

Universidad del Este
Escuela Graduada de Educación
Carolina, Puerto Rico

Las bases neurocientíficas del aprendizaje

Mayra R. Martínez-Plana, PhD
Catedrática Auxiliar



Objetivos

1. Discutir las bases neurocientíficas del aprendizaje.
2. Identificar las estructuras y funciones de la corteza cerebral.
3. Evaluar las estructuras y funciones de la corteza cerebral.
4. Examinar cómo neurofisiológicamente aprende el cerebro.
5. Evaluar la importancia de la plasticidad cerebral.

Ejercicio de palabras generadoras

Álvarez Pérez	Goldberg	Álvarez González	Drubach	Jensen	Colón

La propuesta de **Álvarez Pérez (2006)**

- Visión del proceso de aprendizaje
- El encéfalo y el zeitgeist

¿Cuáles son las bases neurocientíficas del aprendizaje?

- Las investigaciones sostienen:
 - Plasticidad
 - La mente es lo que el cerebro hace
 - Asociación de las funciones y las estructuras
 - Formación de la memoria o memorias
 - Neurogénesis
 - Rechazo a los estilos de aprendizaje
 - Ojo con los periodos críticos
 - Los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas
 - Proceso de atención (vigilia)

La maravillosa plasticidad

- Reconexión y nuevas sinapsis
- Facilita la adaptación
- Aprendizaje continuo

Le neuroquímica del aprendizaje

“When the organism is exposed to a new pattern of signals from the outside world, the strengths of synaptic contacts (the ease of signal passage between neurons) and local biochemical and electric properties gradually change in complex distributed constellations. This represent learning, as we understand it today. (Goldberg, 2001, p.29)

Los vínculos entre estructura y función química

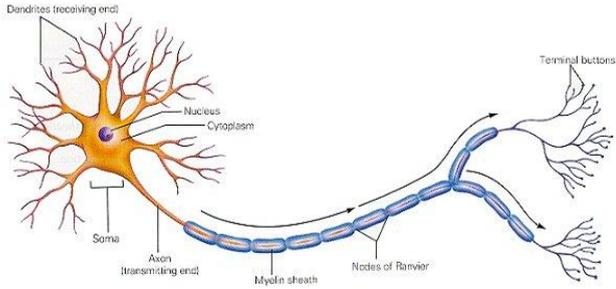
- *Células Cerebrales:*
 - Neuronas: (10%)
 - Estructura
 - Funciones
 - Neuroglías: (90%)
 - Estructura
 - Funciones

(Álvarez-Pérez, 2006; Colón, 2003; Goldberg, 2001; Jensen, 1998; 2000)

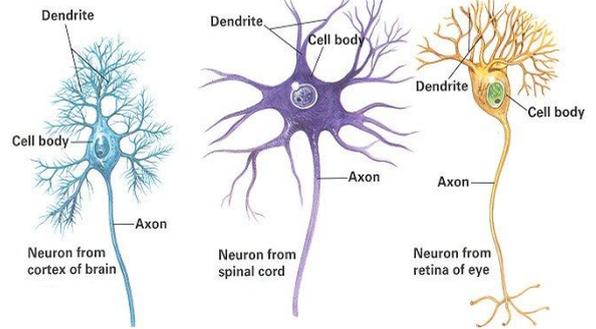
Estructuras de aprendizaje

THE MAJOR STRUCTURES OF THE NEURON

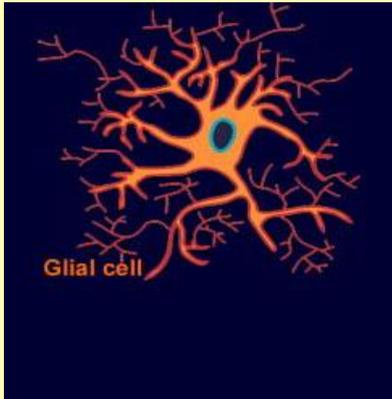
The neuron receives nerve impulses through its dendrites. It then sends the nerve impulses through its axon to the terminal buttons where neurotransmitters are released to stimulate other neurons.



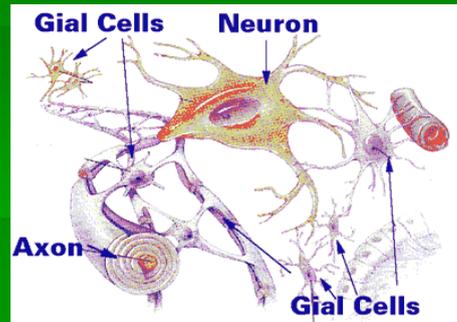
Tipos de neuronas



Estructura de aprendizaje



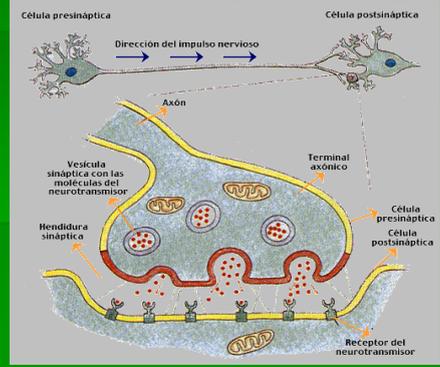
Estructuras de aprendizaje



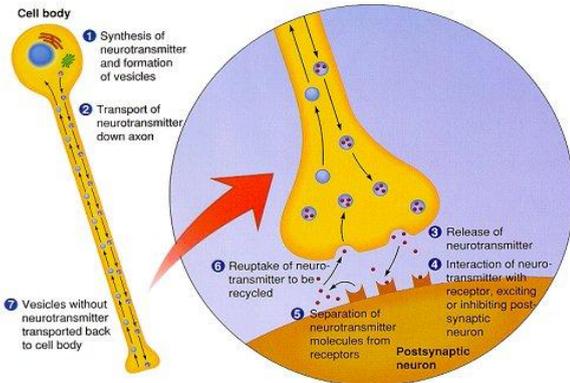
Importancia celular de:

- Neuronas y sinapsis
- Mielinización
- Variación del neurodesarrollo

La química del aprendizaje



The transmission of information from one neuron to another



The neural impulse: The electrochemical properties of the neuron allow it to transmit signals. The electric charge of a neuron can be measured with a pair of electrodes connected to a device called an oscilloscope, as Hodgkin and Huxley showed with a squid axon. Because of its exceptionally thick axons, the squid has frequently been used by scientists studying the neural impulse. (a) At rest, the neuron is like a tiny wet battery with a resting potential of about -70 millivolts. (b) When a neuron is stimulated, a brief jump in its electric potential occurs, resulting in a spike in the oscilloscope recording of the neuron's electrical activity. This change in voltage, called an **action potential**, travels along the axon like a spark traveling along a trail of gunpowder.

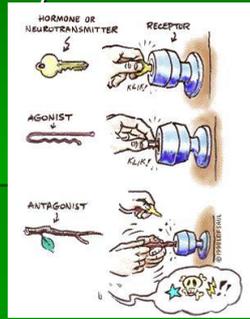
What to remember: That the nerve impulse is an electrochemical event. The change in voltage when a nerve is stimulated is called its **action potential**. The firing of an action potential travels down the nerve like a spark following a trail of gunpowder.

During an action potential, a nerve is sending a signal down its axon to be sent to adjoining neurons across the synapses at its terminal buttons by means of various neurotransmitters.

La acción de los neurotransmisores

- La metáfora de la llave y la cerradura

(Drumbach, 2000)

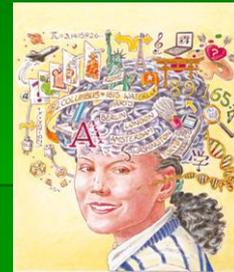


Factores que afectan el aprendizaje

Aprendizaje anterior

Nutrición e Hidratación

Experiencia



Factores genéticos

Disfunciones cerebrales

Temperamento y carácter

Frenología y visiones actuales



Nuestros Cerebros

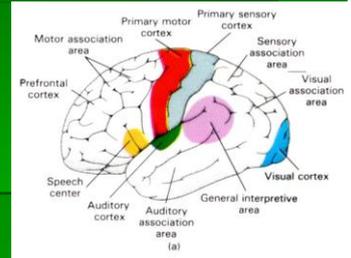


Dimensiones del cerebro

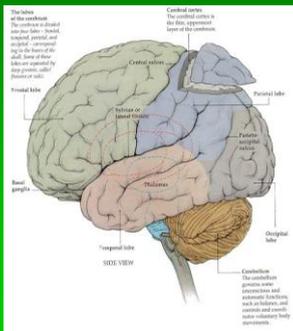
- Corteza
 - Estructura
 - Funciones
- Hemisferios
 - Localización
 - Funciones
- Lóbulos
 - Localización
 - Funciones
- Sistema límbico
 - Localización
 - Funciones

La corteza cerebral

- Es la superficie del cerebro
- Constituye el 70% del sistema nervioso
 - Neuronas
 - Gran parte no está comprometida (flexibilidad)

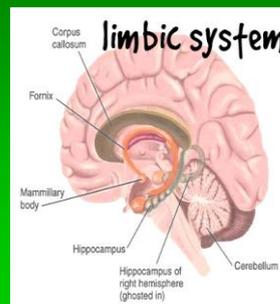


Lóbulos



- Occipital- visión
- Frontal – juicio, creatividad, solución de problemas y planificación
- Parietal – funciones sensoriales y de lenguaje
- Temporales – audición, memoria, significado y lenguaje

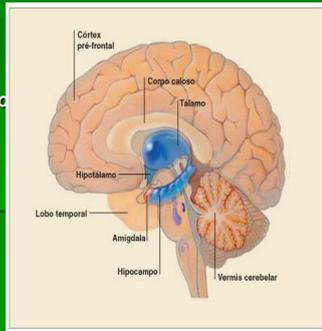
Sistema límbico- cerebro medio



- Área asociada a:
 - Sueño
 - Emociones
 - Atención
 - Regulación del cuerpo
 - Hormonas
 - Sexualidad
 - Olfato
 - Producción de químicos

Área Central del Cerebro

- **Tálamo:**
 - Es responsable de mantener el cuerpo atento y alerta.



(Jensen, 2000)

Área Central del Cerebro

- **Hipotálamo:**
 - Se considera el termómetro del cuerpo, ya que es responsable de regular la temperatura del cuerpo.



(Jensen, 2000)

Área Central del Cerebro

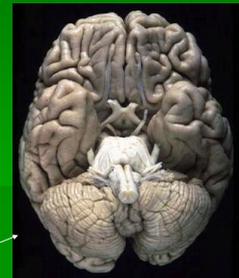
- **Hipocampo:**
 - Órgano del cerebro que se encarga de la memoria a corto y largo plazo.



(Jensen, 2000)

Área Central del Cerebro

- **Cerebelo:**
 - Es el responsable del equilibrio, la postura, el movimiento y algunas áreas de cognición.



(Jensen, 1998;2000)
Cerebelo

Recordemos que...

- Aprender es el resultado de nuevas conexiones sinápticas.
- Utilizamos todas las partes del cerebro para lograr el aprendizaje.
- La función principal del cerebro es aprender.



Bibliografía

Álvarez González, M.A. & Trápaga Ortega, M. (2005). Plasticidad del cerebro como propiedad especial. *Principios de Neurociencias para Psicólogos*. (p. 70-74). Buenos Aires: Paidós.

Álvarez Pérez, H. J. (2006). *Los hallazgos de las neurociencias y su aplicabilidad a la sala de clases: Teoría y práctica*. Guaynabo: Ediciones Santillana.

Colón, L. (2003). La Corteza Cerebral. *El Cerebro que Aprende: Neuropsicología del Aprendizaje*. (p. 144-192). Puerto Rico: Autor.

Drubach, D. (2000). Structure of the Brain. *The Brain Explained*. (p. 6-52). New Jersey: Prentice Hall.

Goldberg, E. (2001). *The executive brain. Frontal lobes and the civilized mind*. New York: Oxford.

Jensen, E. (2000). How the Brain Learns. *Brain- Based Learning, The New Science of Teaching & Training*. (p. 25-40). San Diego: The Brain Store Publishing.