

# FISIOLOGÍA DEL CEREBRO HUMANO, IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS A TENER EN CUENTA POR LOS DOCENTES DEL ÁREA DEL DEPORTE

Lic. Julio Cesar Rodríguez Ugalde<sup>1</sup>, Lic. Pedro Lázaro Rodríguez Morejón<sup>2</sup>, MSc. Elizabeth Rego Rivero<sup>3</sup>

1. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3½, Matanzas, Cuba. [julio.ugalde@umcc.cu](mailto:julio.ugalde@umcc.cu)

2. Universidad de Matanzas – CUM Colón, Calle Pelayo Villanueva # Colón, Matanzas.

3. Dirección Municipal de Deportes Colón – Calle Máximo Gómez # 73, Colón, Matanzas, Cuba.

## Resumen

El presente trabajo se traza como objetivo identificar patrones identitarios de tipo fisiológicos en el cerebro humano para diferentes grupos etarios, aportando la confección de un documento donde se identifiquen estos patrones en los diferentes grupos de edades, logrando exponer las principales implicaciones pedagógicas a tener en cuenta por los docentes del área del deporte y la actividad física, según los grupos de edades estudiados y su relación con los patrones fisiológicos que se suceden en el cerebro humano. El mismo se rige por el método universal del conocimiento dialéctico materialista marxista - leninista, el cual implica una postura metodológica en cuanto a la selección y uso del resto de los métodos teóricos y empíricos.

**Palabras claves:** *Cerebro humano; Fisiología del deporte; Grupos etarios, implicaciones pedagógicas.*

---

## INTRODUCCIÓN.

El cerebro humano actúa como un ordenador, integrando la información que entra, seleccionando una respuesta apropiada e instruyendo después a las partes implicadas para que emprendan la acción, permitiendo la comunicación y la coordinación entre los tejidos del cuerpo y de este con el medio exterior.

Lo que diferencia el cerebro de una persona al de otra, es la intrincada estructura de redes neuronales que se va formando a medida que las células se comunican entre sí como resultado de los estímulos que reciben del medio ambiente.

Cuando nacemos, esas redes son pocas y pequeñas, pero con el tiempo algunas se irán ampliando, otras se mantendrán, y también se crearán redes nuevas gracias a un fenómeno que se conoce con el nombre de neuroplasticidad, es decir, el cerebro se modifica segundo a segundo a medida que interactúa con el entorno. Este fenómeno explica por qué cada cerebro es único y diferente de los demás. A pesar de que todos los cerebros de personas sanas desempeñan las mismas funciones, el cerebro de una actriz es distinto al de una ingeniera; el de un conservador, al de un liberal; el de un ateo, al de un religioso; y el de un taxista tiene zonas con distinto desarrollo si se compara con el de un músico.

Cada cerebro es único, irreplicable, aunque su anatomía, fisiología y funcionalidad sean particularmente de la raza humana. Es poderoso en captar el aprendizaje de diferentes maneras, por diferentes vías pues está naturalmente diseñado para aprender. Si el educador conoce cómo aprende el cerebro, y cuáles son las influencias del entorno que pueden mejorar o perjudicar este aprendizaje, su planificación o propuesta curricular de aula contemplará diferentes estrategias que ofrecerán al alumno varias oportunidades para aprender desde una manera natural y con todo el potencial que tiene el cerebro para ello.

El cerebro aprende a través de patrones: los detecta, los aprende y encuentra un sentido para utilizarlos siempre cuando vea la necesidad. Además, para procesar información y emitir respuestas, el cerebro utiliza mecanismos conscientes y no conscientes. Estos factores nos hacen reflexionar acerca de lo importante que es la actitud del maestro frente a las propuestas de aprendizaje y frente a los alumnos.

El presente trabajo se rige por el método universal del conocimiento dialéctico materialista marxista - leninista, el cual implica una postura metodológica en cuanto a la selección y uso del resto de los métodos teóricos y empíricos, entre los cuales destacan el Histórico – lógico, utilizado para precisar la historia del proceso, además permitió establecer cómo se ha ejercido ese tema con antelación, sus enfoques y fundamentos en la actualidad y cuáles son las tendencias en desarrollo, Analítico – sintético, su aplicación permitió obtener los fundamentos teóricos necesarios para el trabajo y la sistematización de la bibliografía general y especializada sobre el desarrollo de esta temática, Inductivo deductivo con el objetivo de proporcionar una base lógica, objetiva que enlaza lo singular con lo general;

aporta un conocimiento verdadero, lo que permite arribar a conclusiones, y como método empírico se utilizó el Análisis de documentos para buscar y analizar todas las fuentes documentales posibles en aras de localizar antecedentes, otros enfoques o proyecciones relacionadas con el tema tratado. El aporte se concreta en la confección de un documento donde se identifican los patrones identitarios de tipo fisiológicos en el cerebro humano en los diferentes grupos etarios, el cual constituye un material de estudio para profesores, técnicos y entrenadores en su desempeño cotidiano.

Por todos los elementos anteriormente aportados los autores del presente trabajo se trazan como objetivo general: Identificar patrones identitarios de tipo fisiológicos en el cerebro humano para diferentes grupos etarios.

### **Epígrafe I. Generalidades y funciones del cerebro humano.**

El cerebro representa la porción más grande y maciza del encéfalo, ocupando la mayor parte de la cavidad craneal. Presenta dos hemisferios cerebrales, uno derecho y otro izquierdo, ambos unidos por el cuerpo caloso. En estos hemisferios se distinguen lóbulos, giros y surcos y el mismo está marcado por las siguientes funciones:

1. El cerebro procesa la información sensorial, controla y coordina el Movimiento, el Comportamiento y puede llegar a dar prioridad a las funciones corporales homeostáticas, como los latidos del corazón, la Presión sanguínea, el balance de fluidos y la Temperatura corporal. No obstante, el encargado de llevar el proceso automático es el Bulbo raquídeo. El cerebro es responsable de la Cognición, las emociones, la memoria y el Aprendizaje.
2. La capacidad de procesamiento y almacenamiento de un cerebro humano estándar supera aun a los mejores computadores hoy en día. Algunos científicos tienen la Creencia que un cerebro que realice una mayor cantidad de Sinapsis puede desarrollar mayor Inteligencia que uno con menor desarrollo neuronal.
3. Hasta no hace muchos años, se pensaba que el cerebro tenía zonas exclusivas de funcionamiento hasta que por medio de Imagenología se pudo determinar que cuando se realiza una función, el cerebro actúa de manera semejante a una orquesta sinfónica interactuando varias áreas entre sí. Además, se pudo establecer que cuando un área cerebral no especializada, es dañada, otra área puede realizar un reemplazo parcial de sus funciones.

## **Epígrafe II. Patrones identitarios de tipo fisiológicos del cerebro humano en los diferentes grupos etarios.**

### **2.1 Niños (Edades comprendidas entre los 5 y los 11 años de edad).**

A medida que crecen, los niños desarrollan un mejor equilibrio, agilidad y coordinación conforme se va desarrollando su sistema nervioso. La mielinización de las fibras nerviosas debe haberse completado antes de que se puedan producir reacciones rápidas y movimientos hábiles, porque la conducción de un impulso a lo largo de una fibra nerviosa es considerablemente más lenta si la mielinización no existe o es incompleta. La mielinización de la corteza cerebral tiene lugar con mucha mayor rapidez durante la infancia, pero continúa hasta mucho después de la pubertad. Aunque la práctica de una actividad o técnica puede mejorar el rendimiento hasta un cierto punto, el pleno desarrollo de la actividad o de la técnica depende de la plena maduración (y mielinización) del sistema nervioso.

Desde la niñez media hasta el final de la adolescencia o, incluso, la edad adulta, diversas partes del cerebro, principalmente los lóbulos frontales y temporales, el hipocampo, la amígdala y el cuerpo calloso, todos los cuales desempeñan un papel crucial para el pensamiento y el aprendizaje, incrementan de manera importante su tamaño (Giedd et al, 1999; Sowell y Jernigan, 1998; Walker, 2002).

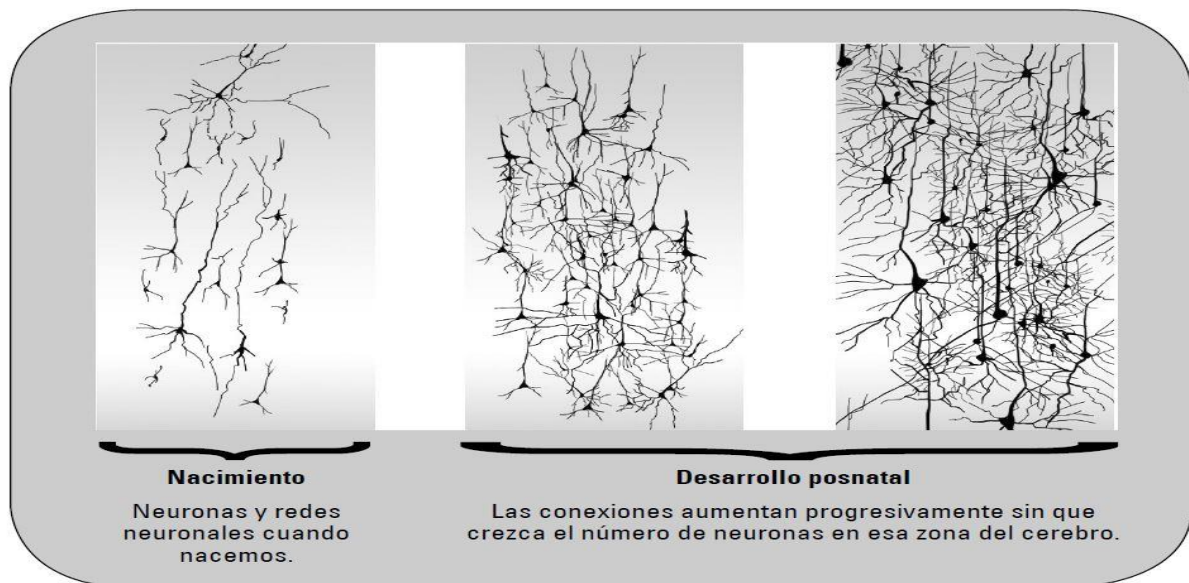


Figura1: Evolución de las conexiones neuronales después de nacer.

Fuente: Tomado del texto “Como Funciona el cerebro” del Autor Néstor Braidot

### **Implicaciones pedagógicas en esta edad:**

1. Estos cambios influyen en la continua movilidad de los niños de estas edades, donde el movimiento es una necesidad de su cuerpo en crecimiento, la cual el niño no siempre puede controlar voluntariamente y que no deben reprimirse sino atenderse convenientemente, combinando distintos tipos de actividades en el horario, unas más prácticas, otras más intelectuales.
2. La clase de Educación Física, que contribuye al desarrollo físico de los niños y las actividades de juego que se han incluido en el grado son fundamentales en este aspecto, ya que responden a las necesidades de la edad.
3. Los contenidos de la Educación Física en el grado contribuyen además a mantener estable el estado de ánimo, las relaciones con otros niños y adultos, a regular la conducta y a la formación de cualidades morales, a través de un programa que comprende las unidades de gimnasia básica, juegos y actividades rítmicas que están dirigidos fundamentalmente al desarrollo de las capacidades físicas: fuerza, rapidez, resistencia, equilibrio, coordinación, orientación espacial, ritmo y flexibilidad; a las habilidades motrices básicas: correr, saltar, lanzar, atrapar, halar, empujar, transportar, escalar; y otras habilidades como conducir y golpear.

### **2.2 Adolescentes (Edades comprendidas entre los 12 y los 16 años de edad).**

Cuando los niños alcanzan la pubertad, experimentan cambios en sus niveles hormonales (estrógenos, testosterona) que afectan a la maduración de las estructuras cerebrales y, probablemente, a la producción y la eficacia de los neurotransmisores (Achenbach, 1974; Eisenberg, Martin y Fabes, 1996; Walker, 2002). En cualquier caso, parece que los niveles de algunos neurotransmisores cambian en la pubertad; por ejemplo, disminuye la adrenalina y aumenta la dopamina en algunas zonas de la corteza (Walker, 2002). En este momento, si una determinada hormona o neurotransmisor es anormalmente alto o bajo, puede ocurrir una distorsión importante en el funcionamiento cerebral.

### **Implicaciones pedagógicas en esta edad:**

1. El educador debe tener continuamente presente todos los cambios anatómo-fisiológicos que experimentan los adolescentes, para exigir la postura correcta de los alumnos y analizar el tipo de actividad que se les plantea en Educación Física, talleres o actividades productivas, así como su tiempo de duración y los momentos de recuperación física necesarios.
2. Se refleja producto de los cambios fisiológicos en esta edad limitantes en la motricidad y falta de dominio de los movimientos, ello provoca que a los adolescentes se les caigan las cosas de las manos, tropiecen con todo, en fin, que se

muevan con insuficiente adaptación y que no logren a veces la finalidad que persiguen.

3. La planificación de actividades físicas y deportivas se realizará sobre una dosificación que permita el aumento gradual del desarrollo de las capacidades físicas y las habilidades motrices deportivas.

### **2.3 Jóvenes (Edades comprendidas entre los 17 y los 21 años de edad).**

Los lóbulos frontales muestran evidencias de una maduración considerable durante el final de la adolescencia, la juventud y el principio de la edad adulta, lo que posiblemente permita una mejora de la atención, la planificación y el control de los impulsos (Pribram, 1997; Sowell, Thompson, Holmes, Jernigan y Toga, 1999).

#### **Implicaciones pedagógicas en esta edad:**

1. Es indispensable tener en cuenta los intereses y motivaciones que manifiestan los estudiantes de estas edades y que cada vez más necesitan ser objeto y sujeto activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, elementos que el profesor debe tener presente para una mejor atención a las diferencias individuales y lograr su independencia y creatividad.
2. Las actividades físicas y/o deportivas estarán dirigidas a la profundización y generalización de los conocimientos, las capacidades físicas condicionales, coordinativas y la flexibilidad, las habilidades motrices deportivas, las cualidades psíquicas, así como los valores morales, éticos y estéticos formados en grados anteriores.

### **2.4 Adultos (Edades comprendidas entre los 21 y los 65 años de edad).**

El cerebro humano adulto, en condiciones normales, puede generar nuevas neuronas. Estas nuevas células se producen en el hipocampo, región relacionada con la memoria y el aprendizaje. Las Células madre, origen de esas neuronas, pueden constituir así una reserva potencial para la regeneración neuronal de un sistema nervioso dañado.

Recientes estudios apuntan hacia nuevas líneas de investigación, las cuales se basan en la observación de cerebros que han sufrido traumas y en el que se han encontrado neuronas donde debiera haber habido tejido cicatrizal. Ello apunta a que, dado el caso de necesitar las regiones dañadas, las células gliales debidamente estimuladas por las células T o timocitos, pudieran recibir la información que codifique un cambio en su estructura; llegando a transformarse en una neurona.

### **Implicaciones pedagógicas en esta edad:**

1. Partiendo de las particularidades fisiológicas del organismo humano en este periodo de vida el modelo pedagógico intentará consolidar a través de la práctica sistemática de actividades físicas, la participación en juegos y actividades competitivas, rasgos positivos de la personalidad, para participar con mayor conciencia y compromiso social en el ejercicio diario de la profesión.
2. El proceso buscará consolidar, rasgos positivos de la personalidad, garantizando una adecuada interacción con la comunidad y permitiendo el desarrollo de capacidades físicas e intelectuales mediante la práctica de actividades físicas y juegos deportivos.

### **2.5 Tercera Edad (+65 años de edad).**

Durante el envejecimiento el cerebro sufre una serie de modificaciones estructurales, tanto microscópicas como macroscópicas y bioquímicas todavía mal definidas. De hecho, las modificaciones que han sido descritas están basadas en poblaciones de individuos cuyos estilos de vida, aun cuando sanos, no se han definido; y los estilos de vida son, como ya hemos venido señalando, un poderoso aspecto determinante de las modificaciones que ocurren en este proceso.

Con todo, todavía es útil señalar algunas de las modificaciones más sobresalientes. Estas son las siguientes:

- 1) **Descenso del peso del cerebro.** Durante el desarrollo, el cerebro presenta una fase de crecimiento rápido hasta alcanzar los 25-30 años aproximadamente. A partir de entonces este peso disminuye lentamente hasta descender, en el hombre de 80 años, un 10-15% del peso máximo alcanzado en su juventud.
- 2) **Disminución del volumen cerebral** que acompaña a la pérdida de peso del cerebro. Algunos autores han señalado que el volumen cerebral desciende un 2% por década a partir de los 50 años. Como consecuencia, el volumen de la cavidad extracerebral aumenta progresivamente a partir de esa edad.
- 3) **Aumento del tamaño de los surcos y disminución de las circunvoluciones cerebrales**, así como un significativo aumento del tamaño de los ventrículos cerebrales.
- 4) **Cambios en las neuronas.** Con la edad y en general no parece existir una pérdida significativa de neuronas en el cerebro. De hecho, muchos estudios recientes, utilizando técnicas de conteo estereológicas, han mostrado que la población neuronal de muchas áreas de la corteza cerebral, lo que incluye áreas de asociación como la corteza prefrontal o inferotemporal o la corteza entorrinal o el propio hipocampo y también áreas y núcleos del tronco

del encéfalo, se mantiene intacta hasta edades muy avanzadas. Por el contrario, sí parece haber un descenso con la edad de los arboles dendríticos de estas neuronas. Esto último está muy relacionado con los estilos de vida de los individuos.

5) Células de la glía. Junto con los cambios descritos para las neuronas y las dendritas se encuentran los cambios que ocurren en las células de soporte de estas mismas neuronas, particularmente los oligodendrocitos y los astrocitos. Estudios realizados con técnicas de resonancia magnética nuclear han mostrado consistentemente que existe una pérdida de volumen de la sustancia blanca en ambos hemisferios cerebrales y que este descenso está relacionado con la edad.

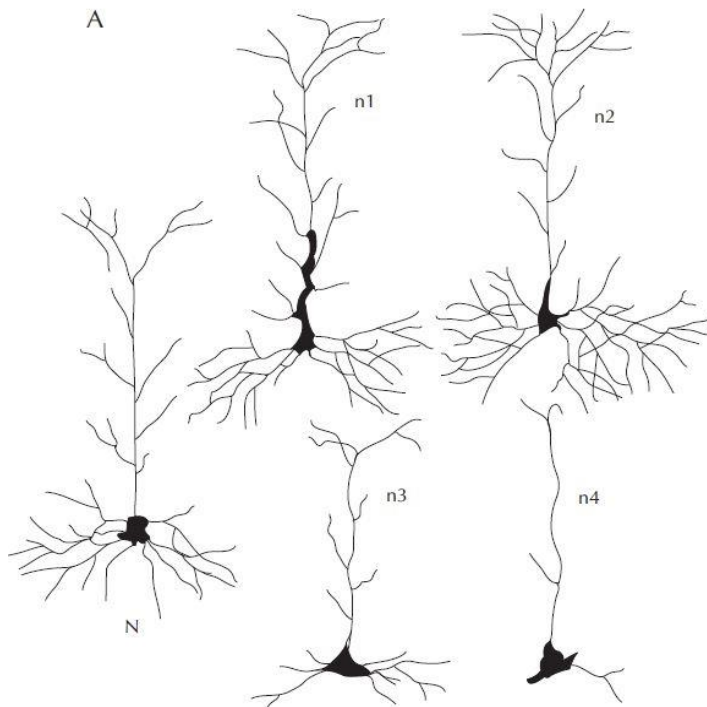


Figura 2: Durante el proceso de envejecimiento, las neuronas pueden mostrar un aumento progresivo de su árbol dendrítico (enriquecimiento ambiental) (N, n1, n2) o una regresión de dicho árbol dendrítico (N, n3, n4).

Fuente: Fisiología Humana, 3ra Edición, autor J.A. F. Tresguerres.



## **Implicaciones pedagógicas en esta edad:**

1. El proceso pedagógico intentará proporcionar un mayor nivel de autonomía física que contrarreste las acciones del proceso de envejecimiento, contribuyendo a la eliminación del patrón de incapacidad que se conforma alrededor de la figura del anciano.
2. Mejorar el nivel de adaptación a nuevas situaciones a través de trabajos variados que provoquen respuestas motrices, siempre teniendo en cuenta las posibilidades y limitaciones del grupo, así como sus necesidades y motivaciones.
3. Partiendo de los basamentos anteriormente estudiados y tomando en consideración las indicaciones metodológicas antes mencionadas la metodología para el trabajo con adultos mayores establece dos tipos de actividades:

### **a) Actividades Fundamentales.**

- Gimnasia de MANTENIMIENTO: Donde se realizarán todas actividades para el mantenimiento de las capacidades coordinativas y condicionales.
- Juegos y Formas Jugadas: Se debe incentivar a los abuelos a que ellos creen los juegos que les gustaría realizar en las clases.
- Gimnasia Suave: Se utilizan ejercicios de expresión corporal, así como las técnicas orientales. Ejemplo Lían Kun, Tai Chi, Yoga entre otros.
- Actividades Rítmicas: Como su nombre lo indica son aquellos ejercicios que se ejecutan con acompañamiento musical. De no tener grabadoras o equipos de música, se puede trabajar con claves, palmadas, percusión, etc.
- Ejercicios de Relajación: Incluye ejercicios de estiramientos y respiratorios, es importante que el profesor no abuse de la recuperación pasiva ni de los juegos calmante, los ejercicios respiratorios juegan un papel primordial por los incalculables beneficios que estos traen al organismo, deben enseñarse a realizarlos correctamente.

### **b) Actividades Complementarias.**

- Paseos de orientación
- Actividades acuáticas.
- Festivales recreativos.
- Festivales de composición gimnástica.

- Encuentros deportivos culturales.
- Reuniones sociales.

## CONCLUSIONES

Partiendo de que el cerebro humano es la estructura anatómica que se encarga de los procesos mentales superiores y básicos, y que cuando este se lesiona pueden producirse severas alteraciones en el procesamiento de la información y en las capacidades de adaptación social de un ser humano, los autores de la presente investigación logran identificar varios de los patrones identitarios de tipo fisiológicos que se establecen en el cerebro humano según grupos de edades estudiados y luego de ello exponen las principales implicaciones pedagógicas a tener en cuenta por los docentes del área del deporte y la actividad física.

## BIBLIOGRAFIA

1. COLECTIVO DE AUTORES. Programa de Preparación del Deportista. La Habana, Editorial Deportes, pág. 387-532. (2010)
2. Colectivo de Autores. Programa y Orientaciones Metodológicas de Educación Física de la Educación Secundaria Básica. Año 2001. (Digital).
3. \_\_\_\_\_. Programa y Orientaciones Metodológicas de Educación Física en la Educación Preuniversitaria. Año 2001. (Digital).
4. \_\_\_\_\_. Programa y Orientaciones Metodológicas de Educación Física en la Educación Superior. Año 2001. (Digital).
5. FERREIRO GRAVÈ, R Y COL. Anatomía y fisiología del desarrollo e higiene escolar. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1986.
6. GUYTON HALL. Tratado de Fisiología Médica. 10ma Edición. 2001.
7. GUÍA PRÁCTICA INTERACTIVA. Enciclopedia Deportiva Océano Multimedia.
8. KOVACS, MARK S. Entrenamiento de los Sistemas Energéticos Específicos utilizados en el Tenis. Disponible en: <http://portal.inder.cu/index.php/recursos-informacionales/arts-cient-tec...> Consultado el 20 de mayo de 2019.
9. MESA ANOCETO M. (2006) Asesoría estadística en la investigación aplicada al deporte, La Habana, Editorial José Martí. Pág. 44 a 91.
10. NEURER P. PEDAGOGÍA. La Habana. Editorial Ciencias Sociales. 1981.p.78