Cuanto más tiempo permanezca la información en la memoria, más probabilidad de que ésta sea elaborada y relacionada con otros materiales que están almacenados en la Memoria a largo plazo.

Una forma de optimizar la información contenida en la memoria a corto plazo será el mantener la información lo más ordenada posible y ello nos llevará, seguramente, a tomar muchos datos que no podemos ordenar en el momento pero que se almacenan para tratarlos y ordenarlos posteriormente, eliminando aquéllos duplicados y grabándolos definitivamente por referencia a datos o conceptos similares, ahorrando de esta forma, gran cantidad de capacidad de memoria o de archivo de datos.

En esta memoria se encontrará la información que se retiene durante bastante tiempo. Pero este tiempo será mayor en la medida que la información sea más relacional y contenga menos de datos concretos. Es decir, si la información se puede obtener no sólo directamente, sino por su relación con otra información también grabada en la memoria.

De acuerdo con los mecanismos normales, en el cerebro se irá grabando dicho hecho o idea en capas cada vez más profundas de nuestra memoria. Posteriormente, cuando nuestra memoria acceda a esta información tendrá una gran tendencia a interpretar dicha información como propia y ya asumida por encontrarse en una capa profunda.

Para pasar la información a la memoria a largo plazo, está debe estar debidamente repetida y codificada. La repetición es simplemente recircular la información y podemos hacerlo con una copia, con un dictado, o con un resumen exacto. Codificar es aplicar estrategias cognitivas de análisis, síntesis, categorización, comparación, clasificación, seriación, representación, evaluación y otras.

c. Memoria a largo plazo

La memoria a largo plazo es aquella en la que se almacenan los conocimientos o conceptos que han sido debidamente ejercitados, repetidos y codificados. Los conocimientos o conceptos se encontrarán ordenados en las capas más profundas de la memoria a medio plazo, o lo que es lo mismo, en las capas más superficiales de la memoria a largo plazo.

Para que la memoria a corto plazo se convierta en memoria a largo plazo que pueda recuperarse semanas o años más tarde, debe "consolidarse". La repetición una y otra vez de la misma información en la mente acelera y potencia la consolidación. Este proceso requiere 5 a 10 minutos para una consolidación mínima y 1 hora o más para una consolidación más fuerte. (Doidge, 2008)

Uno de los aspectos más importantes de la consolidación es que los recuerdos se codifican en diferentes clases de información. Esto es necesario para ser capaz de buscar en el almacén de la memoria en una fecha posterior, a fin de encontrar la información requerida. (J., Grive, 1997)

La memoria a largo plazo, se clasifica en memoria declarativa y memoria procedimental.La Memoria declarativa, que contiene información sobre hechos generales y particulares, a su vez se clasifica en:

- Memoria semántica: que corresponde a los datos generales, almacenados.
- Memoria episódica: que contiene acontecimientos personales asociados a lugares, espacios, hechos y contextos. El aprendizaje y el recuerdo se dan por lugares y circunstancias, es ilimitada y se actualiza con facilidad, no requiere práctica, ni esfuerzo y se utiliza de modo natural. Por ejemplo, a la pregunta ¿qué cenaste? ¿La persona piensa, donde estaba? Y el recuerdo de la ubicación desencadena el resto del contenido. Toda experiencia vital, se da en un contexto; así todo el aprendizaje está asociado con vistas, sonidos, olores, situaciones, sensaciones y emociones.

No se puede no estar en alguna parte cuando se aprende. Toda enseñanza aporta claves contextuales. Los aromas pueden ser pistas poderosas, el desgaste de la memoria olfatoria, es mínimo (Edward Punset, Redes, 2010), los olores tienen vía rápida en el cerebro, en el área frontal y en el sistema límbico. Sin embargo el procesamiento episódico tiene un interferente que es la "contaminación", por mucha información en el mismo punto.

La Memoria Procedimental es la que contiene la información de habilidades y hábitos. Es una memoria motora, corporal y de hábitos. Su almacenamiento puede tardar, sin embargo una vez aprendido el hábito motor, se automatiza y se recuerda sin mayor esfuerzo cognitivo.

Steven Rose, Neurobiólogo, (Redes, 2010) afirma que todo el organismo forma parte de la memoria, recordamos, cosas que a veces, no son ciertas. Cada recuerdo es mescla de realidad y ficción, para el cerebro es mejor tener historias coherentes aunque falsas. Es importante no recordarlo todo, sino recordar lo relevante, un sistema de memoria eficaz es tener un filtro, para que la información trivial, se pierda.

3.2.5. El pensamiento

El pensamiento es una función cognitiva compleja, que requiere la intervención de distintas actividades superiores como el razonamiento, la comprensión, la resolución de problemas, la creatividad, etc.

Mediante el pensamiento se adquirieren conocimientos, aptitudes, conceptos y la capacidad de aplicarlos a nuevas situaciones en forma adecuada. El pensamiento no trabaja unilateralmente, trabaja unido al proceso cognitivo de la memoria, la memoria es la materia prima del pensamiento. A su vez el pensamiento se encuentra influenciado por la socio-historia. El pensamiento depende de cómo se organizan los esquemas mentales, individuales, que son los estilos cognitivos que orientan las tareas y la resolución de problemas.

Un estilo cognitivo, se refiere a las diferencias individuales de organización cognoscitiva, por ejemplo, la tendencia a la simplificación o la inconsistencia, la tendencia o tolerancia a la ambigüedad, o mayor memoria para determinados conocimientos. El estilo cognitivo determina la forma del procesamiento de la información, su almacenamiento y su posterior recuperación.

Los esquemas mentales.-

Un esquema es una disposición innata de la mente que le permite integrar y ordenar los datos precedentes del mundo exterior. Los esquemas se forman, desde edades muy tempranas, en base a la experiencia, convirtiéndose en programas mentales que simplifican nuestras acciones.

Los tipos de pensamiento.-

Existen varias clasificaciones del pensamiento. De acuerdo a cómo, la persona resuelve los problemas. El pensamiento puede ser convergente o divergente. El pensamiento convergente, se da en la actividad cotidiana del pensamiento, se basa en esquemas referenciales rígidos, que nos permiten solucionar problemas de la misma manera, sin utilizar otras estrategias de pensamiento, las soluciones son las esperadas, no hay lugar para la creatividad.

El pensamiento divergente, es el pensamiento no esperado, este pensamiento requiere la participación de representaciones mentales hipotéticas que se asocian a actividades creativas. Este pensamiento supone otorgar respuestas inusuales, originales, para afrontar una situación.

La importancia del significado en el pensamiento.-

Nos encontramos en la era de la información, frente a cantidades enormes de información, que no se puede almacenar. Es tal el bombardeo de la información que ya no es importante la calidad sino la cantidad de información.

Frecuentemente, la información carece de significado, por lo tanto,ésta no es aprendida o almacenada. El cerebro da significado a la información, en la medida

en que ésta sea desafiante, pertinente e importante. A su vez el significado puede ser superficial o momentáneo o puede ser profundo y duradero.

Según Erick Jensen (2003). Si el significado es profundo, activa verdaderas redes neuronales y para recordar, bastará una pequeña pista. Es decir que mientras más significado tiene la información que ingresa a nuestro cerebro, se establecen mayores conexiones y asociaciones neuronales.

Para que el cerebro adquiera el significado de la información, ésta debe tener un objetivo. El objetivo le da sentido a la información y ésta se torna significativa y activa, verdaderas redes neuronales. Partir de experiencias propias y concretas, durante el aprendizaje, otorga significado y provoca pensamiento.

El reto y la novedad de los contenidos presentados, activan el pensamiento. Cuando se presenta el significado personal, se promueve la resolución de problemas, es decir que cuando el cerebro adquiere conceptos, capacidades y aptitudes y las aplica a situaciones nuevas, recién se produce el pensamiento. Aunque, se observa que, mucha novedad podría crear malestar, poca atención y aburrimiento.

Cuando la información es relevante o importante para la persona, una neurona ya existente se conecta con otra neurona cercana, si el contenido es irrelevante, casi no hay conexión neuronal.

El significado que no está conectado es un poco confuso, en estudio se encontró, que cuando algo tiene sentido en la lectura, hay mayor consumo de glucosa en el frontal, en el temporal y en el parietal izquierdos. "Cuando se conecta un tema con varias áreas, los pensamientos activan campos neuronales enteros que

pueden cruzar los límites celulares y de los axones"(Antonio Damasio, Redes, 2010)

Sin embargo la relevancia de los contenidos tiene diversidad y está influenciada por la cultura, por la edad y por los intereses. Para hallar el significado en los estudiantes, se deberá considerar todos estos aspectos, además del entorno social. Los significados se elaboran mediante la socialización.

Neuropsicología del Significado en el pensamiento.-

Según Erick Jensen (2003) la elaboración del significado se produce en muchas zonas del cerebro:

- En el lóbulo frontal, se desarrolla el optimismo y la elaboración de modelos y de contextos
- En el lóbulo parietal, se elaboran los descubrimientos y la inspiración
- En el lóbulo occipital, se elaboran los descubrimientos de modelos y de orden espacial
- En el lóbulo temporal, se elabora la relevancia y sus vínculos con el pasado
- Las zonas de asociación temporo parieto occipitales dan significado, sentido y placer
- En el cerebelo, se elaboran los movimientos nuevos.

3.2.6. El lenguaje

El lenguaje es una función cortical, compleja que incluye un dinámico sistema convencional de signos y al acto motor que tiene por finalidad la producción de

sonidos significativos para la transmisión del lenguaje en su función de comunicación.El lenguaje consta de tres procesos, el primero de recepción, el segundo de organización y comprensión y el tercero de expresión.

De acuerdo a investigaciones realizadas por el Dr. Ricardo Castañon, (2006) las palabras tienen gran influencia y se graban en el cerebro a nivel de mensajes y pueden determinar conductas y acciones en la vida de las personas. En educación el lenguaje como instrumento de comunicación, se presenta de forma verbal y no verbal.

El lenguaje no verbal constituye el currículo oculto, que son los contenidos que no están planificados pero que se enseñan a través de miradas, muecas, posturas, actitudes y conductas, que comunican mensajes que son almacenados en zonas del cerebro, de acuerdo al contenido emocional que éstos contengan y al vínculo que exista entre emisor y receptor del mensaje.

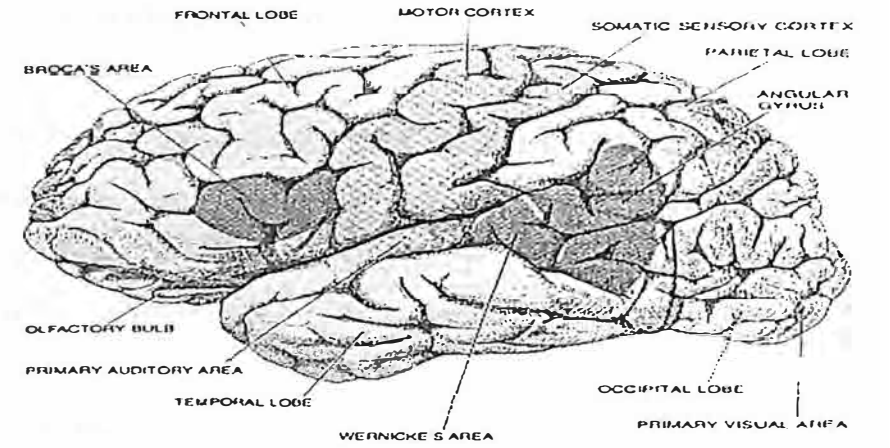
Neuropsicología del lenguaje

Las funciones del lenguaje se encuentran repartidas en los dos hemisferios, la mayoría de las capacidades lingüísticas están en la zona izquierda, la imagen el icono o la representación mental de las palabras, (imagen sensorial) se encuentra en el hemisferio derecho. Aunque cada hemisferio tiene capacidades especializadas para el lenguaje, no existe lenguaje sin la participación de ambos hemisferios.

El área de Brocka, ubicada en la zona frontal del hemisferio izquierdo está encargada del lenguaje oral, y el área de Wernicke, ubicada en la zona temporal del cerebro, es el área encargada del lenguaje receptivo y comprensivo,

participan también, en el lenguaje, el fascículo arqueado, la circunvolución angular, la circunvolución supramarginal y las áreas subcorticales.

ZONAS ENCARGADAS DEL LENGUAJE



Fuente: Atlas de Neurología

El lenguaje se organiza en varios niveles, el primero un nivel de recepción que tiene que ver con la recepción visual de gráficos, palabras, imágenes, personas y contexto y con la recepción auditiva (oído fonemático). El segundo nivel del lenguaje corresponde a su organización interna a través de la sintaxis, posteriormente se da el nivel de comprensión que tiene que ver con la semántica, es decir con la asignación de significado, a los símbolos y signos, visuales y auditivos y finalmente se da el nivel de expresión del lenguaje, que se refiere a la articulación del lenguaje oral, a la escritura y al lenguaje no verbal, expresado en miradas, posturas, actitudes, mímicas y conductas.

3.2.7. La resolución de problemas

Es la fase final del proceso cognitivo. Resolver el problema significa, un estado de equilibrio en el cerebro, implica la función de verificación de hipótesis. Si el problema no es resuelto, se inicia el proceso de revisión, con un nuevo proceso cognitivo. Existen dos formas de resolver problemas, la primera de forma

convergente, es decir de la misma forma y la forma divergente, que implica resolver el problema de maneras diferentes o creativas.

3.2.8. La psicomotricidad

Antiguamente se separaba la inteligencia del movimiento, pensando que el movimiento es una función de bajo nivel, actualmente se conoce la estrecha relación neuropsicológica que tiene el movimiento con la inteligencia. Todo movimiento tiene un significado psicológico, afectivo y cognitivo. Estas dimensiones del movimiento son estudiadas por la psicomotricidad.

La psicomotricidad es la significación psicológica otorgada al movimiento y permite tomar conciencia de la dependencia recíproca de las funciones de la vida psíquica y el movimiento. El movimiento "puro" es la suma de tres sistemas:

a. ***El sistema piramidal*** que controla los movimientos voluntarios.
b. ***El sistema Extrapiramidal*** que controla la motricidad automática.
c. ***El sistema cerebeloso***, que regula la armonía del equilibrio interno del movimiento.

Gradualmente y desde el nacimiento del niño se van adquiriendo el tono muscular y la motilidad, sin embargo esta construcción no es aislada, su construcción se realiza por relaciones múltiples de los aferentes sensitivos, sensoriales y afectivos.

Una realización normal del acto motriz complejo, como un baile o un deporte, exige integridad viso-espacial que brinda al movimiento las coordenadas exactas del espacio externo esta coordinación espacial se lleva a cabo con la participación

de las porciones parieto-occipitales de la corteza cerebral, que exigen una clara separación de las señales de la mano derecha dominante

La realización de movimientos complejos compuestos por cadenas de eslabones exige una constante inervación de un grupo de músculos y la introducción de otros grupos. Las series de movimientos dan lugar a "melodías cinéticas" plásticas. Finalmente el movimiento tiene una finalidad definida, que puede ser formulada por una instrucción verbal en las áreas frontales del cerebro.

Neuropsicología de la psicomotricidad

La psicomotricidad valorizael movimiento no solo en su dimensión neurofisiológica, sino también y al mismo tiempo como inteligencia y afectividad. La zona cerebral, conocida como cingulada anterior es particularmente activada cuando se inician nuevos movimientos o nuevas combinaciones. Esta zona concreta parece unir algunos movimientos con el aprendizaje. Los primeros estudios de Prescott, (citado en Jensen, 2003) indican que si nuestros movimientos se debilitan, el cerebelo y sus conexiones con otras zonas del cerebro se ven afectados. Señala que el cerebelo también está implicado en la "conducta emocional compleja" (inteligencia emocional).

Algunos movimientos simples que tienen secuencias, como caminar, subir o bajar gradas, o peinarse, están controlados en los niveles subcorticales, como los ganglios basales y el cerebelo. Pero los nuevos movimientos, como los ejercicios aeróbicos y bailes, cambian el centro de atención del cerebro porque éste no tiene recuerdos en que basarse para la ejecución.

Muchos investigadores han comprobado que la integración de los sentidos con el movimiento es fundamental en la preparación de los aprendizajes de la lectura y

de la escritura. Si el niño integra los movimientos gruesos con sus sentidos, especialmente, con la visión, podrá realizar esta integración a nivel fino, en el plano gráfico, escribiendo con movimientos coordinados de ojo mano, praxias complementarias a la escritura y la capacidad de transformar lo percibido en movimientos.

En el dictado, se transforman signos lingüísticos en movimientos. Esta transformación de la percepción auditiva en gestos motrices, requiere coordinación entre ojo mano y la comprensión verbal auditiva.

También se vincula el movimiento con las emociones. Los bebes privados de estimulación por el tacto y las actividades físicas pueden no desarrollar el vínculo movimiento-placer en el cerebro, además se hacen menos conexiones entre el cerebelo y los centros de placer. Un niño que ha sido privado del movimiento, con intencionalidad y sentido, puede crecer sin capacidad de experimentar placer mediante los canales habituales.

Leiner, (citado en Jensen, 2003) estudio el cerebelo e hizo descubrimientos fundamentales: El cerebelo ocupa solo una décima parte del volumen del cerebro, pero contiene más de la mitad de sus neuronas. Tiene unos 40 millones de fibras nerviosas, cuarenta veces más que el tracto óptico, altamente complejo. Estas fibras no solo aportan información del cortex al cerebelo, sino que retroalimentan al cortex. Si esto fuese solo para la función motora, ¿por qué las conexiones están tan potentemente distribuidas en ambas direcciones en todas las zonas del cerebro?

Del mismo modo que el ejercicio modela los músculos del corazón, los pulmones y los huesos, también fortalece los ganglios basales, el cerebelo el cuerpo calloso, todos ellos zonas claves en el cerebro.

De los estudios de Leiner, podemos inferir que la acción y control cerebelar se implica en todas las acciones, pues todas requieren balance, equilibrio y coordinación. Podemos también observar que para la realización de un movimiento complejo, se activan varias áreas del cerebro, destacando la implicancia del movimiento en el aprendizaje, y desechando la idea de que movimiento y aprendizaje no tienen relación.

Según Alberto Jiménez, (Movimiento y Educación, 2009) el ejercicio aporta oxígeno al cerebro, pero también neurotropinas (alimento alto en nutrientes) para mejorar el crecimiento y establecer más conexiones entre neuronas. Se conoce también que el ejercicio aeróbico, debido a las series de movimientos, constituidos en melodías cinéticas, ayuda a fortalecer la memoria, provocando una rápida respuesta de adrenalina y noradrenalina, que facilitan la recuperación de la información.

Brink, (citado Jensen, 2003) sugiere que el ejercicio previene el olvido, generado por el stress, dado que el stress crónico libera componentes químicos que destruyen neuronas en las zona cerebral fundamental para la formación de recuerdos a largo plazo (hipocampo).

Planificación del movimiento

En la ejecución de una tarea motora las acciones se planifican por adelantado y los planes de acción deben ser integrados con el conocimiento de los objetos y su función. Las acciones se combinan en un orden particular para lograr un objetivo. La tarea solo puede completarse si las etapas se planifican y realizan en orden y secuencia correctos. El niño aprende la planificación en base a la experiencia a la que es expuesto. A través del ensayo y el error en la operación del ambiente, el

niño conformará esquemas mentales de acción, que con la práctica y repetición, se convertirán, posteriormente en programas motores de acciones específicas.

Este procesamiento mental para las acciones comprende un sistema complejo, denominado "Programa motor" que requiere la activación de muchos grupos musculares.

El Programa Motor es el conjunto de órdenes, es una huella mnémica abstracta que es activada antes de que se inicie el movimiento, es activado internamente por la voluntad o externamente por los cambios en el ambiente. Por ejemplo las aferencias visuales que provienen de un objeto con una manija pueden activar el movimiento de presión.

Iniciación del movimiento

El movimiento se inicia por aferencias verbales (órdenes), visuales, táctiles, olfatorias y también de forma interna, por la voluntad. Cuando las acciones son autoiniciadas son mediadas por el lenguaje externo pero cuando las acciones son generadas internamente responden a un lenguaje, de regulación de al acción, interno.

En el aprendizaje de los movimientos se encuentra presente la capacidad organizadora integral, que se desarrolla a partir de la toma de consciencia del cuerpo y de sus partes, esta toma de consciencia va conformando esquemas mentales en las zonas frontales y parietales del cerebro, en las cuales se integran el movimiento con el espacio. (Movimientos aprendidos).

"En los movimientos aprendidos, las acciones son activadas desde un depósito mnémico de acciones en el lóbulo parietal izquierdo, de ahí se proyecta hacia

áreas motoras frontales izquierdas, si el movimiento es ejecutado con el hemicuerpo derecho. Cuando los movimientos son coordinados, los impulsos deben cruzar a través del cuerpo calloso" (Rothi, Ochipa, Heilman, 1991, citado J., Grieve, 1997))

3.3. La diversidad cerebral

Diversidad es la diferencia que existe entre personas, los seres humanos, somos diversos en cuanto a nacionalidad, a lenguaje, a costumbres. Pero también somos diversos a nivel cerebral. Somos diferentes en cómo recibimos, cómo procesamos y cómo utilizamos nuestros aprendizajes.

Esta diversidad cerebral individual, se encuentra también influenciada por el medio social, por la cultura, por el idioma, por las costumbres, por el sistema escolar, por la familia y por los sucesos biográficos que son diferentes en cada persona. Por lo tanto una educación homogénea tiende a ser excluyente para algunos estudiantes, y es entonces que comprendemos, porque algunas de nuestras prácticas pedagógicas, son efectivas en algunos estudiantes y no en otros.

3.3.1 La diversidad individual

Cada cerebro, es diverso es decir que presenta diferentes combinaciones que son irrepetibles. Las combinaciones de funcionalidad hemisférica, con los tipos de inteligencias o las inteligencias múltiples, las vías favoritas de recepción de la información, y la forma de utilizar los aprendizajes, constituyen la diversidad cerebral de tipo individual.

Dentro de la diversidad cerebral individual, que hace al aprendizaje, estudiaremos, la funcionalidad hemisférica, las inteligencias múltiples y las vías de recepción.

3.3.1.1. La funcionalidad hemisférica

El avance de las neurociencias, demuestra que existen características funcionales en cada hemisferio, es decir que cada hemisferio cerebral, tiene competencias específicas, en el momento del aprendizaje. Sin embargo el cerebro funciona como un todo integrado, con el aporte de diferentes funciones. Tampoco existe una actividad concreta de aprendizaje que implique, solamente el funcionamiento de un hemisferio.

El cerebro humano trabaja en los procesos de aprendizaje de distinta manera de acuerdo con un hemisferio simbólico y otro hemisferio corporal, postural. El hemisferio simbólico evidentemente declina las informaciones comunes procedentes del cuerpo o de sus relaciones espaciales inmediatas al hemisferio no dominante o postural, para poder dedicarse de lleno al aprendizaje y a la creación que implican el lenguaje y las otras posibilidades simbólicas humanas.

La actividad de aprendizaje de tipo cognitivo se sustenta en que la información que ingresa del contexto para dicha función, ingresa normalmente bajo una codificación de lenguaje, sea verbal o escrito, el cual es procesado de inicio en el hemisferio dominante para luego integrarse con el hemisferio no dominante, que sería el contra lateral.

Al realizar diferentes actividades académicas utilizamos ambos hemisferios, pero sin duda, encontraremos estudiantes con marcada predominancia hemisférica. De acuerdo a la organización de la información recibida se pueden distinguir:

- Estudiantes con predominancia hemisférica izquierda
- Estudiantes con predominancia hemisférica derecha .
- Estudiantes con desarrollo integrado de funcionalidad hemisférica



Diseñado por Williams Saire

El hemisferio denominado dominante, es el que brinda la capacidad del lenguaje, el cual en un elevado porcentaje de la población, se localiza en el lado izquierdo, en las áreas de Broca y Wernicke. El hemisferio dominante, habitualmente el izquierdo, suele ser más grande y más pesado que el hemisferio no dominante. (Geshwind, citado en J., Grieve, 1997). Las aferencias hacia ambos hemisferios provenientes de los sentidos y de otras áreas encefálicas y la medula espinal, en gran parte son las mismas, de modo que cualquier diferencia entre los dos debe residir en su capacidad de procesar tipos de información.

En la mayoría de las personas, el hemisferio izquierdo es dominante para todas las funciones del lenguaje: lectura, escritura, comprensión y producción del habla. Estas funciones comprenden a todo el analizador verbal, el procesamiento de

secuencias, letra por letra, palabra por palabra, secuencias de acciones y secuencias de números. El hemisferio izquierdo se asocia también con secuencias de acción, que constituyen la base de la mayoría de nuestros movimientos, como por ejemplo, echar agua de una jarra implica las siguientes acciones: alcanzar, tomar, subir, bajar, y liberar. Todas estas funciones secuenciales de lenguaje, numeración y movimientos han llevado a denominar al hemisferio izquierdo como analizador. (Nebes, citado en Doidge, 2008))

El hemisferio derecho tiene mayor capacidad para procesar la información viso espacial que no puede describirse con palabras. El reconocimiento de objetos, la posición de las partes del cuerpo, durante el movimiento, las relaciones espaciales de los objetos y la ubicación en el espacio de alcance,se asocian con el hemisferio derecho, que se denomina sintetizador y se relaciona con el todo más que con las partes. Las diferencias en el procesamiento afectivo en los dos hemisferios han llevado a denominar al hemisferio derecho "cerebro emocional".

El inicio del procesamiento del lenguaje se da en el hemisferio dominante, inmediatamente se da la integración con el otro hemisferio no dominante, esta integración es permanente y bilateral. Por ejemplo, el lenguaje en el hemisferio dominante, cumple la función del análisis semántico y en el hemisferio no dominante cumple la función de la prosodia que consiste en brindarle a la expresión o a la comprensión el contenido emocional del lenguaje, que se concreta finalmente en una entonación adecuada.

El hemisferio dominante cumple una serie de funciones, que no son utilizadas por el sistema educativo tradicional, como por ejemplo el concepto global, el imaginativo, el intuitivo, es espacial y el cualitativo" (Maestrantes de Educación de la diversidad, UCB, 2010)

Lógicamente deberíamos desarrollar el cerebro total, pero tenemos un sistema educativo de tipo tradicional que desarrolla más las inteligencias lógico verbal y (lingüística) y lógico matemática asentadas, principalmente, en el hemisferio izquierdo. El Alumno, lógico, analítico, el que avanza por pasos y secuencialmente, tiene éxito en el colegio, sin embargo el alumno que es global, que es holístico, que capta el todo y no las partes, que no reflexiona, que simplemente deduce, que no se apoya en la lógica, e intuye en vez de razonar, fracasa en este sistema. Este análisis lleva a considerar que el sistema educativo tradicional, lógico y simbólico, es excluyente para algunos estudiantes.

DOMINANCIA HEMISFÉRICA

Hemisferio Izquierdo	Hemisferio Derecho
Procesos lógicos	*Procesos pre – lógicos, intuitivos*
Tareas lingüísticas	*Es simultáneo*
Tareas proposicionales	*Asociativo*
Tareas seriales	*Holístico*
Tareas de aprehensión analítica	*Sintético*
Es crítico	*Imaginativo*
Juzga	*Sensorial y visoespacial*

Los dos hemisferios operan de forma complementaria gracias a su interconexión a través del cuerpo calloso

Fuente: elaboración propia

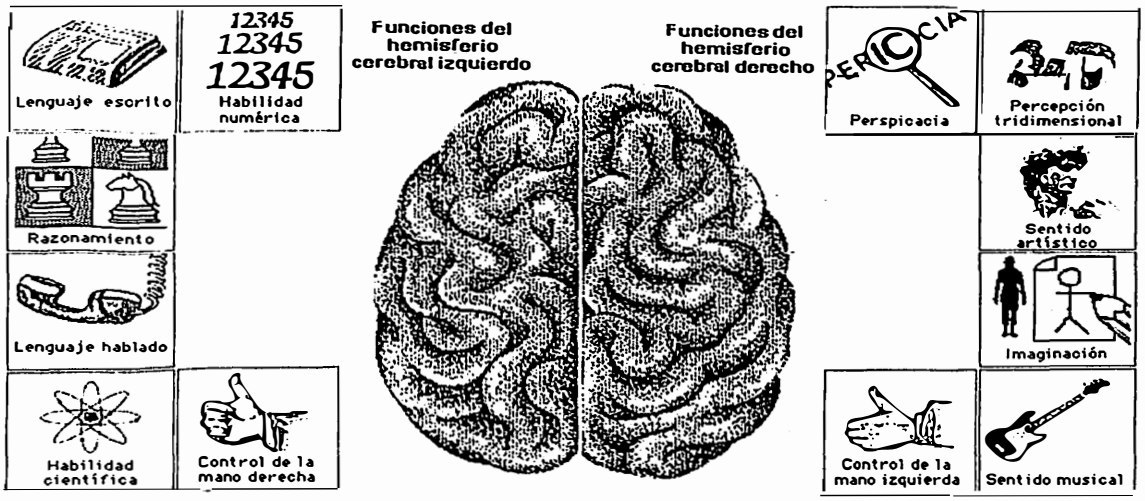
El estilo de aprendizaje de acuerdo a la funcionalidad hemisférica

Este modelo desarrollado en base al avance de las neurociencias, se basa en la funcionalidad hemisférica y la caracterización de las funciones que realiza cada hemisferio cerebral. Aprender no consiste en almacenar datos aislados. El cerebro humano se caracteriza por su capacidad de relacionar y asociar la gran cantidad de información que recibe continuamente y buscar pautas y crear esquemas que nos permitan entender el mundo que nos rodea. Pero no todos seguimos el

mismo procedimiento, y la manera en que organicemos esa información afectará a nuestro estilo de aprendizaje.

Cada hemisferio procesa la información que recibe de distinta manera, es decir, hay distintas formas de pensamiento asociadas con cada hemisferio.

FUNCIONES HEMISFÉRICAS



Fuente: PPT: Estilos de aprendizaje

Predominancia hemisférica izquierda

El hemisferio lógico, normalmente el izquierdo, procesa la información de manera secuencial y lineal. El hemisferio lógico forma la imagen del todo a partir de las partes y es el que se ocupa de analizar los detalles. El hemisferio lógico piensa en palabras y en números, es decir contiene la capacidad para la matemática y para leer y escribir.

Este hemisferio emplea un estilo de pensamiento convergente, obteniendo nueva información al usar datos ya disponibles, formando nuevas ideas o datos convencionalmente aceptables. Realiza las actividades de la misma manera.

Sus modos de pensamiento son el lógico y el analítico, el abstracto y el secuencial, va de la parte al todo, es lineal, es realista, verbal, temporal, y es simbólico, es cuantitativo.

Sus habilidades asociadas son la escritura, símbolos, lenguaje, lectura, ortografía, oratoria escucha, localización de hechos y detalles, asociaciones auditivas. Procesa una cosa por vez y sabe cómo hacer algo.

Su comportamiento en el aula se basa en la visualización de símbolos abstractos (letras, números) y no tiene problemas para comprender conceptos abstractos. Verbaliza sus ideas. Aprende de la parte al todo y absorbe rápidamente los detalles, hechos y reglas. Analiza la información paso a paso.

Prefiere entender los componentes uno por uno. Prefieren las cosas bien organizadas. Necesita orientación clara y específica de preferencia por escrito. Se siente incómodo con las actividades abiertas y poco estructuradas.

Le preocupa el resultado final. Comprueba los ejercicios y le parece importante no equivocarse. Verifica su trabajo. Lee el libro antes de ir a ver la película. Su tiempo de reacción promedio es 2 segundos, es decir que responde luego de 2 segundos de procesar la información.

Predominancia hemisférica derecha

El hemisferio holístico, llamado también el hemisferio espacial, normalmente es el derecho; procesa la información de manera global, partiendo del todo para entender las distintas partes que componen ese todo. El hemisferio holístico es intuitivo en vez de lógico, piensa en imágenes y reconoce y expresa sentimientos

Este hemisferio emplea un estilo de pensamiento divergente, creando una variedad y cantidad de ideas nuevas, más allá de los patrones convencionales. El currículum escolar toma en cuenta las habilidades de este hemisferio para los cursos de arte, música y educación física.

Sus modos de pensamiento son holístico e intuitivo, concreto, global (del todo a la parte), aleatorio, fantástico, no verbal, atemporal, literal, cualitativo y analógico.

Sus habilidades asociadas son las relaciones espaciales, la percepción y manejo de formas y pautas, cálculos matemáticos, canto y música, sensibilidad al color, expresión artística, creatividad, visualización. ira la totalidad. Procesa todo al mismo tiempo, descubre qué puede hacerse. Visualiza imágenes de objetos concretos pero no símbolos abstractos como letras o números.

Piensa en imágenes, sonidos, sensaciones, pero no verbaliza esos pensamientos. Para entender las partes necesita partir de la imagen global. No analiza la información, la sintetiza. Es relacional, no le preocupan las partes en sí, le preocupa saber cómo encajan y se relacionan unas partes con otras.

Aprende mejor con actividades abiertas, creativas y poco estructuradas. Les preocupa más el proceso que el resultado final. No le gusta comprobar los ejercicios, alcanzan el resultado final por intuición. Necesita imágenes, ve la película antes de leer el libro. Su tiempo de reacción promedio es 3 segundos.

Aunque no siempre el hemisferio lógico se corresponde con el hemisferio izquierdo ni el holístico con el derecho en un principio se pensó que así era, por lo que con frecuencia se habla de alumnos hemisferio izquierdo (o alumnos analíticos) y alumnos hemisferio derecho (o alumnos relajados o globales).

El modelo del cerebro integrado (El cerebro total)

Cada hemisferio tiene su especialización, a nivel funcional, un hemisferio no es más importante que el otro. Para poder realizar cualquier tarea necesitamos usar los dos hemisferios, especialmente si es una tarea complicada. Aunque para poder aprender necesitamos usar los dos hemisferios, la mayoría de nosotros tendemos a usar uno más que el otro, o preferimos pensar de una manera o de otra. Cada manera de pensar está asociada con distintas habilidades. El comportamiento de los estudiantes, en el aula, variará en función del modo de pensamiento que prefieran.

Nuestro sistema escolar tiende a privilegiar el hemisferio lógico sobre el hemisferio holístico (los currículos dan mucha importancia materias como matemática y lenguaje, se privilegia la rapidez para contestar, los manuales contienen ejercicios aptos para el hemisferio lógico, etc.). Además, muchos profesores tuvieron éxito personal con un estilo verbal, secuencial y lógico, y asumen que esto funciona para todos los estudiantes.

Las teorías del neurodesarrollo afirman que la base de los aprendizajes, se da especialmente durante la educación inicial, en la que se desarrolla más el hemisferio derecho, que será la base del procesamiento lógico, propio del hemisferio izquierdo, que se inicia en el primero de primaria.

A partir de Primaria lo que debiera interesarnos, es organizar la educación de tal forma que las actividades potencien la utilización de ambos hemisferios, el lógico y el intuitivo desarrollando ambos tipos de estilos de aprendizaje de manera tal que nuestra respuesta pedagógica sea inclusiva, por si misma; desde la práctica, y no como un simple enunciado filosófico.

3.3.1.2. Las inteligencias múltiples

La inteligencia

Tradicionalmente, se utiliza el concepto unifactorial de inteligencia, que es determinado por el coeficiente intelectual, el cual se obtiene de la división entre edad mental y edad cronológica. El resultado de esta ecuación es el coeficiente intelectual.

Así como el metro mide la longitud y el litro mide los líquidos, el coeficiente intelectual es la medida de la inteligencia, sin embargo el resultado de esta medición, no explica las características de la inteligencia ni hace posible una respuesta educativa. Se ha visto también que no todas las personas consideradas inteligentes, es decir con un coeficiente normal o elevado, siempre tienen éxito en sus estudios superiores o en su vida de relación. Fue Howard Gardner, quien realizo esta observación, y propuso una nueva manera de ver la inteligencia, desde una perspectiva de diversidad, reconociendo 8 tipos de inteligencias presentes en todas las personas.

Las inteligencias tienen diferente valoración de acuerdo altiempo histórico en que se las utiliza, por ejemplo, en la época de las cavernas, seguramente la inteligencia kinestésica tuvo mucho valor, así como la inteligencia lógica matemática y la inteligencia lingüística tienen ahora.

La brillantez académica, determinada por las inteligencias lógico, matemática y la inteligencia lingüística, no es todo, existen otros tipos e inteligencias que posibilitan el éxito de las personas pero que sin embargo no son valoradas por los sistemas educativos tradicionales.

Es cierto que todas las personas poseemos los 8 tipos de inteligencias, pero también es cierto que existen algunas personas, en las que predomina algún otro tipo de inteligencia que no responde adecuadamente al sistema educativo tradicional, y presentan dificultades a nivel de rendimiento académico, y no alcanzan las competencias planteadas para el nivel.

Si analizamos las competencias propuestas por el Ministerio de Educación, la mayoría de éstas, desarrollan la inteligencia lingüística y la inteligencia matemática, excluyendo otras inteligencias, que están presentes en otras personas, en mayor dimensión.

Un sistema educativo inclusivo, debe reconocer esta diversidad individual que cada persona posee y brindar ofertas, reales que respondan a todas las inteligencias y a sus características, disminuyendo así, el fracaso escolar, la deserción, el abandono, la desmotivación y la fatiga.

Críticas contra la concepción unitaria de la inteligencia

Desde 1905 con la creación de los test de inteligencia, ésta ha sido analizada de manera unifactorial, es decir analizándola solamente desde el punto de vista del coeficiente intelectual, que paso a convertirse en la unidad de medida de la inteligencia.

La orientación crítica de Gardner hacia el concepto tradicional de inteligencia, está centrada en los siguientes puntos:

- La inteligencia ha sido normalmente concebida dentro de una visión uniforme y reductiva, como un constructo unitario o un factor general.

- La concepción dominante ha sido que la inteligencia puede ser medida en forma pura, con la ayuda de instrumentos estándar.
- Su estudio se ha realizado en forma descontextualizada y abstracta, sin considerar los desafíos y oportunidades concretas, y de factores situacionales y culturales.

Se ha pretendido que la inteligencia, es una propiedad estrictamente individual, alojada sólo en la persona, y no en el entorno, en las interacciones con otras personas, en los artefactos o en la acumulación de conocimientos.

Las otras inteligencias

El ingreso de estímulos externos hacia el cerebro se realiza por diferentes vías y llega a áreas específicas, conformando una función conocida como sensación, posteriormente dicha información se procesará en áreas más complejas hasta que en el área de asociación parieto-temporo-occipital, se relaciona con la información almacenada. La información recién llegada asociada con la información almacenada, da lugar a la percepción individual, subjetiva y personal.

Este proceso sirve para elaborar la principal configuración mental personal que puede ser el resultado de la llegada de información del exterior o de la recuperación de la información almacenada en el cerebro.

De esta forma comprendemos que cada persona percibe diferente y que algunas lo hacen en forma parecida a otras, pero no igual, y que todos actuamos diferente desde el punto de vista motor, cognitivo o afectivo. De aquí surgen los talentos y aptitudes y por supuesto las diferentes inteligencias.

La inteligencia no solo consiste en un saber hacer sino también en un poder percibir. Desde 1905 con la creación de los test de inteligencia, ésta ha sido analizada de manera unifactorial, es decir analizándola solamente desde el punto de vista del coeficiente intelectual, que paso a convertirse en la unidad de medida de la inteligencia.

Estamos acostumbrados a pensar en la inteligencia como una capacidad unitaria que abarca varias capacidades. Sin embargo, en oposición a esos enfoques de perfil más bien reduccionista, Howard Gardner, un investigador del Proyecto Zero, de la Universidad de Harvard, propone un enfoque de inteligencias múltiples, desarrollando la teoría de las 7 inteligencias, ellas son la Inteligencia Musical, Corporal-cinestésica, Lingüística, Lógico-matemática, Espacial, Interpersonal, Intrapersonal, aunque sus trabajos posteriores incluyen una nueva inteligencia, la Naturalista. Estas inteligencias, se asientan, predominantemente en los hemisferios y en diferentes partes del cerebro.

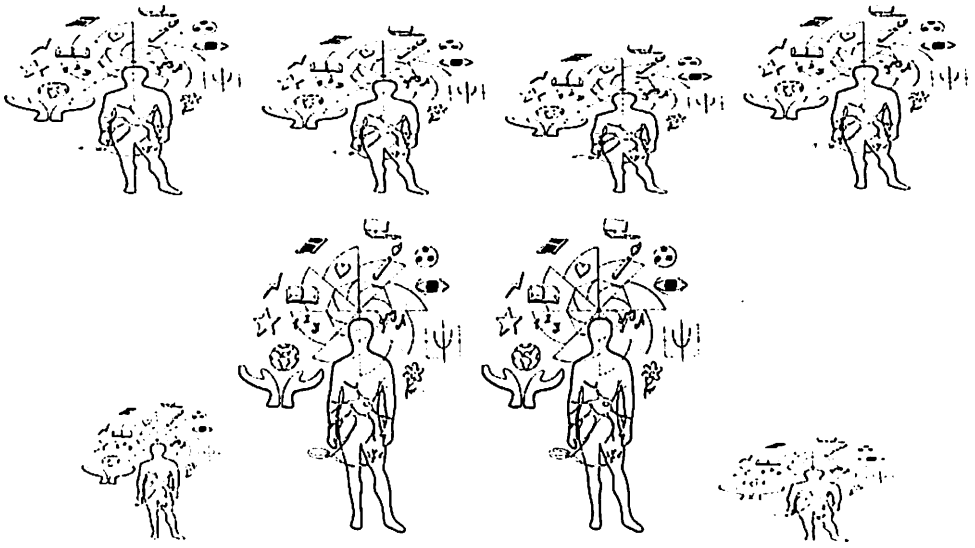
Mediante su trabajo, podemos comprender que cada persona desarrolla todos los tipos de inteligencia, pero tiene predominio de un tipo de inteligencia, y sin embargo es capaz de aprender cualquier contenido, si encuentra sus fortalezas.

Todos los tipos de inteligencia promueven un desarrollo integral, pero existen dos inteligencias encargadas de los aspectos emocionales y relacionales y son las inteligencias inter e intra personales las que ayudan a conocernos mejor, a resistir las frustraciones y el fracaso, así como a adaptarse a las situaciones nuevas, a interactuar con los demás y a resolver problemas.

Hay muchos niños que fracasan en la escuela o que atraviesan este periodo con grandes dificultades, sin embargo tienen éxito en su vida profesional y son niños

con otro tipo de inteligencia que no tuvieron la oportunidad de trabajar todas sus inteligencias para poder acceder al currículo normal.

LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES



Diseñado por Williams Saire

Sin duda este concepto unitario de la inteligencia ha promovido fracaso escolar y ha expulsado a muchos alumnos de las aulas del sistema regular. Es tiempo de cambios en educación, la educación tradicional debe cambiar hacia un enfoque inclusivo, basado en un currículo abierto y flexible. Esta unidad presenta avances relacionados con el conocimiento de nuevos tipos de inteligencia, que contradicen el concepto unitario de inteligencia que se tenía hasta el presente.

El aula silenciosa en la cual todos trabajan al mismo ritmo y con las mismas actividades, también debe cambiar, es tiempo de favorecer los cambios, conformando pequeños grupos cooperativos, encargados de diferentes actividades, con trabajo autónomo y con respeto a ritmos diferentes de trabajo de los alumnos.

En esta nueva situación de aula, el educador continúa desarrollando las mismas competencias pero con temas concretos organizados según las necesidades de

sus alumnos. Cambian o se adecuan las estrategias, cambian los materiales y se introducen otros que están devaluados, se optan por técnicas diversas, se modifican los exámenes, en fin se reorganiza el aula para atender a la diversidad.

Esperamos que esta unidad sea lo suficientemente completa, como para motivar en el educador, nuevas actitudes, que favorezcan no sola la atención a la diversidad grupal del alumnado sino también, la atención a la diversidad individual del alumnado.

En varios países, los profesionales, han ido argumentando su oposición a manejar el coeficiente de inteligencia como única medida de la inteligencia del ser humano, aunque este sistema unitario de medición de la inteligencia hace referencia a la cantidad de inteligencia que la persona posee, no es suficiente para elaborar respuestas de intervención psicopedagógica.

Mediante el trabajo de Gardner podemos comprender que cada niño desarrolla todos los tipos de inteligencia, pero tiene predominio de un tipo de inteligencia, y sin embargo escapaz de aprender cualquier tema o contenido, si se encuentra su punto fuerte. La escuela tradicional trabaja y desarrolla en gran medida, dos tipos de inteligencias: la inteligencia lingüística verbal y la inteligencia lógica matemática, olvidando potenciar las capacidades y habilidades inherentes a las otras inteligencias.

Al conocer los tipos de inteligencia, podremos diseñar una serie de estrategias, para que el alumno pueda comprender cualquier contenido. Consideramos, que para potenciar las competencias generales del cerebro, en las aulas se deben trabajar y desarrollar todos los tipos de inteligencia, sin sobrevalorar algunas y devaluar otras inteligencias.

¿Qué es ser inteligente?

Para Gardner "la inteligencia es la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales". Esta definición cobra especial importancia porque amplia el campo de lo que es la inteligencia. Por lo que entendemos que al niño, en su vida adulta no le serán suficientes sus logros académicos. Existen adultos con mucha capacidad lingüística o matemática, que han tenido mucho éxito académico en el colegio, pero que no son capaces de elegir a sus amistades o parejas. Por el contrario hay gente que no ha sido brillante en el colegio, pero que tiene un gran éxito en sus negocios o en su vida personal.

Triunfar en los deportes o triunfar en los negocios, requiere inteligencia, pero tipos de inteligencia, distintos, ninguna mejor o peor. Un orador no es más inteligente que un futbolista o un negociante, simplemente cada una de estas personas tiene inteligenciasdiferentes.



Diseñado por Williams Saire

Orígenes de las inteligencias

Tenemos todos los tipos de inteligencia en mayor o en menor medida, no hay personas con un solo tipo de inteligencia, si las hubiera no podrían funcionar .Un ingeniero necesita una inteligencia espacial bien desarrollada, pero también necesita de todas las demás; de la inteligencia lógico matemática para

poderrealizar cálculos de estructuras, de la inteligencia interpersonal para poder presentar sus proyectos, de la inteligencia corporal - kinestésica para poder conducir su coche hasta la obra, etc.

La mayoría de los individuos tenemos la totalidad de este espectro de inteligencias. Cada una desarrollada de modo y a un nivel particular, producto de la dotación biológica de cada uno, de su interacción con el entorno y de la cultura imperante en su momento histórico. Las combinamos y las usamos en diferentes grados, de manera personal y única.

Desarrollar, hasta un grado aceptable de competencia cada una de las inteligencias, depende de tres factores principales:

- Dotación biológica, incluyendo los factores genéticos o hereditarios, y los daños o heridas que el cerebro haya podido recibir antes, durante o después del nacimiento.
- Historia de la vida personal, incluyendo las experiencias con los padres, docentes, pares, amigos y otras personas que ayudan a hacer crecer las inteligencias o las mantienen en un bajo nivel de desarrollo.
- Antecedente cultural o histórico, incluyendo la época y el lugar donde uno nació y se crió, y la naturaleza y estado de los desarrollos culturales o históricos en diferentes dominios.

Nueva definición de inteligencia

Al analizar lo que significa inteligencia, de acuerdo a las consideraciones de Howard Gardner, entendemos que la definición de la inteligencia es multifactorial y considera las siguientes capacidades:

a. Resolver problemas cotidianos

b. Generar nuevos problemas

c. Crear productos para ofrecer servicios dentro del propio ámbito cultural

La persona inteligente, no solamente tiene capacidad de resolver problemas cotidianos, además debe cuestionar, debe ser crítica para crear nuevos problemas, y aportar creativamente a la solución de éstos, es decir que debe construir y elaborar. Debe desarrollara un pensamiento divergente, creativo.

La persona inteligente es creativa y productiva, sin embargo, podría encontrar que el sistema educativo tradicional, no es comprensivo con estas capacidades. Promover el desarrollo de los otros tipos de inteligencia, va en contra de la tener, en el aula, estudiantes silenciosos, que no cuestionan, no formulan críticas, que pasivamente, reciben el conocimiento acabado, desde una relación completamente vertical y unidireccional. La nueva concepción de inteligencia, solamente se tornará operativa a través de un aula dinámica, con currículo abierto y flexible, que responda a la diversidad del alumnado.

LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Mediante la concepción de Gardner, el concepto de una sola inteligencia es reemplazado por un enfoque de inteligencias múltiples que son las siguientes:

Inteligencia Lógico-matemática

La inteligencia lógico matemática, se integra en el hemisferio dominante, en el lóbulo parietal izquierdo y en el hemisferio derecho.

Se utiliza en el sistema educativo tradicional. La inteligencia lógico matemática, es la capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente.

Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas.
Los estudiantes que la han desarrollado analizan con facilidad los problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo. Destacan, en la capacidad de realizar cálculos matemáticos complejos y en el razonamiento lógico.

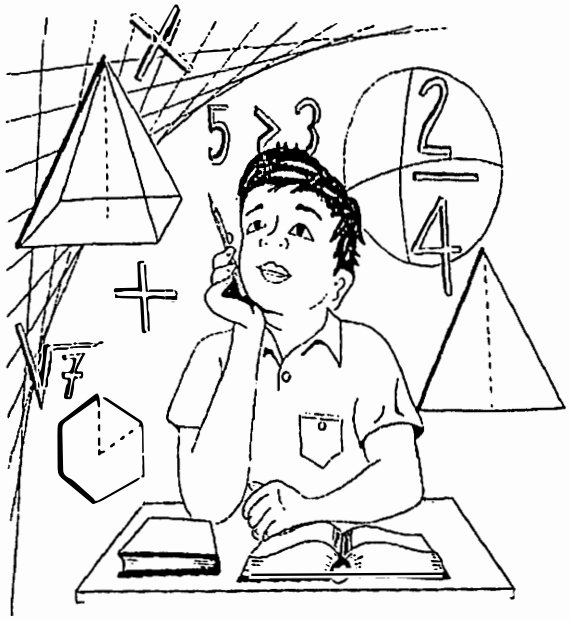
Competencias básicas para el estudiante con inteligencia lógico matemática

En el abordaje de aula, con alumnos con inteligencia lógico matemática se pueden diseñar las siguientes competencias:

- Maneja cadena de razonamientos en la forma de supuestos, proposiciones y conclusiones.
- Soluciona operaciones complejas y problemas carácter crítico.
- Se da cuenta de las relaciones entre elementos de una cadena de razonamientos, determina el valor de las mismas.
- Abstrae, comenzando en el concepto, pasando por la dimensión variable, hasta llegar a la función de las variables.
- Critica en el sentido que un hecho solo puede aceptarse cuando demuestra su veracidad.

Estrategias didácticas para estimular la inteligencia lógico matemática

Para estimular esta inteligencia son recomendables los siguientes métodos, el Heurístico, el método de situaciones, el método computarizado, el método científico.



Diseñado por Williams Saire

Las técnicas más adecuadas, para desarrollar la inteligencia lógico simbólica son el torbellino de ideas, la discusión creadora, el estudio dirigido, auto-estudio, dinámicas grupales y como recursos de aula pueden utilizarse, los esquemas, los mapas conceptuales, los mapas mentales, los organizadores previos en base a escalas numéricas, etc.

INDICADORES PARA EL DISEÑO DE OBJETIVOS Y COMPETENCIAS EN LA INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA

Observa	Busca
Analiza	Conceptualiza
Abstrae	Aplica
Induce	Grafica
Deduce	Contrasta
Sintetiza	Codifica
Identifica	Manipula
Relaciona	Conoce
Asocia	Clasifica
Busca	Interioriza
Conceptualiza	Simboliza
Asocia	Valida

Inteligencia Lingüística

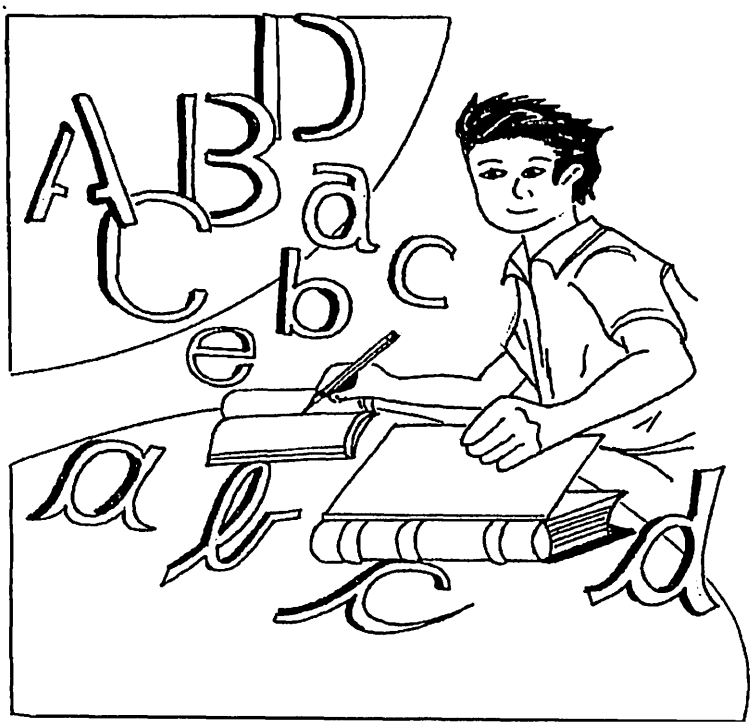
La inteligencia lingüística se inicia y se integra en el hemisferio dominante, en los lóbulos temporal y frontal izquierdos. Es estimulada ampliamente, en el sistema educativo tradicional, se refiere a la capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, la mnemónica, la explicación y el metalenguaje).

Está presente en los estudiantes a los que les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas.

Competencias básicas para el alumno con inteligencia lingüística

Para estimular el desarrollo de este tipo de inteligencia se utilizan las siguientes competencias

- Maneja el aspecto retórico de la lengua, es hábil para conversar a otras personas de algo
- Domina la lengua como instrumento para retener la información de una manera estructurada, y como potencial memorístico – comprensivo
- Explica, aclara utilizando la lengua oral y escrita, explica causas y situaciones
- Utiliza la lengua como medio para reflexionar sobre si misma



Diseñado por Williams Saire

Estrategias didácticas en la inteligencia lingüística

Los métodos más utilizados para estimular la inteligencia lingüística son la aplicación de métodos activo participativos y dinámicos. Técnicas como el Phillips 66, el rumor, el estudio dirigido, el autoestudio, el diálogo, la dramatización, los esquemas de mapas semánticos, mapas conceptuales y los mapas mentales, facilitan su aprendizaje.

Las actividades didácticas en este tipo de inteligencia son las presentaciones, discusiones, juegos de palabras, narraciones, exclamación de poemas, redacciones de anecdotario, elaboración de periódico mural, confección de diarios.

INDICADORES PARA EL DISEÑO DE COMPETENCIAS EN LA INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

Usa sintaxis, fonética, semántica y pragmática del lenguaje	Retiene información estructurada, recopila, da y recibe explicaciones
Convence o ejerce influencia sobre los demás utilizando ideas con claridad	Realiza redacciones creativas
Transmite ideas con claridad y al mismo tiempo escucha a los demás	Recita y declama
Lee	Es líder en los debates verbales
Maneja vocabulario	Actúa como orador improvisado
Discute de manera formal	Maneja situaciones con humor y bromas
Lleva diarios	Relata historias

Inteligencia Espacial

La inteligencia espacial se integra en el hemisferio no dominante, en las regiones posteriores del hemisferio derecho. Es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica. Esta inteligencia se encuentra más desarrollada en los estudiantes que aprenden mejor con gráficos, esquemas y cuadros.

Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis y se ubican con facilidad en lugares nuevos.

Estrategias en la inteligencia espacial

Los métodos que se utilizan para desarrollar la inteligencia espacial, son el método gráfico, el método de proyectos, los métodos computarizados, la educación virtual, el método lúdico, las técnicas de estudio autodirigido, y auto-estudio, las técnicas de riesgo y las dinámicas grupales.

Las actividades didácticas que les favorecen son las de proyección vertical, horizontal, traslaciones, giros, presentaciones visuales, actividades artísticas, juegos de imaginación, creación de mapas mentales, metáforas y visualización.



Diseñado por Williams Saire

INDICADORES PARA EL DISEÑO DE COMPENTENCIAS EN LA INTELIGENCIA ESPACIAL

Observa	Colorea	Gira
Clasifica	Ubica	Describe distancias
Percibe	Crea	Imagina
Dibuja	Diseña	Relaciona simetrías
Esquematiza	Manipula	Combina
Aprecia	Se proyecta	Maneja la tridimensionalidad

Se integra en el hemisferio no dominante, en el lóbulo temporal derecho. Su desarrollo es muy limitado en los sistemas de educación tradicional. Es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre.

Los estudiantes con este tipo de inteligencia, se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente.

Estrategias didácticas en la inteligencia musical

Las estrategias metodológicas más adecuadas para estimular este tipo de inteligencia son la aplicación del método mixto, demostrativo, aplicativo, experimental y práctico, mediante las técnicas de rumor.

Para desarrollar la atención, la concentración y la memorización, en los estudiantes con inteligencia musical, se puede utilizar la música de fondo, que funciona como un ruido blanco y mantiene la atención con el volumen adecuado.



Diseñado por Williams Saire

Se puede utilizar la música como pausa en el tiempo, para explorar temas, para conocer culturas. Existen experiencias de profesores que han logrado mejores resultados en los exámenes con sus estudiantes, utilizando música, utilizando música barroca ya que su ritmo es similar a las palpitaciones del corazón.Se utilizan las lecciones líricas, en estas lecciones el alumno escribe o canta canciones basadas en el currículo, en todos los estilos.

Los mismos alumnos pueden escribir canciones sobre algún tema que tengan que aprender y cantarlas en tonadas conocidas, o crear canciones con letras de temas. Los recitales en equipo son otra estrategia utilizada en la estimulación de este tipo de inteligencia, los alumnos trabajan en equipos pequeños para crear recitales relacionados con el contenido.

Seleccionan palabras, crean el ritmo resaltando palabras importantes y agregan acompañamiento con aplausos, golpeando con los pies, con chasquido de dedos o cualquier acción que involucre al cuerpo, inventada por ellos.

INDICADORES PARA EL DISEÑO DE COMPETENCIAS

PARA LA INTELIGENCIA MUSICAL

Canta	Analiza y representa
Sabe cómo hacer música	Recuerda
Sabe qué música hacer	Domina
Comprende las características de la música	Entona
Enfoca intuitivamente	Discrimina, transforma y expresa ideas

Inteligencia Corporal- cinestésica

Se integra en el hemisferio no dominante, en el cerebelo, en los ganglios basales y en la corteza motriz. Es la capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de

ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como así también la capacidad cinestésica y la percepción de medidas y volúmenes. Se la aprecia en los alumnos que se destacan en actividades deportivas, en la danza, expresión corporal y / o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos.



Diseñado por Williams Saire

Estrategias didácticas en la inteligencia corporal –cinestésica

Entre las estrategias que desarrollan este tipo de inteligencia están la aplicación de método de proyectos que involucra al alumno en el aprendizaje, las técnicas activo participativas, las técnicas de riesgo, el estudio dirigido, el autoestudio y la instrucción individualizada.

Las actividades podrían ser aprendizaje manual, dramatización de danzas, deportes, didácticas individuales, actividades táctiles, ejercicios de relajación, la comunicación corporal, con mímica, juegos de rol, actuaciones, etc.

Las estrategias que facilitan su aprendizaje, pueden ser aquellas de representación corporal, los gráficos de cuerpos, formaciones para el desarrollo del sistema solar, conformaciones de líneas, los juegos Simón dice, o el Rey pide, el aprendizaje de los idiomas extranjeros, complementar aprendizajes con su compañero, la búsqueda de personas y registro de características personales.

INDICADORES PARA EL DISEÑO DE COMPETENCIAS EN LA INTELIGENCIA CORPORAL CINESTÈSICA

Identifica	Dramatiza
Conoce	Perfecciona
Coordina	Danza
Relaciona	Aplica
Domina	Se proyecta
Asocia	Se desplaza

Inteligencia Interpersonal.

La inteligencia interpersonal se integra en los lóbulos frontales, en el lóbulo temporal, especialmente en el hemisferio derecho y en el sistema límbico La inteligencia interpersonal es la capacidad de entender a las demás personas e interactuar eficazmente con ellas. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, la voz, los gestos y posturas y la habilidad para responder.

La tienen los estudiantes que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones y que entienden a sus compañeros.



Diseñado por Williams Saire

Estrategias didácticas en la inteligencia interpersonal

Desarrollar la inteligencia interpersonal, en todos los estudiantes, es una necesidad; para este objetivo se pueden utilizan el método socializado, los proyectos de aula, los talleres, debates, los foros y mesas redondas. Las dinámicas de método activo participativo, también favorecen el desarrollo de esta inteligencia. Los estudiantes con este tipo de inteligencia, deben desarrollar cursos y talleres de liderazgo.

INDICADORES PARA EL DISEÑO DE COMPETENCIAS EN LA INTELIGENCIA INTERPERSONAL

Dialoga	Participa
Se comunica	Aporta
Opina	Colabora
Interactúa	Valida
Polemiza	Coopera
Promueve	Establece contactos

Inteligencia Intrapersonal

La Inteligencia Intrapersonal se integra en los lóbulos frontales y parietales del hemisferio derecho y en el sistema límbico. Es la capacidad de construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, el auto comprensión y la auto-estima.Se la puede observar en los estudiantes que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares, identifican con facilidad sus emociones y las emociones de otros.



Diseñado por Williams Saire

Estrategias didácticas para el desarrollo de la inteligencia Intrapersonal

Acceder a la propia vida interior, es esencial para el autoconocimiento personal, Las características de la inteligencia Intrapersonal no equivalen a timidez o introversión, esta inteligencia Intrapersonal, expresada en los alumnos los muestra poco verbales, pero con un conocimiento profundo de sus capacidades, de sus límites y con adecuados niveles de autoestima.

Son adecuados los métodos de estudio individuales, el autoanálisis, la reflexión, las estrategias meta cognitivas que mejoran el aprendizaje individual, la comunicación escrita, la instrucción individualizada y el estudio independiente.

Los manuales o libros programados, que implican una relación directa entre el estudiante y el texto, que se utilizan en algunos colegios y que desarrollan habilidades sociales como la resolución de problemas, la comunicación asertiva, el auto-conocimiento, son instrumentos muy útiles en el desarrollo de este tipo de inteligencia

INDICADORES EN EL DISEÑO DE COMPETNECIAS

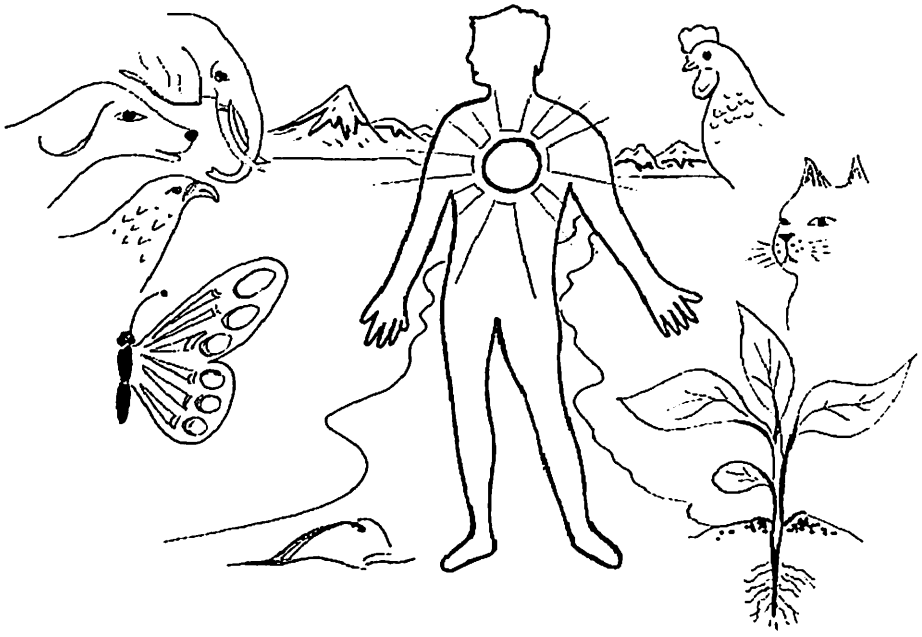
EN LA INTELIGENCIA INTRAPERSONAL

Medita	Se conoce a si mismo
Reflexiona	Se controla
Se autoevalúa	Examina
Se auto valora	Emite juicios
Se siente seguro	Analiza

Inteligencia Naturalista

La inteligencia naturalista, fue añadida recientemente, y es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento del entorno.Se da en los estudiantes que aman los animales, las plantas; que reconocen y les gusta investigar características del mundo natural.

Según Howard Gardner, (Redes 2010) las personas exitosas del futuro, serán éstas, las que desarrollen más la inteligencia naturalista, porque de ellos dependerá el manejo y cuidado del medio ambiente, para la subsistencia del ser humano.



Diseñado por Williams Saire

Estrategias didácticas en el desarrollo de la inteligencia naturalista

Entre los métodos más adecuados para el desarrollo de esta inteligencia está el mixto, el método experimental, las técnicas de riesgo, la discusión creadora, los foros los trabajos de campo, los trabajos de extensión, las excursiones y los campamentos.

UNIVERSIDAD LA SALLE

INDICADORES EN EL DISEÑO DE COMPETENCIAS EN LA INTELIGENCIA NATURALISTA

Observa	Clasifica
Analiza	Deduce
Abstrae	Demuestra
Determina	Identifica
Examina	reconoce
Experimenta	Valora

Evaluación de las inteligencias múltiples

La evaluación de las inteligencias múltiples, no tiene el objetivo de medición de la inteligencia, tampoco pretende ver qué tipo de inteligencia es mejor o peor, en realidad la evaluación de las inteligencias múltiples en el aula, será una guía en la selección de métodos, estrategias y materiales adecuados al grupo aula.

TEST DE EVALUACIÒN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

INSTRUCCIONES

Marque falso o verdadero de acuerdo a sus preferencias.

1. ◯ Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar.

2. ◯ Si estoy enojado(a) o contento (a) generalmente sé exactamente por qué.

3. ◯ Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical.

4. ◯ Asocio la música con mis estados de ánimo.

5. ◯Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez.

6. ◯ Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.

7. ◯Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.

8. ◯ Aprendo a bailar rápidamente

9. ◯No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.

10. ◯ Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.

11. ◯Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.

12. ◯Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.

13. ◯La vida me parece vacía sin música.

14. ◯ Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o ínstrum entes.

15. ◯Me gusta hacer rompecabezas y entretenerme con juegos electrónicos.

16. ◯ Me fue fácil aprender a andar en bicicleta. (o patines)

17. ◯ Me enojo cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.

18. ◯ Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes

19. ◯Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.

20.◯ Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros.

21. ◯ Me gusta construir modelos (o hacer esculturas)

22. ◯Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.

23. ◯Puedo imaginar un objeto y con la misma facilidad verlo.

24.◯ Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.

25.◯Me gusta trabajar con números y figuras

26. ◯ Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.

27.◯Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto.

28. ◯Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy solo (a)

29. ◯ Soy bueno(a) para el atletismo.

30. ◯Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos.

31. ◯Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara

32. ◯Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.

33. ◯ Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.

34. ◯Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros.

35. ◯Me doy cuenta, bastante bien, de lo que otros piensan de mí.

HOJA DE PROCESAMIENTO

- Haga un círculo en cada uno de los ítems que señaló como verdaderos.
- Haga un círculo de los mismos ítems, en la tabla
- Sume el número de círculos en cada fila (los totales).
- Un total de 4 en cualquiera de las categorías indica el tipo de inteligencia y habilidad.

A	B	C	D	E	F	G
9	5	1	8	3	2	12
10	7	11	16	4	6	18
17	15	14	19	13	26	32
22	20	23	21	24	31	34
30	25	27	29	28	33	35

LAS INTELIGENCIAS

A	Inteligencia Verbal/ Lingüística.
B	Inteligencia Lógico/ Matemática
C	Inteligencia Visual/Espacial
D	Inteligencia Kinestésica/Corporal
E	Inteligencia Musical/ Rítmica
F	Inteligencia Intrapersonal
G	Inteligencia Interpersonal

Fuente: María Patricia Vega El portal.net.

3.3.1.3. Las vías de recepción

La información del mundo físico, ingresa a nosotros a través de un sistema sensorial compuesto por un conjunto de órganos altamente especializados que nos permiten captar una amplia gama de señales provenientes del mundo físico, siguiendo la siguiente secuencia:



Fuente: II Semestre de Ciencias de la Educación Universidad La Salle, año 2010

Los órganos sensoriales

Los órganos sensoriales son órganos especializados porque contienen en su estructura receptores sensoriales especiales, en cada uno, que reciben estímulos del exterior y transmiten el impulso a través de las vías nerviosas hasta el sistema nervioso central donde se procesa y se genera una respuesta.

El proceso de recepción de la información

Todas las personas recibimos estímulos externos de diferentes tipos que ingresan a nuestro organismo, a través varios receptores, estos estímulos físicos, son convertidos (transducidos) en energía o impulsos nerviosos, que pasan al cerebro, para ser decodificados.

De acuerdo al tipo de estímulo, éstos se pueden convertirse en información visual, olfatoria, gustativa, auditiva y de diferentes modalidades sensitivas. Toda esta información se convierte, inicialmente en sensación, para luego elaborarse la percepción subjetiva, individual y personal, de acuerdo a los aprendizajes y experiencias previas, contenidas en la mente de la persona.

Toda persona desde el punto de vista del aprendizaje, deberá elaborar sus propias estrategias basadas en el mejor procesamiento de ciertas informaciones dando prioridad a los contenidos visuales, auditivos o kinestésicos.

En general las vías de mejor acceso de información en cualquier proceso cognitivo son la visual y la auditiva, ya que están en relación al procesamiento del lenguaje y por lo tanto con el hemisferio dominante. Estas vías visual y auditiva, son las más utilizadas en el sistema educativo. La información kinestésica, que no siempre requiere del lenguaje oral, se elabora en el hemisferio no dominante. El uso de esta vía como favorita de acceso a la información es muy común en el nivel inicial, pero disminuye en la educación primaria y secundaria.

Estudios demuestran que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender; cada persona, desde la infancia, tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, que definen un estilo de aprendizaje. Se habla de una

tendencia general, puesto que, por ejemplo, alguien que casi siempre es auditivo puede en ciertos casos utilizar estrategias visuales o kinestésicas.

Cada persona aprende de manera distinta a las demás: utiliza diferentes estrategias, aprende con diferentes velocidades e incluso con mayor o menor eficacia incluso aunque tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén estudiando el mismo tema.

Algunas características de los estilos de aprendizaje: son relativamente estables, aunque pueden cambiar; pueden ser diferentes en situaciones diferentes; son susceptibles de mejorarse; y cuando se enseña según el propio estilo de aprendizaje, los estudiantes aprenden con más efectividad.

El modelo VAK, (visual-auditivo-kinestésico) considera el criterio neurolinguístico, que propone que las vías de ingreso a la información (ojo, oído, cuerpo) se representan de acuerdo a las preferencias de quien aprende o enseña. Tenemos tres grandes sistemas para representar mentalmente la información que son elsistema visual, el auditivo y el kinestésico.

Utilizamos el sistema de representación visual siempre que recordamos imágenes abstractas (como letras y números) y concretas.

El sistema de representación auditivo es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. Cuando recordamos una melodía o una conversación, o cuando reconocemos la voz de la persona que nos habla por teléfono estamos utilizando el sistema de representación auditivo.Por último, cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción estamos utilizando el sistema de representación kinestésico.

desigual, potenciando unos e infra-utilizando otros. Los sistemas de representación se desarrollan más, cuanto más los utilicemos. La persona acostumbrada a seleccionar un tipo de información absorberá con mayor facilidad la información de ese tipo o, planteándolo al revés, la persona acostumbrada a ignorar la información que recibe por un canal determinado no aprenderá la información que reciba por ese canal, no porque no le interese, sino porque no está acostumbrada a prestarle atención a esa fuente de información.

Utilizar más un sistema implica que hay sistemas que se utilizan menos y, por lo tanto, que distintos sistemas de representación tendrán distinto grado de desarrollo.

Los sistemas de representación no son buenos o malos, pero si más o menos eficaces para realizar determinados procesos mentales. Si estoy eligiendo la ropa que me voy a poner puede ser una buena táctica crear una imagen de las distintas prendas de ropa y "ver" mentalmente, cómo combinan entre sí.

A continuación se especifican las características de cada uno de estos tres sistemas citados por Pérez Jiménez en Estilos de aprendizaje (2001)

Sistema de Representación Visual

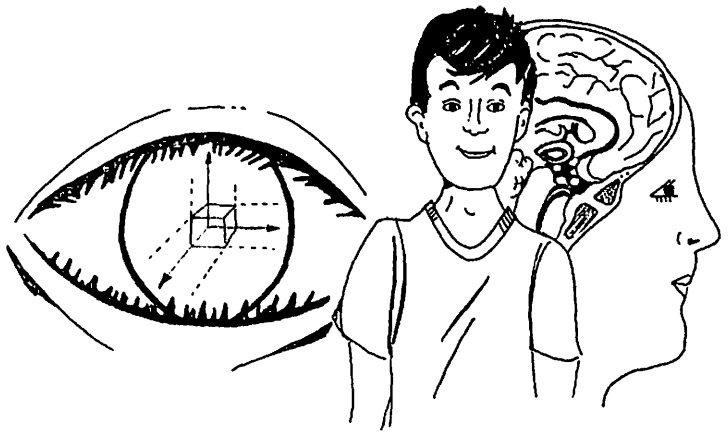
Las personas visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer.

Cuando pensamos en imágenes (por ejemplo, cuando "vemos" en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) podemos traer a la mente mucha información a la vez. Por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez.



Diseñado por Williams Saire

Visualizar ayuda además, a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Cuando un estudiante tiene problemas para relacionar conceptos muchas veces se debe a que está procesando la información de forma auditiva o kinestésica



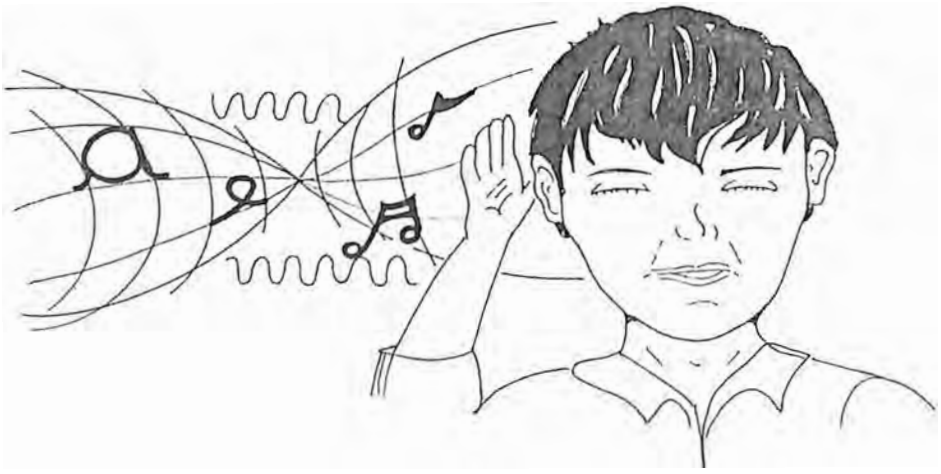
Diseñado por Williams Saire

La capacidad de abstracción y la capacidad de planificar están directamente relacionadas con la capacidad de visualizar. Esas dos características explican que la gran mayoría de los alumnos sean visuales.

Sistema de representación auditivo

Cuando recordamos la información almacenada o guardada, utilizando el sistema de representación auditivo lo hacemos de manera secuencial y ordenada. Los estudiantes auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona.

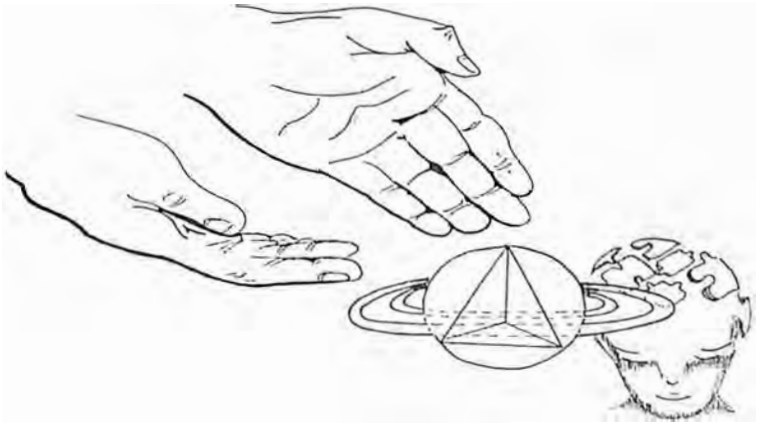
Por ejemplo, el estudiante que vea mentalmente la página del libro podrá pasar de un punto a otro sin perder tiempo, porqué observa toda la información a la vez. Sin embargo, el auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso. Para los estudiantes que memorizan de forma auditiva olvidar una palabra, es como detener un disco, perdiendo la secuencia. Por el contrario, un estudiante visual que se olvida de una palabra no tiene mayores problemas, porque continúa viendo el resto del texto o de la información.



El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no es tan rápido. Es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música.

Sistema de representación kinestésico (corporal)

Cuando procesamos la información asociándola a las sensaciones y movimientos, de nuestro cuerpo, estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. Utilizamos este sistema, naturalmente, cuando aprendemos un deporte, pero también para muchas otras actividades.
Escribir en el ordenador es un ejemplo de aprendizaje kinestésico. La gente que escribe con facilidad en el ordenador no necesita mirar donde está cada letra, de hecho si se les pregunta dónde está una letra cualquiera puede resultarles difícil contestar, sin embargo sus dedos saben lo que tienen que hacer.



Diseñado por Williams Saire

Aprender utilizando el sistema kinestésico es lento, mucho más lento que con cualquiera de los otros dos sistemas, el visual y el auditivo. Se necesita más tiempo para aprender a escribir sin necesidad de pensar en lo que uno está

haciendo que para aprender de memoria la lista de letras y símbolos que aparecen en el teclado del celular.

El aprendizaje kinestésico es profundo. Podemos aprender una lista de palabras y olvidarlas al día siguiente, pero cuando uno aprende a montar en bicicleta, no se olvida nunca. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide.

Las personas que utilizan preferentemente el sistema kinestésico necesitan, por tanto, más tiempo que los demás. Decimos de ellos que son lentos. Esa lentitud no tiene nada que ver con la falta de inteligencia, sino con su distinta manera de aprender.

Las personas kinestésicas aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos. El estudiante kinestésico necesita moverse, cuando estudia muchas veces pasea o se balancea para satisfacer esa necesidad de movimiento. En el aula buscarán cualquier excusa para levantarse y moverse.

Evaluación de las vías de recepción de la información

A continuación se presentaun inventario para determinar las vías favoritas de recepción de la información. Este inventariopuede ayudar a descubrir las maneras preferidas de aprender que tienen los estudiantes, de manera que reconociendo sus preferencias, podamos diversificar las estrategias didácticas y recursos los educativos en el aula.

INVENTARIO DE LAS VÍAS DE RECEPCIÓN DE LA INFORMACIÓN

(De acuerdo al modelo PNL)

En el cuadro después de cada enunciado coloque el número 1, 2 o 3 que mejor corresponda a sus preferencias. Por favor, utilice los números de acuerdo a la relación presentada.

Número 3 = Frecuentemente.

Número 2 = Algunas veces.

Número 1 = Rara vez.

1. Yo puedo recordar algo un poco más, si lo digo en voz alta.	
2. Prefiero seguir instrucciones escritas y no orales.	
3. Cuando estudio, me gusta masticar chicle o comer algo.	
4. Recuerdo las cosas mejor cuando las veo escritas.	
5. Prefiero aprender por medio de simulacros, juegos y sociodramas.	
6. Disfruto aprendiendo cuando tengo a alguien que me explica las cosas.	
7. Aprendo mejor de dibujos, diagramas y mapas.	
8. Disfruto trabajar con mis manos.	
9. Disfruto la lectura y leo rápidamente.	
10. Prefiero escuchar las noticias en el radio en lugar de leerlas en el diario.	
11. Disfruto estar cerca de otros. Yo gozo con los abrazos y saludos.	
12. Escucho el radio, cintas y grabaciones.	
13. Cuando me piden deletrear una palabra, simplemente veo la palabra en mi memoria visual.	
14. Cuando aprendo nuevo material, me encuentro yo mismo actuando, dibujando y haciendo garabatos.	
15. Cuando leo en silencio, me digo cada palabra a mí mismo.	

VISUAL	Pregunta	2	4	7	9	13	
	Puntaje (1 a 3)						Total visual:
AUDITIVO	Pregunta	1	6	10	12	15	
	Puntaje (1 a 3)						Total auditivo:
KINESTESICO	Pregunta	3	5	8	11	14	
	Puntaje (1 a 3)						Total kinestésico:

Luego de responder a los enunciados y para averiguar qué vía de recepción de la información es la preferida:

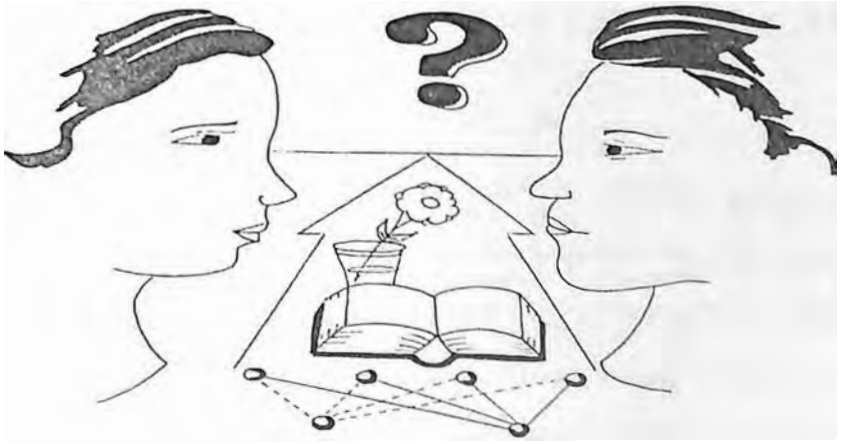
- Anote, en la tabla, debajo de los números, que son el número del enunciado.
- Sume, de forma horizontal, las filas segunda, cuarta y sexta.
- Identifique el puntaje más alto y determine cuál es la vía favorita de recepción de la información.

3.4. Influencia de las emociones en el cerebro: aspectos socioemocionales en el aprendizaje

Recientemente, se está considerando la importancia de las emociones en el proceso de aprendizaje. Antonio Damasio, (2008) sostiene que las emociones son inseparables del cerebro y del aprendizaje. Emociones y aprendizaje conforman una unidad indisociable. Las emociones afectan todos los procesos cognitivos y los procesos cognitivos producen emociones, ambos interactúan, se potencian y se modifican mutuamente.

Todo pensamiento se acompaña de una emoción. Por esta razón es tan difícil el aprendizaje cuando no existe la disposición emocional. No se producirá el aprendizaje en un ambiente hostil, y por el contrario, el aprendizaje es promovido, cuando el ambiente es grato. La persona que tiene dificultades de aprendizaje o que fracasa escolarmente, continua, dentro de las aulas, asistiendo al colegio, durante este proceso desarrolla una serie de mecanismos psicológicos que acompañan el fracaso escolar y hacen trágica su estadía en las aulas. Las condiciones adversas, por las que el estudiante que fracasa en la escuela, atraviesa, generan cambios de química constantes en el cerebro. El estudiante que presenta dificultades en el aula, tiene miedo, vergüenza y ansiedad.

La ansiedad en niveles tolerables, promueve la acción y genera conductas positivas; sin embargo niveles elevados y permanentes de ansiedad, incrementan los niveles de adrenalina y cortisol, en el cerebro. El cortisol y la adrenalina producen stress. El stress en niveles elevados, ataca el sistema inmunológico, produciéndose enfermedades psicosomáticas. "Cuando el stress es permanente se elevan los niveles de glucocorticoides, un compuesto químico que mata las células del hipocampo, donde se encuentra la memoria a corto plazo, disminuyendo los niveles de atención en el aula". (REDES, 2009)



Diseñado por Williams Saire

Todo pensamiento, actitud y conducta tiene un color emocional, asignado desde las amígdalas del cerebro. Cuando el estudiante, es sometido a frustraciones constantes, además de mensajes de incompetencias y de rechazo y burlas, presenta dos tipos de respuesta, que denotan huida o agresión. Cuando el estudiante, no atiende intencionalmente, o se encuentra garabateando el cuaderno o conversando con sus compañeros, posiblemente este expresando una conducta de huída determinada desde el cerebro. Por el contrario cuando quita cosas, se opone, grita o presenta conductas de rebeldía está demostrando una respuesta de agresión, también determinada desde las amígdalas del cerebro.

El sistema educativo no comprensivo, con sus mensajes de incompetencia, disminuye la autoestima, cambiando la química del cerebro de aquel, que atraviesa por dificultades en la escuela. El alumno que no puede responder a las tareas académicas, duda de su competencia, y por lo tanto siente no merecer nada.

Los estados emocionales afectan el aprendizaje

Todos los estados emocionales, afectan la vida de las personas, de la misma forma estos estados emocionales acompañan todas las actividades desarrolladas en el aula, desde alcanzar objetivos, hasta emociones tan intensas como el miedo.

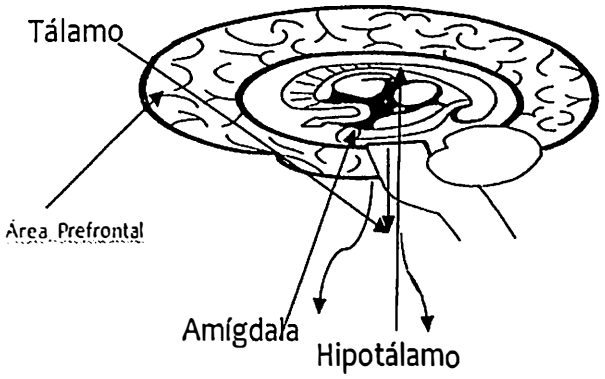
"Las emociones destilan la sabiduría aprendida; las lecciones vitales de supervivencia fundamentales están emocionalmente insertas en nuestro ADN. Hemos sido biológicamente modelados para tener o sentir miedo, preocupación, sorpresa, sospecha, alegría y alivio. Debemos abandonar la costumbre de pensar en las emociones como algo irracional" (Edward Punset, 2010)

Durante años se ha pensado que son los lóbulos frontales los que dan brillantes pensamientos. Aunque dichos lóbulos permiten elaborar los detalles de objetivos y planes, son las emociones quienes los generan y dirigen su ejecución en nuestras vidas. Por eso es importante pedir a los estudiantes que expliquen por qué quieren alcanzar los objetivos que se fijan. Las razones son las emociones que hay detrás de los objetivos que son la fuente de la energía para alcanzarlos.

Tomar diariamente decisiones basadas en las emociones no es una excepción, sino la norma. Las emociones extremas suelen ser dañinas para un buen pensamiento, por ello conviene ser moderado, sin embargo las emociones adecuadas aceleran muchísimo la toma de decisiones.

SISTEMA DE TOMA DE DECISIONES

DETERMINADO POR LAS AMÍGDALAS DEL CEREBRO



Diseñado por Williams Saire

Todo lo que experimentamos tiene un tono emocional desde la calma a la ira, desde el dolor al placer, desde estar relajado hasta sentirse amenazado. Las emociones median en nuestro significado, nuestras emociones son la estructura para nuestro día.

Recordamos los contenidos que tienen más carga emocional. Esto ocurre porque todos los acontecimientos emocionales reciben un tratamiento preferente y porque el cerebro es sobre estimulado cuando se presentan emociones fuertes. Las emociones nos proporcionan un cerebro químicamente estimulado y más activado, que nos ayuda a recordar mejor las cosas. Cuanto más intensa la activación de la amígdala, más profunda es la huella que se origina en el cerebro. Cuando se suprimen las emociones o se expresan de modos inadecuados, tenemos problemas de disciplina. La buena enseñanza no evita las emociones, sino que las acepta, las promueve, las dirige o las contiene.

Los estados de ánimo influyen en los recuerdos, sin estamos felices entonces tenernos recuerdos felices o al contrario se hace más difícil evocar recuerdos de estados emocionales opuestos. Las emociones tienen también gran influencia sobre la memoria. Por esta razón no deberíamos tomar decisiones en épocas de stress.

"Cuando las emociones se expresan todos los sistemas se unen y forman un todo. Cuando las emociones se suprimen, o se niegan y no se permite su despliegue, nuestras vías de redes neuronales se bloquean, interrumpiendo el flujo de los componentes químicos unificadores vitales que nos hacen sentir bien y que dirigen tanto nuestra biología como nuestra conducta". (Antonio Damasio, 2008)

Damasio afirma que la emoción es antes que el sentimiento y que los estímulos desencadenan una emoción, posteriormente viene el sentimiento que implica ya a la mente. Cuando experimentamos una emoción a causa de un estímulo, la emoción adquiere poder y provoca una reacción automática que empieza en el cerebro y se refleja en el cuerpo. Para neutralizar una emoción negativa hay que tener una emoción positiva muy fuerte.

Cuando sentimos miedo, se activa todo el sistema funcional del cerebro, con un incremento en la producción de los neurotransmisores cortisol y adrenalina, que provocan tendencias a la huida o a la agresión. Se produce, también, la siguiente secuencia de cambios físicos.

- El lóbulo frontal de la corteza cerebral por la acción del hipotálamo activa la glándula suprarrenal.
- La glándula suprarrenal descarga adrenalina.
- Las pupilas se dilatan
- El tórax se ensancha
- El corazón se dilata, aumenta la provisión de sangre.
- Se produce un aumento de la tensión arterial.
- Los músculos se contraen.
- El hígado libera glucosa, el combustible de los músculos.
- La piel palidece.
- Los bronquios se dilatan para aumentar el volumen de oxigeno.
- En casos extremos la vejiga urinaria se vaciará.

Algunos estudiantes, se encuentran altamente motivados hacia el aprendizaje, pero el estudiante con dificultades académicas, no tiene motivación interna para aprender, se encuentra desmotivado.

De la misma forma que el miedo afecta al estudiante, la motivación externa también afecta al cerebro, si el estudiante es motivado, desde el exterior, puede generar motivación interna que afecta positivamente a su aprendizaje.

Las experiencias cotidianas, y por lo tanto las experiencias que el alumno tiene en el aula y dentro de la comunidad educativa, generan respuestas, que en ocasiones

no parecen tener causa. Sin embargo la siguiente secuencia de acontecimientos que se suceden en el cerebro puede aclarar nuestras inquietudes.

- Las experiencias generan emociones como el temor, miedo, sorpresa, disgusto, tristeza, alegría
- Las emociones generan pensamientos
- Los pensamientos que tenemos generan opiniones
- Las opiniones realizadas internamente generan decisiones
- Las decisiones pueden ser corticales o amigdalianas y generan respuestas en correspondencia
- Las respuestas pueden ser, cinismo, frustración, o confusión, tendencia a la huida, indecisión, conductas de rebeldía o respuestas de optimismo, confianza, empeño, voluntad en las tareas

"Cualquier pensamiento produce una cascada de moléculas de emoción que invaden todo el cuerpo y generan acciones de acuerdo al pensamiento o la emoción" (Jimenez, 2009)

3.4.1. La motivación

El cerebro tiene su sistema de recompensas interno, que lo motivan a continuar. Desde el tálamo se activa este sistema interno que cambia la química cerebral, elevando los niveles de norepinefrina, adrenalina y vasopresina que impulsan la motivación de logro (Jensen, 2003) además de incrementar la dopamina que se expulsa al exterior de todo el cuerpo. Cuando se expulsa dopamina, se observa gran actividad en el córtex prefrontal, que también, se activa frente a la novedad y ante todo lo que produce curiosidad.

Existen dos tipos de motivación, la motivación interna y la motivación externa. Las mayores dificultades, que los profesores enfrentan en el aula, son la falta de motivación en los alumnos y la fatiga en el aula. (Encuesta a profesores del post-titulo de Estrategias de aprendizaje, CIDES, ULS, 2011). No todos los estudiantes cuentan con motivación interna, que mantendrá la atención y las actividades centradas en la tarea educativa, es entonces que el profesional, debe activar todos sus conocimientos para generar motivación interna, desde su accionar externo. Según Erick Jensen (2002), los factores que motivan al cerebro son:

- La novedad,
- La curiosidad
- La relevancia
- La posibilidad de éxito
- La claridad de objetivos planteados.

Cuando se logran niveles de motivación, los neurotransmisores denominados opiáceos como la endorfina, encargados de regular el estrés y el dolor, producen estados mentales naturales altos, de placer. Que hacen que la persona, mantenga la atención y su actividad centrada en la tarea, hasta el logro sus objetivos.

Jensen, afirma que también existen factores que generan desmotivación, disminuyendo el nivel de expectativas. Estos factores son la asociación de hechos nuevos con experiencias ingratas, los estilos de enseñanza inadecuados y la falta de relación de la tarea con la funcionalidad futura. Toda práctica educativa debe promover motivación intrínseca, mediante las siguientes acciones:

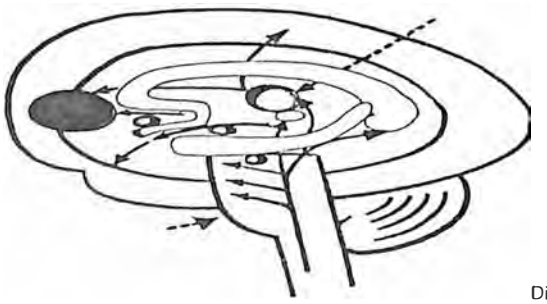
- Disminuyendo el stress y la amenaza
- Evitando demandas excesivas o inadecuadas

- Fijando objetivos, con posibilidad de elecciones, y finalidades claras.
- Activando y comprometiendo emociones positivas, mediante juegos, competiciones, celebraciones, música.
- Creando ambiente positivo, de reconocimiento por los logros y retroalimentación.
- Posibilitando la retroalimentación: con comentarios en las evaluaciones, mostrando resultados y describiendo oportunamente las tareas.

3.4.1.1. La motivación interna

El cerebro tiene un sistema de respuestas a la recompensa y al castigo. Estudios demuestran que existen estudiantes congrandes niveles de stress, y las neurociencias muestran que el stress eleva los niveles de cortisol y adrenalina que al mismo tiempo disminuye los sistemas de defensa del organismo, entonces el alumno sometido a este sistema de exigencias injusto se enferma presentado inasistencias constantes, niveles de alerta elevados que al mismo tiempo producen fatiga y cansancio. (Investigación sobre realidad del fracaso escolar, en La Paz, UMSA, 2010)

SISTEMA DE RECOMPENSAS EN EL CEREBRO



Diseñado por Williams Saire

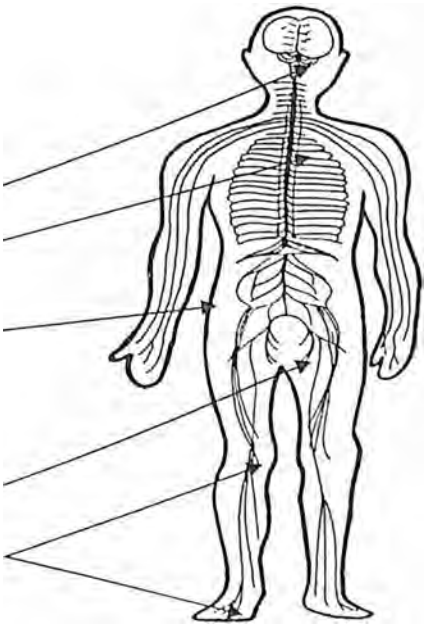
La dopamina es producida en la base del cerebro y es enviada al área cortical. El tálamo es el área clave de la recepción de recompensas.

No todos los estudiantes se encuentran intrínsecamente motivados a aprender, es decir no tienen motivación interna y su sistema de recompensas cerebral no se activa voluntariamente. La desmotivación en los estudiantes es el primer problema en el aula (Investigación realizada por VII semestre de Educación, Universidad La Salle, El Alto), es un problema al cual debe enfrentarse cada educador, afectando el cerebro desde su acción educativa, es decir promoviendo sistemas de motivación externa, que generen una química positiva de motivación hacia el aprendizaje.

LA INFLUENCIA DE LAS EMOCIONES EN TODO EL CUERPO

LOS MENSAJEROS QUÍMICOS VAN DESDE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL HASTA LAS PERIFERIAS

Los mensajeros (péptidos) distribuidos dentro del flujo sanguíneo, crean efectos en todo el cuerpo.



Diseñado por Williams Saire

Los estados afectivos, no solamente afectan la química cerebral, sino que llegan a todo el cuerpo a través del sistema nervioso periférico, provocando actitudes y conductas positivas o negativas. Por lo tanto es necesario reconocer la importancia de los estados afectivos en la educación en general, así podremos

comprender y solucionar comportamientos inadecuados en el aula, en el sistema y en la sociedad.

Los receptores del placer, envían señales a todas las zonas del cuerpo comprometidas con las recompensas. La dopamina es producida en la base del cerebro y es enviada al área cortical. El tálamo es el área clave de la recepción de recompensas.

3.4.1.2. La motivación externa

La motivación, como estrategia, previa al aprendizaje es un asunto bastante estudiado, las neurociencias, sustentan neuropsicológicamente estos conocimientos, mediante el hallazgo de un sistema de recompensas en el cerebro, relacionado con los neurotransmisores.

Aunque el estudiante se encuentre internamente desmotivado, es posible estimular el sistema interno de recompensas que tiene. Si el estudiante se encuentra en un ambiente confortable, grato, con interacciones positivas, el cerebro se lubrica con acetilcolina, con serotonina y con dopamina, generando actitudes positivas hacia el aprendizaje, incrementando además los niveles de concentración, mejorando la memoria, y provocando un aprendizaje significativo con contenido emocional, positivo. Se ha comprobado que este tipo de aprendizaje no se olvida.

El cerebro al cambiar de química, no solamente provoca respuestas cognitivas, sino respuestas a nivel de todo el cuerpo a través de los neuropéptidos que son los mensajeros del cerebro a las periferias. De esta manera el organismo entero del estudiante con dificultades en el aprendizaje, se ve afectado demostrando

conductas, muchas veces negativas o de indisciplina, como evidencia de la desmotivación que presenta.

Erick Jensen (2003) afirma que cuando el cerebro está motivado internamente se expulsa, norepinefrina y dopamina. La norepinefrina en su justa medida, es como el acelerador, que ayuda a generar acciones, además de impulsarlas y mantenerlas hasta finalizar la tarea asignada, aspecto que es positivo para el logro de objetivos y el desarrollo de la voluntad.

La motivación está muy relacionada con las funciones neurocognitivas de alerta y de atención. El cerebro es maravilloso, con muchas posibilidades, sin embargo tiene limitaciones bastante importantes, por ejemplo, no puede generar por sí mismo la energía que necesita para el aprendizaje y tiene que consumir la energía corporal.

No todos los estudiantes, se encuentran motivados al momento del aprendizaje. Otro problema, común en las aulas, es la falta de motivación. Las neurociencias demuestran que existen factores externos que pueden crear expectativa y motivar al cerebro.

La motivación externa puede generar motivación interna. La motivación interna se convierte en el motor durante el aprendizaje. Los factores que pueden generar motivación en el cerebro son:

- La novedad: Toda experiencia nueva genera nuevas sinapsis
- Lo interesante: Genera curiosidad, activando diferentes zonas del cerebro.
- La relevancia: Promueve el aprendizaje significativo, implicando las zonas parieto, temporo, occipitales de integración en el cerebro.
- La posibilidad de éxito: Provoca estados de placer, y disminuye el stress.

Estos factores externos crean otra química en el cerebro, activando la producción de neurotransmisores específicos, como las endorfinas (morfinas endógenas), encargadas de regular el stress y el dolor, lo que implica que si el cerebro está motivado, se encuentra en estados naturales altos, con toda la disposición para el aprendizaje activando el sistema de recompensas internas en el cerebro y manteniendo los lapsos de atención centrada en la tarea.

3.5. El nuevo rol del docente: Modificador cerebral

El desarrollo del cerebro y el aprendizaje están intrínsecamente unidos, (Saavedra, 2009). Toda experiencia de aprendizaje que es significativa en la vida de las personas, literalmente conduce hacia nuevas conexiones neuronales, y a la secreción de componentes químicos. Siendo el aprendizaje un proceso que modifica el cerebro, la función del educador es primordial, en esta nueva manera de abordar la educación.

Considerando los avances de las neurociencias podemos afirmar que todo educador es modificador del cerebro, con posibilidades de cambiar la estructura, la composición química y la actividad eléctrica del cerebro.

El educador como modificador cerebral

El educador, desde el enfoque de la neurodidáctica se convierte en modificador de la estructura cerebral, de la composición química del cerebro y de la actividad eléctrica cerebral La acción del educador puede modificar la estructura del cerebro creando sinapsis, mediante la enseñanza de contenidos novedosos, e interesantes. Su acción puede cambiar, la actividad eléctrica del cerebro por ejemplo, un debate en el aula la resolución de un problema, que promueven una

actividad eléctrica de entre 12.5. y 25 ciclos por segundo, o por el contrario, puede ocasionar cansancio o fatiga, mediante actividades repetitivas, que cambian la actividad eléctrica del cerebro a 7 ciclos por segundo, provocando somnolencia en los estudiantes.



ELABORADO POR Della Casilla Yujra

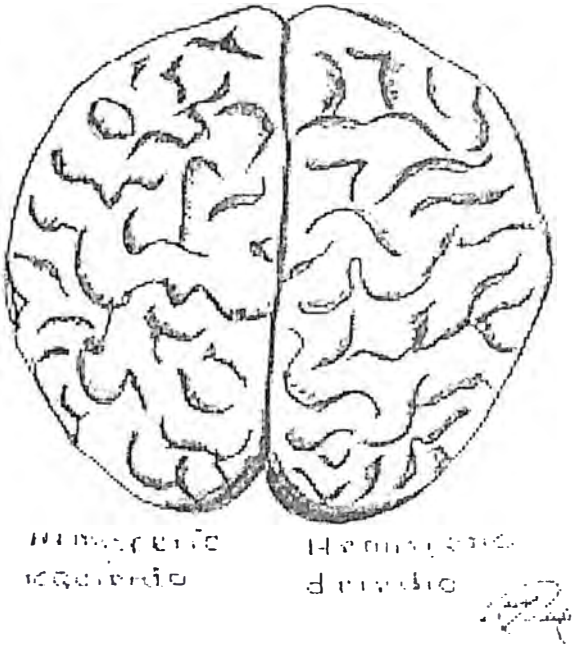
El educador, mediante su práctica, puede también activar la liberación de componentes químicos en el cerebro. Una actitud de burla, amenaza o sarcasmo activa la liberación de cortisol y adrenalina, neurotransmisores relacionados con el stress; y una actitud positiva en un entorno de aprendizaje significativo, activa la liberación de serotonina, dopamina y endorfinas, neurotransmisores encargados de los estados afectivos positivos.

Una estrategia didáctica de aula, con competencia por un tiempo determinado puede activar la producción de noradrenalina que es "el acelerador" pero períodos largos de trabajos de aula con competencia pueden elevar los niveles de noradrenalina y generar conductas violentas y agresivas en el aula.

Si el educador tiene conocimiento de la química del cerebro, inmediatamente, puede cambiar de estrategia y promover una actividad de aprendizaje significativo que activa la producción de serotonina que actúa como freno, o inhibidor de la conducta agresiva y violenta.

El educador como promotor del desarrollo total del cerebro

Los aportes de las neurociencias, han demostrado que el cerebro tiene especialización de funciones de acuerdo a los hemisferios, el hemisferio izquierdo es lógico, simbólico, analítico, y cuantitativo, el hemisferio derecho, es holístico, sintético y cualitativo. La educación tradicional prioriza el desarrollo del hemisferio izquierdo, en detrimento de las habilidades y especificidades del otro hemisferio.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Un educador con enfoque neuropsicopedagógico, crea oportunidades y diseña estrategias para el trabajo de ambos hemisferios en las mismas competencias propuestas, es decir promueve el desarrollo del cerebro total.

Desde el enfoque de la neurodidáctica, cambia la postura del educador, otorgando el mismo valor a contenidos lógico simbólicos, teórico conceptuales, o a contenidos que tienen que ver con intuición, movimiento, expresión corporal, música y arte. El conocimiento de la neurodidáctica, también mejora el uso de estrategias y de material didáctico que activa todos los analizadores de la información, como la visión, la audición y el tacto que comprometen el trabajo de varias áreas cerebrales, en el aula.

El educador elimina la amenaza

El educador deberá eliminar las amenazas y las demandas injustas, puesto que el aprendizaje se inhibe por las amenazas Joseph De Loux, 1996 (citado en Jensen, 2003) encontró que las respuestas de miedo frente a situaciones de amenaza, activan dos sistemas diferenciales en el cerebro. Un sistema que es rápido compuesto por el tálamo y la amígdala que es disparada frente a situaciones como exámenes burlas o el rechazo que el estudiante sufre.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Esta vía rápida activa el miedo y el miedo activa el sentido de desesperanza o fatiga. De esta manera se pierde al acceso al córtex, en el que se encuentran las funciones cognitivas superiores, implícitas en los aprendizajes escolares.

El otro sistema que es activado frente a la amenaza es más lento, y va desde el tálamo a la corteza cerebral, este sistema es consciente, de tal manera que la razón puede disfrazar respuestas de escape o agresión, que se presentan frente al miedo, con diferentes conductas, como el aislamiento, la falta de respuesta y la inatención.

El educador activa y compromete emociones positivas

Considerando la implicancia de las emociones en el aprendizaje, podemos afirmar que la emoción y el aprendizaje son indisociables, además que establecen una relación dialéctica y de constante interacción.

Todo pensamiento, tiene una emoción subyacente, si el estudiante presenta actitudes positivas hacia el aprendizaje, es porque tiene pensamientos positivos relacionados con el y si presenta conductas de rechazo, fatiga y desmotivación, es porque tiene pensamientos negativos hacia el aprendizaje. En muchas ocasiones, estos pensamientos negativos, están originados por las experiencias negativas dentro del sistema escolar.

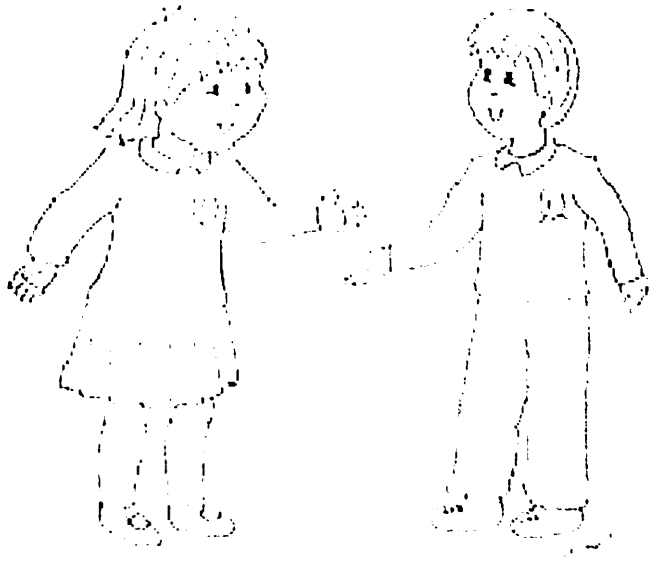
Cuando el ambiente es incomprensivo, cuando los educadores utilizan la amenaza, el sarcasmo o el castigo, el aprendizaje disminuye. Los entornos positivos, la retroalimentación constante, la descripción de logros y otras actitudes no amenazadoras, promoverán el aprendizaje. Las emociones determinarán, en último término, la posibilidad de aprendizaje o la negación o rechazo a éste.

Las experiencias dentro del aula, generan constantemente, respuestas de acuerdo a como son. Si el aprendizaje promueve experiencias positivas, habrá pensamientos, actitudes y conductas positivas hacia el aprendizaje. Si las experiencias son de fracaso, se generarán conductas y actitudes negativas.

De la misma forma los estados de ánimo influyen poderosamente sobre la elaboración de significados en el cerebro, sobre la motivación, la conducta cotidiana y la cognición del estudiante. Es decir que los fenómenos cognitivos,

son también emocionales, por lo tanto la labor del educador no es solamente acompañar al estudiante en la adquisición de contenidos, sino que el educador adquiere un nuevo rol, el de educador emocional.

El educador genera significados en la estructura psicológica del estudiante a través de los mensajes



El lenguaje como sistema de símbolos, signos y significado, utilizado por grupos humanos, con el objetivo de comunicarse, se divide en lenguaje verbal y lenguaje no verbal. El lenguaje oral se presenta entre un 40% y 60% de la comunicación, siendo el lenguaje no verbal el resto de la comunicación.

La palabra, del emisor, provoca un mensaje con significado en la mente del receptor. Mediante el lenguaje verbal, el mensaje es claramente expresado, sin embargo existe un restante lenguaje no verbal que también contiene significado para el emisor. Estudios, citados por el Dr. Ricardo Castañón,(2007) mencionan el aspecto determinante que los mensajes tienen en la mente de las personas.



En la interacción diaria entre educador y estudiante, se generan variedad de mensajes verbales y no verbales que se van "almacenando y grabando", en el cerebro

del estudiante. Los estudios de Antonio Damasio demuestran que cuando una persona recuerda los mensajes negativos que ha recibido, se activan además del hipocampo y el girus angular, encargados de almacenar el lenguaje; las áreas auditivas y áreas visuales, aspecto que en primera instancia sorprendió a los investigadores, quienes luego de repetir sus experimentos, concluyeron que cuando la persona recuerda algún hecho ingrato, que ha sido almacenado con contenido emocional, el cerebro, "miente" e informa de este recuerdo como si fuese actual es decir como si estuviera viendo y oyendo a la persona que emitió el mensaje.

Además, como menciona el Dr. Castañon, (2006) "a mayor vínculo, mayor daño": mientras más significativa sea la persona que emite el mensaje, se produce mayor daño en la estructura psicológica de la persona, es decir que si una persona muy cercana al estudiante emite mensajes negativos, éstos van a determinar pensamientos de incompetencia y de no merecimiento que dañaran la autoestima del estudiante, generarán opiniones, sobre sí mismo, estas opiniones generarán decisiones, y estas decisiones generarán actitudes que pueden durar toda la vida.

Estos mismos investigadores, han encontrado, que los mensajes no verbales, se decodifican en las mismas áreas de los mensajes verbales, de tal manera que el cerebro interpreta los mensajes no verbales como si éstos fuesen palabras habladas. Provocando los mismos daños mencionados.

Los mensajes no verbales que pueden ser: miradas, gestos, mímicas, movimientos, posturas, distancia, actitudes y conductas, generan de la misma forma que el lenguaje verbal, mensajes positivos o negativos. Los aportes de las neurociencias en la educación promoverán cambios, también a este nivel, mejorando las relaciones entre estudiante y educador.

El educador motiva al cerebro



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Como mencionamos, son realmente pocos los estudiantes que, se encuentran altamente motivados al aprendizaje, la gran mayoría se encuentra desmotivados. El educador puede generar motivación interna asociando su enseñanza con contenidos gratos del pasado.

Le Doux al igual que Damasio, (citados en Punset, 2010) afirman que cuando se activan asociaciones de recuerdos negativos acumulados en la amígdala, el cerebro actúa como si ese incidente estuviese ocurriendo en ese momento, se desencadenan las mismas reacciones químicas y se libera adrenalina, vasopresina, en la corriente sanguínea desde las glándulas suprarrenales, provocando stress y respuestas de huída y agresión en el estudiante.

De la misma forma, si se asocia lo nuevo con contenidos almacenados de manera grata: la química cerebral cambia, el cerebro secreta endorfinas y serotonina, que facilitan el aprendizaje.

El educador crea un ambiente positivo de reconocimiento, estimulando las relaciones entre sus estudiantes

El educador, desde el punto de vista de la neurodidáctica, es responsable de crear un ambiente positivo de aula que al mismo tiempo de favorecer las relaciones entre estudiantes, disminuyendo los problemas de indisciplina.

Cuando el ambiente es grato, es cerebro activa su propio sistema de recompensas, que se expresa en neuroquímicos y activación de diferentes sistemas cerebrales, las endorfinas (morfinas endógenas que provocan estado de placer parecido al que se produce en estados altos como cuando se ingiere morfina, alcohol o nicotina) inundan el cerebro. Para el estudiante los estados cerebrales relacionados con el placer, tienden a ser prolongados, incrementando los niveles de atención.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Al mismo tiempo, si además del ambiente agradable, se otorga al estudiante un ambiente enriquecido con novedad y actividades interesantes, se activa el córtex prefrontal, encargado de la función ejecutiva de cerebro. Se expulsa dopamina, desde la base del tallo cerebral, hacia todo el cuerpo, generando un estado de ánimo, libre de stress y amenaza que incrementa los niveles de memoria.

Según Freeman (1995 citado en Jensen, 2003), la conducta intencional produce una convergencia multisensorial y se forma rápidamente un mapa en el hipocampo, desde donde se distribuye señales a zonas específicas del cerebro. Lo que significa que cuando el estudiante genera intenciones en relación al aprendizaje, desde el hipocampo, se activa todo el cerebro, produciéndose el aprendizaje.

Los aportes de las neurociencias, nos permiten comprender que una sesión de aprendizaje cooperativo, con competencia deberá tener un tiempo limitado pues el cerebro, genera norepinefrina, y adrenalina, en los estudiantes, y que si esta

sesión se extiende la competencia incrementa, aún más, los niveles de norepinefrina que podría ser la causas de conductas agresivas.

El educador crea un entorno enriquecido que facilita el aprendizaje

Un ambiente enriquecido, según la neurodidáctica es un ambiente que utiliza la novedad, que genera curiosidad, mediante actividades interesantes (significativas), que además es relevante, y que tiene posibilidad de éxito para todos los componentes de la clase.

Los contenidos presentados de forma novedosa, generan sinapsis es decir nuevas conexiones. Sin embargo demasiada novedad creará malestar y provocará aburrimiento en el estudiante. Además, la novedad debe ser relevante, importante para el alumno, y estar estrechamente relacionada con el tema, además debe ser presentada en forma divertida, asegurando química positiva en el cerebro. Por ejemplo un entorno novedoso, puede ser diseñar el aula como un país o presentar un examen de historia de Bolivia, a través de una representación teatral.

Un ambiente enriquecido, implica actividades significativas, de acuerdo al nivel de desarrollo de los estudiantes. Es importante que todo educador tenga conocimientos de neurodesarrollo, para elegir estrategias y significados correspondientes a la edad del estudiante.

La retroalimentación, entendida desde un punto de vista, diferente al conductista, significa una respuesta clara y eficaz hacia los trabajos, exámenes, conductas y actitudes del estudiante. La retroalimentación se expresa en devolver trabajos con comentarios, corregir en la clase las respuestas del examen

- o escribir comentarios en los cuadernos de los estudiantes.

El educador promueve la creatividad

Luego de la teoría de las inteligencias múltiples y los conocimientos sobre la funcionalidad hemisférica, se destaca la importancia de la creatividad en educación. Estudios demuestran que la creatividad es una característica humana propia del hemisferio derecho y que se presenta de forma innata y durante el desarrollo. Sin embargo estudios recientes en el campo de la psicología cognitiva y evolutiva, de las teorías del caos han demostrado que todos podemos ser creativos y que nuestro potencial de ser creativos es muchísimo mayor que el que utilizamos normalmente.

Jiménez, (2009) afirma que las experiencias creativas y lúdicas del ser humano, se inician desde el ambiente intrauterino, cuando el feto juega con sus manos, con el cordón umbilical, o cuando patalea o ríe espontáneamente dentro del vientre materno.

La creatividad está presente antes del nacimiento y puede ser estimulada. Comprender la importancia de la estimulación de la creatividad permitirá el desarrollo de estrategias que generen la fantasía y la creatividad, es decir que dará lugar a una educación productiva, porque producir es crear. Un ambiente grato, el cual promueve la producción de dopamina, desarrolla la creatividad, pues la dopamina, activa la consciencia, la fantasía y la creatividad.

El educador formado en los principios de la neurodidáctica, entiende que cada estudiante posee bastante energía que es posible despertar a través del desarrollo de actividades creativas y que cada estudiante tiene un estilo de pensamiento, que a veces capta ideas, soñando despierto. Sin embargo no podríamos estimular la creatividad, si nosotros educadores, no estamos conscientes de nuestra propia capacidad creadora.

3.6. El currículo desde la Neurodidáctica

El currículo es lo que se enseña y se aprende, son los saberes culturalmente significativos, que son elegidos para ser enseñados y aprendidos. Los contenidos curriculares, se diseñan a partir de un diagnóstico de necesidades sociales, culturales y políticas en un tiempo histórico determinado. Por su importancia, dentro de los componentes del currículo, analizaremos:

- ¿Qué enseñar? Este elemento curricular se refiere a contenidos diseñados en forma de competencias y de objetivos.
- ¿Cómo enseñar? El cómo enseñar, se refiere a los métodos, técnicas, estrategias, materiales, instrumentos y herramientas que facilitan y promueven el aprendizaje.
- ¿Cuándo enseñar? Se refiere a la toma de decisiones relacionadas con la maduración y el crecimiento del estudiante. Cuando enseñar se refiere también a los estados afectivos internos que éste presenta que determinaran la posibilidad o imposibilidad de aprendizaje.
- ¿Dónde enseñar? Este elemento del currículo se refiere al contexto y al entorno, dentro del cual se produce el aprendizaje.

3.6.1. ¿Que enseñar?

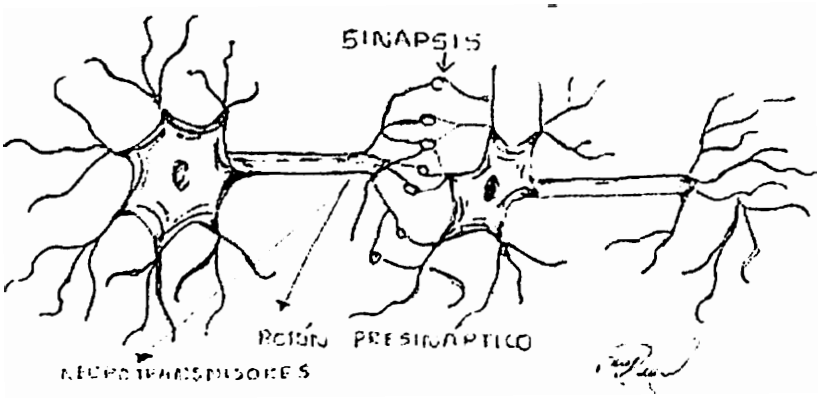
Lo que se enseña viene determinado desde el Ministerio de Educación, a través de los contenidos curriculares que se diseñan en competencias o en objetivos, en correspondencia a los paradigmas socioculturales imperantes. También debemos considerar, que no solamente se enseña establecido por los sistemas de

gobierno, se enseñan también actitudes, conductas y posiciones a través del currículo oculto.

Las competencias y los objetivos

En relación a la enseñanza de contenidos en base a competencias y a objetivos, las investigaciones demuestran, que los objetivos propuestos deben tener significado. El objetivo da sentido a la información y cuando la información se torna significativa es entonces que se activan las redes neuronales.

Generalmente surgen nuevas sinapsis después del aprendizaje.



Cuando existe un objetivo en nuestra conducta, ésta conducta se torna intencional que apunta hacia un objetivo deseado. Activándose las zonas de asociación temporo parieto occipitales, produciéndose una convergencia multisensorial, que forma un mapa en el hipocampo (encargado de la memoria). Freeman, (citado en Doidge, 2008), muestra que desde ahí, se distribuye las señales a zonas especificas del cerebro, produciéndose múltiples sinapsis, que establecen conexiones y verdaderos "bosques neurales" que ayudan a la comprensión, activando diferentes conocimientos previos.

Los estudiantes de la actualidad se encuentran expuestos a tanta información como la que tenía un erudito del siglo XVIII. Sometidos a tanta cantidad de información no logran almacenarla porque siendo tanta carece de significado y la olvidan.

Enseñar y promover la toma de decisiones

Para la toma de decisiones el cerebro tiene un sistema deliberativo y un sistema reflejo: El sistema deliberativo del cerebro corresponde a la razón y el sistema reflejo, no necesariamente tiene que ver con el inconsciente, a través de este sistema el cerebro, no analiza, solamente responde. Gary Markus (Redes,2010) enfatiza que si solo planteamos una alternativa, el cerebro, formula 1 sola hipótesis y elabora todo un contenido para apoyarla, se basa en una sola posibilidad y no va más allá. Es necesario plantear varias alternativas, para la toma de decisiones. Deliberar es reflexionar es fijar objetivos a largo plazo.

En la parte más interna del cerebro residen los impulsos ancestrales, que no se pueden controlar, existe en el ser humano, una necesidad de buscar placer inmediato. El neo cortex se preocupa por lo que más nos conviene. Las investigaciones demuestran que los grandes planes no funcionan y acabamos cayendo en la búsqueda de placer inmediato. Elegir es tener un plan B, por ejem pi o frente al peligro tener una conducta alternativa: "no puedo fumar, es hora de mi dulce"

Las pequeñas decisiones se basan en el cerebro racional, es decir que por su alto gasto de energía, el sistema racional de toma de decisiones tiene utilidad limitada y debe ir en dosis pequeñas.

Las emociones tienen mucha importancia en la toma de decisiones, por ejemplo una decisión, en épocas de stress, podría estar determinada por el sistema reflejo y no por el sistema deliberativo. Estudios con Resonancia Magnética demuestran que para la toma de decisiones a través del sistema deliberativo, se necesita mucha energía, que se encuentra disminuida cuando tenemos stress. Tampoco se debe decidir cuando estamos sensibles, afirma Markus, (2011) por que los sentimientos, afectan al cerebro racional. Emoción y sentimientos van ligados a la especia humana y nos ayudan a decidir que queremos en nuestras vidas.

La educación, que desarrolla al ser humano, incrementa la toma de decisiones y la organización de emociones que tal modo que el estudiante se habitúa a cultivar emociones positivas, eliminando las peores, escogiendo la tendencia buena. La intención que se genera en la mente, hace a la voluntad, que siempre se inicia por un esfuerzo. Se debe enseñar a decidir y a hacer lo decidido.

Educar la voluntad

La voluntad es la intención personal que impulsa a la acción, es la decisión consciente de elegir entre dos tendencias y se inicia "siempre" con un esfuerzo, la voluntad se adquiere repitiendo hechos, es decir creando sinapsis y huellas neuronales en el cerebro. Al elegir se activa la función ejecutiva del área pre frontal del cerebro.

La voluntad se forma desde edades muy tempranas, permitiendo que el niño haga elecciones, que conozca alternativas, que fortifican el sistema cerebral de toma de decisiones. Este proceso es largo y culmina en la edad del adulto joven, con la maduración de las zonas pre frontales del cerebro (Punset, 2010)

La práctica de poder elegir y la toma de decisiones guiadas por un sentido moral, desarrolla la voluntad. La voluntad se educa y un buen punto de partida es el esfuerzo en pequeñas metas (Gallegos, 1997). Incrementando gradualmente los niveles de esfuerzo, hasta anular inclusive el cansancio, la fatiga y el dolor, estimulando el sistema deliberativo del cerebro encargado de la razón, disminuyendo la acción del sistema reflejo y su búsqueda de placer.

La voluntad, afirma Gallegos, se aprende repitiendo actos de orden, constancia y obediencia. Solamente con la inteligencia no se logra la meta o el objetivo, debe existir una síntesis de voluntad e inteligencia y creatividad. Grandes proyectos se pierden por falta de voluntad.

Gallegos, cita los siguientes elementos que desarrollan la voluntad: La motivación, el orden, la constancia, la fortaleza, los objetivos, las metas, las ilusiones y los sueños. Todos estos elementos se encuentran asentados en las zonas del neocortex y en el área pre frontal del cerebro, por lo que educar la voluntad, implica estimular la maduración cerebral.

Cuando la persona se plantea metas y objetivos, cambia la química cerebral. Estudios demuestran que la noradrenalina y la adrenalina se incrementan, cuando la persona debe llegar a la meta, se reportan casos en los que inclusive se ha detenido el dolor de un pie fracturado, hasta llegar a la meta, y todo esto gracias a la acción de los neurotransmisores.

Enseñar la planificación

Markus (201 o) afirma que no solo debemos fijar objetivos sino hacer planes. Es decir elaborar representaciones mentales de lo que pretendo lograr. La investigación demuestra que cuando se elabora un plan mental, se activan todas

las zonas cerebrales que corresponderán a la realización del plan y solo se detienen al enviar los impulsos eferentes al cuerpo, es decir que cuando se elabora una planificación el cerebro ya ha conformado redes de acción.

Enseñar el orden

El orden es una habilidad cognitiva que es la base para el desarrollo del pensamiento lógico. Es también una habilidad de vida que nos dirige a cuidar los detalles, a disponer las cosas según planes y fines y a organizarnos.

Toda la información con la que contamos se encuentra "almacenada" en el cerebro de forma ordenada, en categorías, dimensiones, ítems, etc. de otra manera sería imposible contener tanta información. Cuando evocamos los recuerdos codificados (ordenados) se activan varias áreas del cerebro. El orden es contrario al olvido. Se olvida por desuso o por falta de categorización (desorden). Si mis recuerdos están ordenados una pequeña pista es suficiente para activar una huella en el cerebro, que finalmente puede "jalar" verdaderas redes neuronales.

Educar la constancia y la fortaleza

La constancia consiste en tomar una determinación o ir por ella sin cansancio ni interrupción. La constancia se educa por medio del ejercicio y la repetición. A nivel cerebral la estimulación (presentar algo nuevo) crea una sinapsis, la repetición y la constancia crean redes de sinapsis, fortaleciéndolas, al punto de crear huellas neuronales que se instalan en el cerebro y no se pierden. La constancia, da fortaleza y se educa desde los primeros años, repitiendo acciones, hasta dominarlas minimizando las dificultades.

La fortaleza se adquiereluego de la toma de decisiones, cuando a pesar de las dificultades "prosigo en pos de mi meta" (El apóstol Pablo, en la Biblia). La fortaleza se desarrolla en base a la formulación de pequeños objetivos. La fortaleza es química en el cerebro. Formular objetivos, elaborar planes y alcanzarlos requiere mucha energía. Podríamos diseñar pequeños objetivos alcanzables. Los actos propios de la fortaleza pueden ser pasivos y activos.

Los actos pasivos pueden ser resistir y soportar, sustentados por la noradrenalina y la adrenalina. Los activos pueden ser atacar, emprender, que también son pura química en el cerebro. Los logros también generan química en el cerebro a nivel del área de recompensas en el cerebro que tiene que ver con el sistema dopaminèrgico, que al mismo tiempo incrementan la atención, la concentración y movilizan mayor energía para otras acciones.

Enseñar contenidos con significado

Antonio Damasio, neurofisiologo de la universidad de Harvard, afirma que el cerebro constantemente genera expectativas, y que cuando éstas son respondidas desde el exterior, el cerebro le asigna significado, es decir que las representa mentalmente. Aquí radica la importancia del aprendizaje significativo. Si lo que se enseña es relevante para el estudiante, entonces tiene significado personal, si la información es además de relevante, útil, el cerebro busca estrategias para almacenar la información, inicialmente en el hipocampo, para posteriormente pasarla al córtex.

El cerebro atribuye significado a la información en la medida en que ésta es desafiante, pertinente e importante, a su vez el significado asignado puede ser superficial (momentáneo) y profundo. (Jensen, 2003). En la elaboración del significado participan muchas zonas cerebrales:

- El lóbulo frontal que se encarga del optimismo y la elaboración de modelos y el análisis del contexto.El lóbulo frontal, es activado con el trabajo con diseños, en ambientes gratos
- Los lóbulos parietales, que se encargan del descubrimiento y de la inspiración.
- El lóbulo occipital, encargado del descubrimiento de modelos y de orden espacial, activado por los descubrimientos de planos, espacios, y diseños
- Los lóbulos temporales que se activan cuando el aprendizaje es relevante, y cuando éste se vincula con el pasado. Los lóbulos temporales son activados cuando se unen los contenidos actuales con los conocimientos previos
- La zona de asociación parieto, temporo, occipital que asigna significado, a la información que tiene sentido y se asocia con la satisfacción y el placer.
- El cerebelo que se implica en todos los movimientos y la novedad.

Si el significado es profundo, para el estudiante, se activan verdaderas redes neuronales, y para recordar, bastará solo una pequeña pista. Es decir que a mayor significado del contenido, el cerebro establece mayores asociaciones y conexiones.

Enseñar contenidos interesantes

Cuando los contenidos son relevantes además de interesantes, incrementan los niveles de atención. Si la información es relevante: una neurona ya existente se contacta con otra neurona cercana, si la información es irrelevante no hay conexión. Como educadores, hemos



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

experimentado, que cuando el contenido además de interesante por sí mismo es presentado de forma interactiva incrementa los lapsos de atención. La presentación interesante de un contenido, también depende de la actitud del educador.

Enseñar contenidos que implican varias áreas del saber

Los contenidos que implican varias áreas del saber se denominan contenidos transversales. Cuando se enseña estos contenidos, se establecen mayor número de vínculos y asociaciones. El cerebro utiliza diferentes territorios neuronales que se implican en un solo tema haciendo que estos territorios neuronales se entrelacen más firmemente, promoviendo actividad de todo el cerebro.

Enseñar contenidos desafiantes

Si el estudiante no participa activamente en el desarrollo de contenidos, se sentirá desmotivado. Retar con contenidos desafiantes motiva a los estudiantes. La información desafiante activa campos neuronales enteros que pueden cruzar los límites celulares y de los axones. Si los contenidos son repetitivos y poco desafiantes, la repetición activa el proceso de habituación en el cerebro, con cada vez menos conexiones neuronales. Cuando el estudiante es desafiado a aplicar los conceptos y capacidades a situaciones nuevas, se da verdaderamente el aprendizaje.



Cuando los contenidos son desafiantes se mantienen altos niveles de atención, debido a la norepinefrina que se encarga de mantener la acción, hasta lograr el

objetivo propuesto. Cuando los contenidos son repetitivos y presentados, solamente de forma magistral, el cerebro cambia de actividad eléctrica llegando hasta niveles zeta (theta) que indican estados de somnolencia, en los cuales no hay posibilidad de aprendizaje.

3.6.2. ¿Cómo enseñar?

La manera en que enseñan los educadores, se refiere al método, las técnicas y las estrategias. En esta área del currículo, analizamos también los instrumentos, materiales y actividades mediante los cuales comparte los contenidos asignados.

Enseñar en base a experiencias (aprender haciendo)

Partir de experiencias propias y concretas, otorga significado a la información y provoca pensamiento. La enseñanza de calidad debe activar las zonas visuales y occipitales, encargadas de la visión y de la audición, pero también debe provocar el trabajo de las zonas frontales motoras, y del cerebelo. Mientras más áreas cerebrales sean activadas, mayor será la posibilidad de aprendizaje, desde las áreas de convergencia del cerebro.

La investigación determina la importancia de movimiento en el aprendizaje, vinculada con la creación de patrones mentales que regular el aprendizaje. Los aprendizajes motores son difíciles de olvidar, implicar la experiencia como método de aprendizaje da excelentes resultados. Los contenidos adquiridos de forma concreta y operativa son fácilmente abstraídos por el cerebro y pueden ser evocados con mayor facilidad.

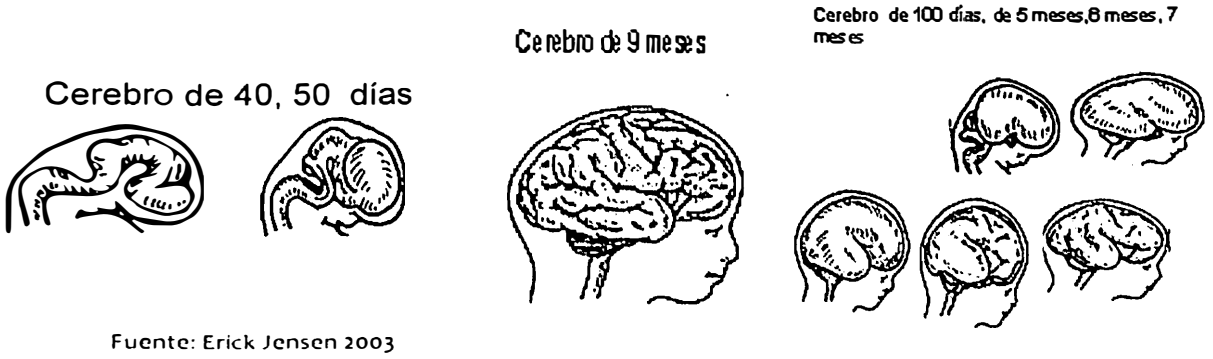
Enseñar en base al neurodesarrollo

El educador con enfoque en Neuropsicopedagogia y Neurodidáctica debe conocer el neurodesarrollo, es decir las etapas claves en las que las funciones están maduras (enfoque constructivista de la educación). Existen etapas características y típicas para el desarrollo de diferentes funciones. Por ejemplo el desarrollo del lenguaje se da de o a 3 años, el control de esfínteres entre el año y medio y los dos años, la coordinación ojo mano hasta los 60 meses.

Las neurociencias aportan con resultados de sus investigaciones. Hannaford, (Citado en Jensen, 2003) afirma que hay florecimiento de ramificaciones dendríticas, en el hemisferio derecho, entre los 4 y 7 años, aspecto que es fundamental para el aprendizaje del tamaño, color, forma y para la construcción del espacio. Y que hay ramificaciones dendríticas en el hemisferio izquierdo, entre los 9 a 12 años, etapa en la cual se desarrollan contenidos lógico simbólicos.

Entre los 11 y 13 años, ambos hemisferios cerebrales se encuentran totalmente desarrollados, generalmente preparados para abstracciones complejas. A los 13 años el cuerpo calloso, está totalmente desarrollado, y transpo rta 4.000 millones de mensajes por segundo y se encuentra preparado para nuevos retos. A partir de esta edad se pueden resolver problemas complicados (si son interesantes) con todas las áreas del cerebro.

CRECIMIENTO DEL CEREBRO



Fuente: Erick Jensen 2003

La maduración cerebral que se inicia al primer mes de vida intrauterina, continúa hasta los 20 años. Todas las propuestas educativas, deben corresponder a la madurez cerebral, individual. Los niveles de madurez neurológica, aunque tienen una edad determinada, no son homogéneos. Algunos estudiantes alcanzan madurez antes que otros y algunos deben recibir estimulación en un área y otros en otras áreas del desarrollo. Conocer las diferencias de madurez individual y las etapas críticas del desarrollo, llevará al educador a optimizar su práctica educativa.

El modelo como método de enseñanza

Imitar es una función adquirida, por el niño alrededor de los 18 meses, etapa en la cual se inicia la imitación diferida. En la misma edad se inicia el aprendizaje, gracias a esta nueva función. Imitar implica un proceso de abstracción mental de una realidad, aspecto fundamental en el aprendizaje académico.

Para que el niño imite un modelo,desde el cerebro, se elabora un plan de acción, que activa zonas implicadas en el movimiento que está viendo. Los planes motores envían señales eferentes a los órganos encargados de realizar los movimientos. En el caso de la imitación, el plan motor se detiene antes de enviar las señales eferentes, por lo tanto si el educador modela, el estudiante elabora el programa motor,y luego pide la acción, el cerebro actúa como si ya hubiese ejecutado tarea previamente.

El método Neurosensorial Integral

El cerebro cambia mediante el proceso de aprendizaje y pone en funcionamiento diversas estructuras, si se utiliza solamente la enseñanza visual, se activa el área occipital del cerebro pero si se utilizan materiales y técnicas que estimulen todos

los sentidos, el cerebro al integrarlos, estimulará las zonas de asociación,tempero, parieto, occipitales, promoviendo aprendizaje total.

El método Neurosensorial es una respuesta para la estimulación total del cerebro. La siguiente tabla explica gráficamente como el cerebro, compromete todo su trabajo, mediante el método neurosensorio integral.

Mientras más áreas cerebrales se implican en el aprendizaje, el aprendizaje es más duradero, pues si se olvida el contenido en alguna área del cerebro, son las otras áreas que activan el conocimiento adquirido, un ejemplo concreto es cuando el estudiante remarca textos con resaltador, si la memoria semántica, ubicada en las zonas temporales del cerebro, olvida el concepto, la memoria del color del resaltador elaborada por la memoria visual , ubicada en las zonas occipitales del cerebro trae a la memoria ese conocimiento.

ACTIVIDADES ACADÉMICAS RELACIONADAS CON EL TRABAJO CEREBRAL

Oír una lectura (lectura pasiva activa 1 zona cerebral	Oír una lectura y leerla apuntándola con el dedo Activa 2 zonas cerebrales	Oír una lectura, leerla, apuntándola con el dedo y leyendo en voz alta Activa 3 zonas cerebrales	Generar palabras o preguntas del texto, y dibujar Activa 4 zonas cerebrales
Se activa la zona de la audición ubicada en el temporal, el área de Wernicke del lenguaje receptivo y comprensivo El pre frontal que regula la acción	Se activa la zona de la audición ubicada en el temporal, el área de Wernicke del lenguaje receptivo y comprensivo El PRE frontal que regula la acción	Se activa la zona de la audición ubicada en el temporal, el área de Wernicke del lenguaje receptivo y comprensivo El pre frontal que regula la acción	Se activa la zona de la audición ubicada en el temporal, el área de Wernicke del lenguaje receptivo y comprensivo El pre frontal que regula la acción
	Se activa el área occipital de la visión El área de la memoria visual. Área temporo, parieto occipital de integración	Se activa el área occipital de la visión El área de la memoria visual Área temporo, parieto occipital de integración.	Se activa el área occipital de la visión El área de la memoria visual Área temporo, parieto occipital de integración
		Se activa el lóbulo frontal para el lenguaje oral. El área de Wernicke La corteza motora	Se activa el lóbulo frontal para el lenguaje oral. El área de Wernicke La corteza motora que controla los órganos orofaciales.

		que controla los órganos orofaciales. Mayor actividad en la zona de asociación, temporo, parieto, occipital.	Mayor actividad en la zona de asociación, temporo, parieto, occipital
			Se activa el hipocampo, Mayor actividad del prefrontal en la planificación, diseño de objetivos y regulación de la tarea. Trabajo del cuerpo calloso, en la integración del dibujo elaborado por el hemisferio derecho, y la formulación de preguntas, regulada por el hemisferio izquierdo TRABAJO DEL CEREBRO TOTAL.

Fuente: Elaboración propia

La metodología del aprendizaje significativo

Aprender significa integrar nueva información en las estructuras mentales ya existentes y elaborar otras estructuras de acuerdo a los requerimientos del contexto. El aprendizaje significativo compromete diferentes áreas del cerebro, activando el cerebro en su totalidad, para alcanzar el objetivo de aprendizaje. El cerebro es un excelente elaborador de significado.(Damasio entrevistado, en Redes, 2010), afirma que el cerebro, constantemente genera expectativas, y que cuando éstas son respondidas, el cerebro asigna significados, es decir las representa mentalmente.

Aquí radica la importancia del aprendizaje significativo, si lo enseñado es relevante, tiene significado personal, si además es útil, el cerebro busca

estrategias para almacenar la información, en el hipocampo inicialmente, y luego la pasa a otras áreas del cerebro.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Si el significado personal que se da a la información se activan verdaderas redes neuronales, y para recordar bastara una pequeña pista. Mientras más significado tiene una información se producen más asociaciones neuronales y mayores conexiones entre áreas cerebrales.

El significado de la información lleva a la resolución de problemas concretos. Por lo tanto, utilizar ejemplos de hechos actuales, cotidianos e importantes para el grupo o para la persona, dan relevancia a los contenidos y se obtiene significado personal y social.

El aprendizaje significativo, es el método que más responde a las competencias del cerebro, pues activa áreas del conocimiento, implica acciones además de promover posturas, opiniones y decisiones personales.

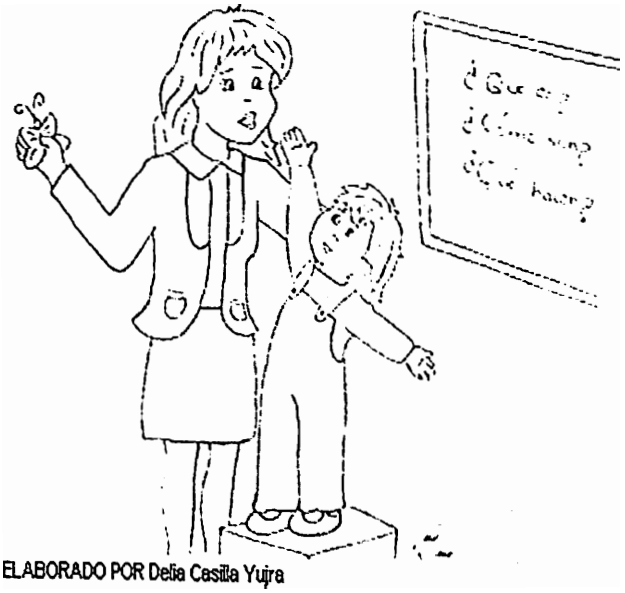
La metodología del aprendizaje cooperativo

Promover el aprendizaje cooperativo es muy compatible con las competencias del cerebro. El cerebro trabaja con unidades funcionales trabajando al unísono, cooperando en sus funciones unas áreas con otras. El aprendizaje cooperativo promueve neuroquímica positiva y facilita el logro de los objetivos propuestos.

El aprendizaje cooperativo con competencia genera noradrenalina que está implicada en el logro de los objetivos. Sin embargo niveles elevados de noradrenalina pueden generar agresión, es decir que el aprendizaje cooperativo con competencia debe tener lapsos cortos, para evitar la conducta agresiva.

La pedagogía socio crítica

Esta metodología de enseñanza, promueve el análisis y la reflexión, genera crítica constructiva, lleva al estudiante a describir la relevancia de la información encontrar situaciones de conflicto para proponer cambios, activando las zonas pre frontales del cerebro, encargadas de la planificación, regulación y verificación.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

La activación de las zonas pre frontales del cerebro, debe efectuarse antes de los 21 años, edad en la que termina su maduración (Punset, 2009) por lo tanto, la mejor edad para utilizar la pedagogía crítica es durante la infancia y la adolescencia.

Los esquemas y patrones como estrategias de enseñanza

Los esquemas son programas mentales construidos en base a las experiencias de ensayo y error. Estas experiencias forman huellas cerebrales, que pueden ser fuertes o débiles. Cuando las huellas creadas en el cerebro son fuertes, se convierten en disposiciones que permiten integrar y ordenar los datos procedentes del mundo exterior. La conformación de esquemas mentales

depende de la funcionalidad hemisférica predominante, el cerebro podrá elaborar esquemas de forma analítica y razonada o actuar de manera holística o no razonada.

El cerebro adquiere significados a través de esquemas y patrones; categoriza, compara y establece semejanzas y diferencias.

Las estrategias de análisis y síntesis

Para organizar la información el cerebro se apoya en su función perceptiva, que se organiza mediante el análisis y la síntesis de la información. Efectúa el análisis cuando la información ingresa a la red neuronal y se distribuye por las células que dependen de la célula por la que ingreso. Por el contrario, la síntesis, es la convergencia en una célula de la información que ingresa por diferentes vías.

Cualquier proceso de conceptualización, es diferente en cada ser humano; en cada persona la conceptualización es original y depende de ambos hemisferios cerebrales, el izquierdo se encarga del análisis y el hemisferio derecho se encarga del proceso de síntesis, y toda actividad implica los dos procesos, es decir que toda actividad debería implicar el trabajo de todo el cerebro. Todo aprendizaje requiere de la actividad combinatoria nerviosa superior para la cual el educador debe generar actividades que desarrollen el análisis y la síntesis.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

El reto como estrategia de enseñanza

El cerebro es un órgano que responde al reto y al desafío. Estudios demuestran que si la

información es repetitiva el cerebro responde con aburrimiento y fatiga, sin embargo si la información es desafiante cambia la química cerebral incrementando los niveles de atención.

El aprendizaje se torna complejo frente a estimulaciones constantes, frente a situaciones nuevas, estrategias innovadoras y frente a un entorno enriquecido. El reto motiva al cerebro y activa la producción de norepinefrina, que funciona como acelerador y lleva al estudiante a terminar la tarea y alcanzar sus objetivos. Hannaford, (citado en Jensen, 2003) afirma que al cerebro no le importa si logra obtener O no una respuesta. El desarrollo neuronal, se produce por el proceso, no por la solución.

Asignar tareas, cada vez más difíciles, estimula la producción de noradrenalina y crea crecimiento dendrítico en las sinapsis. Al inicio de un aprendizaje se activan muchas neuronas, aportando más recursos para la tarea con un consumo más alto de glucosa que se da mientras se aprende algo nuevo. Sin embargo a medida que el aprendizaje se incrementa el cerebro trabaja menos. Por ejemplo en los niveles de maestría o dominio, el cerebro progresa sin ningún esfuerzo.

La estimulación y la novedad como estrategia de enseñanza

Estimular se asocia con presentar contenidos nuevos. Cuando se presenta un contenido O una actividad nueva, es decir novedosa, se provoca sinapsis. Si este contenido es debidamente codificado se produce su aprendizaje y su almacenamiento en diferentes áreas del cerebro con redes neuronales resistentes al olvido. Si la información o los contenidos no son novedosos el cerebro responde cada vez con menor actividad eléctrica, hasta quedar somnoliento.El cerebro se atrofia si no hay estimulación adecuada.

El ejercicio y la práctica como estrategias de enseñanza



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Estimular no es suficiente, se debe repetir y codificar. El ejercicio y la práctica cumplen este objetivo. Luego de adquirir una habilidad el área correspondiente del cerebro crece, pero si no se practica esta área vuelve a su estado natural. (Punset, 2010) afirma que en 5 días los aprendizajes, sensoriales y motores pueden ser fijados. El ejercicio influye en el hipocampo, mejorando los niveles de memoria y recuerdo a corto plazo.

Con todos estos conocimientos, aún queda responder si ¿serán las tareas una práctica oportuna?

Si los aprendizajes nuevos se practican con diferentes habilidades cognitivas, estos son codificados y se almacenan en el cerebro, pasando a la memoria a largo plazo. Las tareas escritas, son una forma de codificación, la lengua escrita cobra supremacía y promueve la automatización, dejando espacios corticales, para aprendizajes de mayor nivel.

La información en la memoria a corto plazo puede durar 24 horas, luego se pierde si no es repetida o codificada. Mora (2009) afirma que del 100% de la información a las 24 horas, solamente queda el 33% de la información.

La imaginación como estrategia de enseñanza

Imaginar, implica la actividad del hemisferio derecho. Si el estudiante imagina antes de ejecutar la tarea, elaborará un plan motor de acción en el cerebro, que será la base para la ejecución motora. Imaginar significa preparar un plan de acción. Además de activar el sistema visual, activa la entrada de datos auditivos y somato sensoriales. Es decir que cuando el cerebro imagina, se prepara mentalmente para actuar. Aunque lo imaginado no sea ejecutado se activan las zonas correspondientes en el cerebro.



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Cuando nos imaginamos, haciendo algo, se activan las mismas regiones cerebrales, que se activan cuando realmente se hace la acción. Por lo tanto la práctica mental es eficaz. Los profesores de educación física y los entrenadores lo saben, por eso dicen a sus estudiantes, que piensen antes de ejecutar el acto motor. Imaginar es desarrollar la planificación desde las zonas prefrontales del cerebro,

Utilizar los conocimientos previos

El niño nace con una serie de reflejos, sobre los cuales va construyendo habilidades y funciones. El aprendizaje es una construcción que se da en base a los conocimientos previos. Los nuevos conocimientos que se presentan, deben

apoyarse en conocimientos ya adquiridos. La práctica de enlazar los contenidos nuevos con los conocimientos previos provoca que el cerebro se vuelva más eficiente en la búsqueda de datos y en el reforzamiento de los datos ya almacenados.

Desarrollar el cerebro total

Todo el cerebro percibe y crea partes y totalidades en forma simultánea El cerebro organiza la información de dos maneras, una tendencia reduce la información a partes, y la otra tendencia trabaja y organiza la información como un todo.

La especialización hemisférica muestra habilidades específicas de cada uno, sin embargo es posible estimular la funcionalidad de ambos hemisferios, a través del manejo de la información de forma holística e integral o de forma analítica o razonada. Es posible estimular el trabajo del cerebro como un todo a través de la categorización,la comparación, el establecimiento de semejanzas y diferencias, el análisis, la síntesis, la evaluación y la representación.

En programas de actualización científica se muestra la gran capacidad que el cerebro humano tiene y que no es aprovechada, por ejemplo: la persona que cuenta con estudios de postgrado, utiliza solamente el 10% de toda su capacidad cerebral. Si se estimula el funcionamiento de ambos hemisferios, desde la práctica educativa, tal vez la utilización de esa capacidad cerebral, podría incrementarse.

Otorgar tiempos para integrar el aprendizaje

Durante la evolución, el cerebro ha adquirido un gran tamaño en relación al propio cuerpo, ha desarrollado grandes funciones cognitivas, pero presenta una gran limitación; el cerebro no genera su propia energía, y para funcionar utiliza casi el 45% de la energía proporcionada por los nutrientes. Esto genera una dificultad que se expresa en los lapsos cortos de atención sostenida que el cerebro puede mantener.

Por lo tanto el cerebro no puede mantener atención concentrada, por largos períodos de tiempo, por lo tanto otorgar tiempos para que los estudiantes vinculen la enseñanza con el debate, la discusión, la interpretación o la representación. Incrementa los niveles de aprendizaje.

Luego de los aprendizajes, el cerebro necesita un tiempo para recircular la información, aun luego del aprendizaje, continúan las sinapsis y es un tiempo adecuado para la libre asociación.

Promover el aprendizaje implícito

La memoria es parte importante en el proceso de aprendizaje, gracias a ella podemos beneficiarnos empleando conocimientos adquiridos en experiencias pasadas. Resulta difícil dividir memoria de aprendizaje, ya que el aprendizaje depende de la memoria para su permanencia y la memoria depende del aprendizaje para que pueda existir contenida en el aprendizaje. La memoria es la retención y el almacenamiento del aprendizaje.

La memoria puede, a su vez, ser memoria implícita o explícita, la memoria implícita es la que se encarga de almacenar de forma inconsciente los hechos,

eventos o situaciones a las que estuvimos expuestos y que de alguna forma han impactado en nosotros..

El aprendizaje implícito resulta de estas experiencias previas, expresándose en diferentes tareas que no requieren recuerdo consciente o intencionado, es independiente de la conciencia, produce conocimiento táctico y puede utilizarse para solucionar problemas y tomar decisiones frente a nuevas situaciones.

La educación que promueve el aprendizaje implícito, forma modelos mentales en base a esquemas que son construidos mediante experiencia o por aprendizaje por ensayo y error.

Para promover el aprendizaje implícito, pueden generarse muchas experiencias, crearse contextos de comprensión, con uso de organizadores gráficos, visuales y variedad de estrategias y materiales de acuerdo a la diversidad del alumnado.

3.6.3. El contexto del aprendizaje

Dentro del análisis de la importancia del contexto en el aprendizaje, retomamos los postulados de L.Vygotsky (1934) quien afirma que el ser humano no se limita a responder a los estímulos sino que utiliza su actividad para transformarlos, en esta transformación es la cultura la que proporciona las herramientas necesarias para poder modificar el entorno. Para Vygostzky, el contexto social influye más en el aprendizaje que las actitudes y las creencias, y tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en qué se piensa.Todo aprendizaje se produce dentro de un contexto, que puede ser familiar, escolar y social.

L. Vygotski denomino al cerebro como un órgano social, un órgano dialéctico que es modificado por el contexto y que al mismo tiempo modifica al contexto. Estudios confirman la actualidad de esta aseveración realizada hace más de 80 años. Se ha demostrado, por ejemplo, que los japoneses activan ambos hemisferios cuando hablan en lenguaje oral, debido a los tres alfabetos que utilizan incluido uno ideográfico, sin embargo las personas que utilizamos lenguajes occidentales, utilizamos de preferencia el hemisferio izquierdo.

Considerar el contexto es determinante en la educación, la influencia del contexto se expresará, por ejemplo, en el desarrollo de un niño que crece en el campo, donde sus relaciones se concretan a vínculos familiares, quien va a tener un desarrollo diferente de aquellos que están rodeados de diferentes medios más propicios. El niño del campo, desarrollará más el dominio corporal y las relaciones espaciales, en cambio el medio urbano tendrá mayor acercamiento a aspectos tecnológicos.

La importancia del ambiente en la educación

El ser humano al interactuar con su medio ambiente, con la naturaleza, con la cultura y con la historia, modifica la estructura de sus redes neuronales, que son fundamentales para el proceso de aprendizaje. De esta manera la actividad mental y emocional resultan de la interiorización de los significados socio culturales, heredados biológicamente y del entorno histórico cultural, Ambos procesos generan la manera de pensar, sentir y actuar de las personas.

Vygotski, (1989,) en la reedición de su libro "Pensamiento y Lenguaje" explica la interconexión entre el pensamiento y la palabra. El ser humano, desde que nace almacena en su mente significados o representaciones de los signos y símbolos

en su memoria de manera dispersa. Estas representaciones adquieren significado, solamente, cuando se comunica con otros.

Entornos positivos de enseñanza y entornos enriquecidos

Un entorno positivo de enseñanza significa un aula libre de amenazas, con actividades novedosas e innovación. El entorno positivo es uno lleno de intercambios flexibles entre pares. Este entorno positivo produce incremento en las sinapsis.

Los entornos positivos, no incrementan el número de neuronas, porque este número no cambia, sin embargo cambian la estructura neuronal, haciéndola más densa y consistente debido a la mayor cantidad de sinapsis que, estos entornos producen. Estos entornos generan variedad de estrategias, utilizan diferentes materiales, promueven el diálogo, el debate y el aprendizaje significativo.

Para generar estos cambios neuronales, se hace necesario un entorno positivo de enseñanza que estimula, ejercita, promueve el desarrollo de funciones, y también que recupera funciones.

Un entorno enriquecido es básicamente un entorno novedoso, en el cual se dan estimulaciones constantes. Las situaciones nuevas y las estrategias innovadoras, convierten el aprendizaje simple en aprendizaje complejo. Un entorno enriquecido fomenta la innovación, respeta y promueve la creatividad y retroalimenta adecuadamente.

en su memoria de manera dispersa. Estas representaciones adquieren significado, solamente, cuando se comunica con otros.

Entornos positivos de enseñanza y entornos enriquecidos

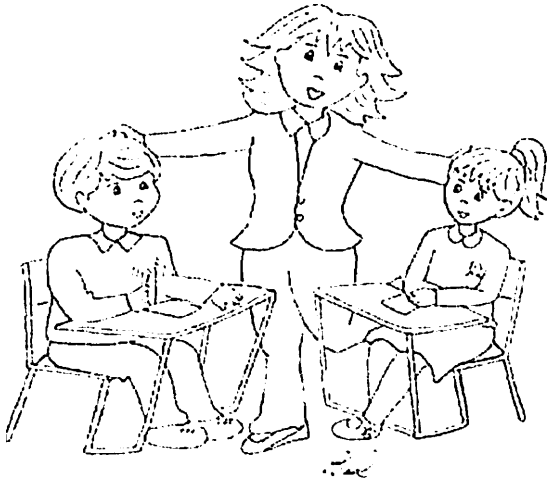
Un entorno positivo de enseñanza significa un aula libre de amenazas, con actividades novedosas e innovación. El entorno positivo es uno lleno de intercambios flexibles entre pares. Este entorno positivo produce incremento en las sinapsis.

Los entornos positivos, no incrementan el número de neuronas, porque este número no cambia, sin embargo cambian la estructura neuronal, haciéndola más densa y consistente debido a la mayor cantidad de sinapsis que, estos entornos producen. Estos entornos generan variedad de estrategias, utilizan diferentes materiales, promueven el diálogo, el debate y el aprendizaje significativo.

Para generar estos cambios neuronales, se hace necesario un entorno positivo de enseñanza que estimula, ejercita, promueve el desarrollo de funciones, y también que recupera funciones.

Un entorno enriquecido es básicamente un entorno novedoso, en el cual se dan estimulaciones constantes. Las situaciones nuevas y las estrategias innovadoras, convierten el aprendizaje simple en aprendizaje complejo. Un entorno enriquecido fomenta la innovación, respeta y promueve la creatividad y retroalimenta adecuadamente.

El lenguaje, como instrumento social, mediador y articulador de los procesos neurocognitivos



ELABORADO POR Delia Casilla Yujra

Los procesos cognitivos tienen como soporte del cerebro al lenguaje que al mismo tiempo es un mediador del pensamiento. Es mediante el lenguaje que se expresan los pensamientos y las opiniones internas, hacia las personas, hechos o situaciones.

Las formas de expresión del pensamiento son el lenguaje oral y no verbal. Es importante entender el lenguaje no verbal, como forma de comunicación. Un gesto, una conducta o una actitud, comunican ideas, pensamientos, creencias u opiniones que el educador debe leer.

Además del lenguaje externo que expresa lo interno de la persona, el ser humano cuenta con un lenguaje interno que regula los procesos cognitivos. Los lenguajes internos de regulación pueden ser diferentes de acuerdo a los estilos individuales, por ejemplo algunas personas regulan su acción mediante un lenguaje elaborado con palabras, otras tienen otros tipos de lenguaje, como la representación de la realidad a través de imágenes en movimiento.

Mediante la comprensión de los diferentes tipos de lenguaje, podemos entender los diferentes procesos cognitivos que suceden en la mente de cada estudiante.

La relevancia de la diversidad humana

Las personas somos diferentes, no existen dos personas iguales. Aun la conformación neurológica es diferente y está determinada por las experiencias de vida de las personas. Por lo tanto los contenidos curriculares deberían considerar esta diversidad, que está influencias por la cultura, por la edad y por el grupo social. Lo que es interesante para unos, puede no ser interesante para otros. Los cerebros crecen en un entorno social y atribuyen significados a sus experiencias y aprendizajes, mediante la socialización.

La diversidad del ser humano, es su riqueza. No existen dos personas iguales, aunque compartan las mismas características raciales, lingüísticas, culturales, o cerebrales; cada ser humano está influenciado por sus propias vivencias y experiencias de vida y de aprendizaje, por lo tanto una educación homogénea es decir, una educación igual para todos, es apropiada para algunos e injusta para otros, debido a su diversidad individual.

La diversidad grupal, influencia la diversidad individual en el cerebro

La diversidad se concreta en cada situación de vida. La raza, el color, las creencias, el lenguaje, las costumbres, las tradiciones, la vestimenta, aunque conforman una diversidad grupal, se particularizan en cada persona. Incluso en culturas muy homogéneas existen inmensas diferencias entre personas.

UNIVERSIDAD LA SALLE

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

R., Castañón. (2006). Cuando las palabras hieres. La Paz - Bolivia: Centro Internacional de Estudios Humanos.

Centro Interdisciplinario de estudios e investigaciones en Ciencias Sociales., (2005). Neuropsicología aplicada. La Habana-Cuba.

A., Damasio. (2008). Cuando el cerebro se emociona. España: Programa de formación científica. REDES

J., Loux. (1996). El cerebro emocional. Francia: Editores Asociados.

P.,Denison. (2005). Gimnasia Cerebral. Utah-USA: Fundación de Kinesiología.

D., Quiroz. (1998). Lenguaje y Psicomotricidad. México: Editorial Panamericana.

N., Doidge. (2008). El cerebro se cambia a sí mismo. Espana: Editorial Santillana.

C., Gallegos.

D., Goleman. (1997). Inteligencia emocional. E.U.:BantamBooks.

J., Grieve. (1997). Neuropsicología. Colombia: Editorial Panamericana

E., Jensen. (2003).Learning Based on the brain. Virginia, USA: Curriculum Associated

D., Mora (2009).Congreso de educación especial. La Paz - Bolivia: Convenio Andrés Bello.

M., Paniagua (2010). Modulo de neuropsicología. La Paz - Bolivia: Fundación CIDES, ULA.

M., Paniagua. (2010). Curso de psicopedagogía clínica. La Paz - Bolivia: Fundación CIDES, ULA.

M., Paniagua. (2009). Modulo bases neuropsicológicas de la educación especial. La Paz - Bolivia: Fundación CIDES, ULA.

M., Paniagua (2010) Investigación sobre la realidad del Fracaso escolar en la ciudad de La Paz: UMSA

M., Paniagua (2010) Investigación sobre factores que originan descontento en las aulas. La Paz - Bolivia, Universidad La Salle.

R., Pinto. (2010). Teoría y práctica del aprendizaje basado en la Neurodidáctica. La Paz - Bolivia: editorial Andrés Bello

J.A., Portellano. (2005). Introducción a la Neuropsicología. España: Editorial Mc Graw Hill

E., Punset. (2009-2010). Programa de ActualizacionCientifica . España: Televisión española.

R., Quintanar. (2004). Evaluación neuropsicologica infantil. Lima - Peru: Ediciones Libro amigo

M., Ralf .(1999). Teorías y Ejercicios. Santiago - Chile: Imprenta Nacional.

C.A., Garcia. (2009). Fundamentos teóricos del llanto infantil. México: Editorial Conacid

P., Sordo (2003). Fórmula para crecer. Colombia: Editorial Buen Amigo.

R., Saavedra (2009) Artículos de Neuropsicología. Chile: Universidad de Chile

C., Sinner (2007). Historia de la Neuroanatomía. México: Editorial Prentice.

O., Terre Carnacho (2002). La psicología cognitiva contemporánea. Lima - Peru: Ediciones Libro Amigo

Varios., (1987). Introducción a la neuropsicología. La Habana - Cuba: Imprenta Nacional de Producción.

L. Vygotzky, (1989) Pensamiento y Lenguaje, La Habana - Cuba: Imprenta Nacional de producción

A., Wolfolk, (2002) Psicología Educativa. México: Editorial Prentice.

WEBGRAFIA

www.Docencianacional. (2009). Santafé de Bogotá

C.A., Jiménez, ludica,com.(2009). Colombia

www. Pérez Jiménez, (2001) Estilos de aprendizaje