

Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Humanidades y Educación.
Escuela de Psicología.
Cátedra de Neurociencias.
Psicofisiología.

APRENDIZAJE.

Salvador Rivera.



Aprender

- ◆ Aprender se traduce en “adaptarse” .
- ◆ La adaptación comportamental se da gracias a una serie de cambios internos que en ultima instancia buscan el equilibrio con el medio.



Aprendizaje.

Podemos admitir como algo totalmente verosímil que la ejercitación mental suscita en las regiones cerebrales mas solicitadas un mayor desarrollo del aparato protoplasmático y del sistema de colaterales nerviosos. Así, las conexiones preexistentes entre cierto grupo de células se reforzarían notablemente a consecuencia de la multiplicación de las fibrillas terminales de los apéndices protoplasmáticos y los colaterales nerviosos, pero, además, podrían establecerse conexiones intracelulares totalmente nuevas gracias a la formación de nuevos colaterales y expansiones protoplasmáticas.

Santiago Ramón y Cajal (1894). "La fine structure des cebres nerveux"



Aprendizaje.

- ◆ En 1948, Jerzy Kornorsky, discípulo de Pavlov, además de ampliar el planteamiento de Ramón y Cajal, introduce el concepto de plasticidad o cambio plástico. “transformaciones funcionales permanentes en determinados sistemas de neuronas por obra de estímulos adecuados o su combinación”

Aprendizaje

- ◆ E. Kandel, revisando las dos propuestas anteriores, propuso: “ hay muchas formas distintas de aprendizaje inducidas por diferentes combinaciones de estímulos lo que origina distintas formas de almacenamiento... esas distintas formas de aprendizaje determinan distintos tipos de actividad neural y cada perfil de actividad modifica la intensidad de las conexiones sinápticas, cuando esas modificaciones persisten, el recuerdo se almacena”.

Kandel (2009).

Aprendizaje y cambios neuronales.

- ◆ El cerebro experimenta cambios evolutivos.



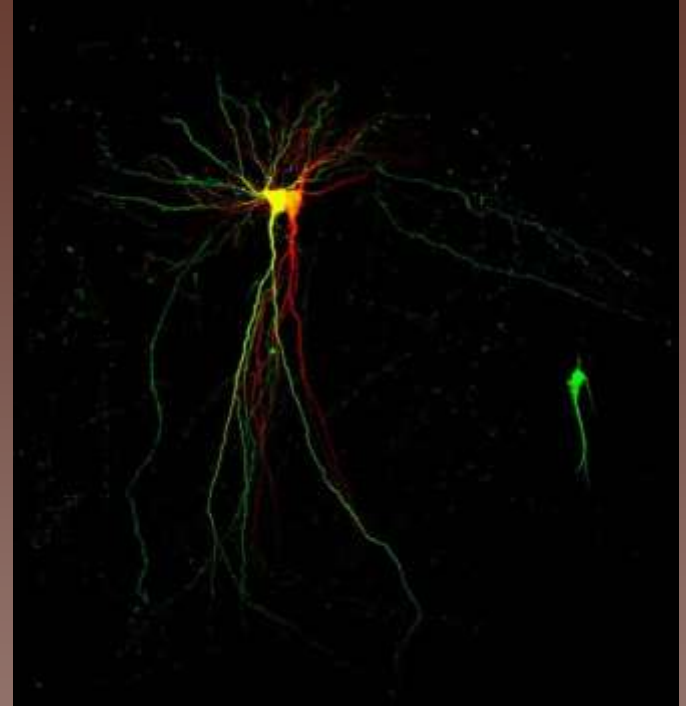
Plasticidad neural





Cambios en las sinápsis

- ◆ Sinaptogenesis.
- ◆ Pruning.
- ◆ Dendrogenesis.
- ◆ Mielogénesis.
- ◆ Neurogénesis.



- ◆ Solo el aprendizaje y la estimulación ambiental, darán una dirección concreta sobre el desarrollo neuronal

Plasticidad neural

- ◆ Los cerebros más sanos, los cognitivamente mejor preparados, son los más cambiantes.
- ◆ El desarrollo cerebral es heterocrónico.
 - Medio-lateral.
 - Postero-anterior.
 - Izquierdo-derecho

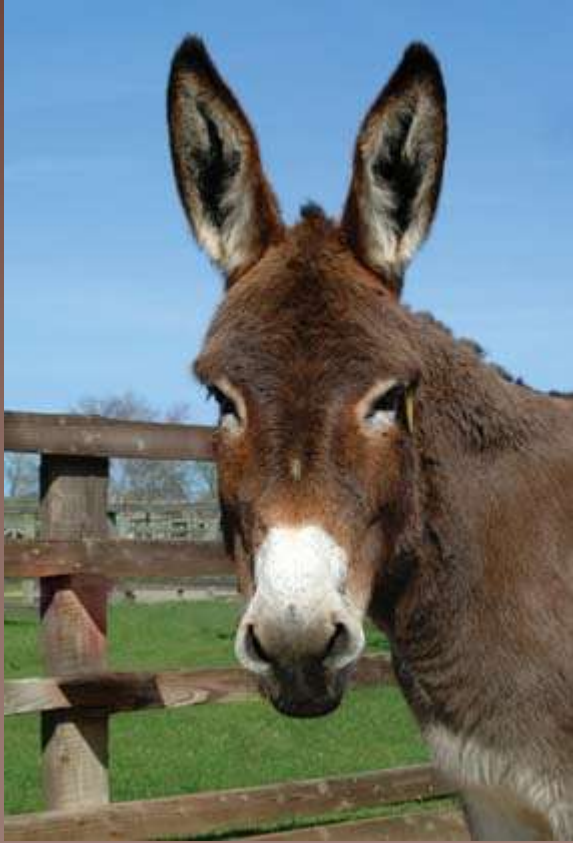
Plasticidad neural

- ◆ Los plasticidad cerebral la determina la interacción con el ambiente, y de la calidad de esa interacción dependerá la calidad del desarrollo.
- ◆ La plasticidad depende del uso/desuso.
 - Diferentes
 - + experiencias = + uso = + plasticidad = 😊
 - experiencias = - uso = - plasticidad = ☹️

Plasticidad neural.

- ◆ Entonces: ¿será adecuado hiperestimular a edades tempranas?





No ii

Hiperestimulación temprana.

- ◆ El cerebro puede no asimilar toda la estimulación y derivar en cuadros de déficit de atención.
- ◆ Estudios longitudinales han demostrado resultados pobres.
- ◆ El cerebro necesita descanso para consolidar lo aprendido.
- ◆ El estado basal del cerebro infantil es mucho más lento que el de un adulto.

Periodos de maduración cerebral.

- ◆ Períodos sensibles.
- ◆ Períodos críticos.
- ◆ **Período crítico:** aquel en el que hay un explosivo desarrollo cerebral y de conexiones neuronales. Aquí hará más resultado la estimulación (primeros años de vida)
 - Cableado neuronal estable.
 - Aumento de la percepción.
 - Generar los mecanismos para aprendizajes complejos

Periodos de maduración cerebral.

- ◆ **Periodos sensibles:** aquellos en los que el cerebro está más dispuesto al cambio.
- ◆ Conectar diferentes áreas cerebrales.
- ◆ Integrar procesos cognitivos complejos.
- ◆ Novedad, creatividad y estimulación motivacional son claves.
- ◆ Se da hasta la adolescencia .
- ◆ La corteza orbitofrontal termina de madurar a los 20 años.

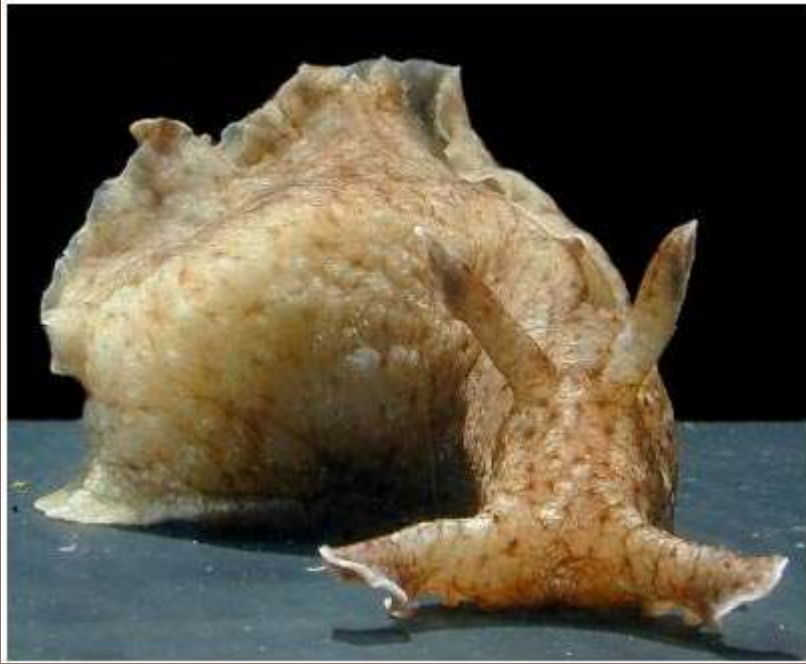
Aprendizaje.

- ◆ Los procesos genéticos y de desarrollo determinan la conexión entre las neuronas, pero, no determina la tenacidad de esas conexiones, ella está regulada por la experiencia.
- ◆ El potencial para muchos comportamientos es intrínseco al cerebro, no obstante el medio y el aprendizaje alteran la eficacia de las vías preexistentes y habilitan la expresión de nuevos comportamientos.
- ◆ El aprendizaje "selecciona" entre un gran repertorio de conexiones preexistentes y modifica la firmeza o tenacidad de un subconjunto de ellas.

Experimento con *Aplysia*.

- ◆ Experimentos con *Aplysia*.
 - Habitación.
 - Sensibilización.
 - Condicionamiento clásico.

Aplysia punctata.



Experimento con Aplysia.

- ◆ Se establecieron conductas reflejas.
- ◆ Se seleccionó una.
- ◆ Se detectaron las neuronas motoras que la originan.
- ◆ Se detectaron las neuronas sensitivas que elicitaban la respuesta.
- ◆ Se manipularon las conexiones S-M.
 - Habitación.
 - Sensibilización.

Tipos de Aprendizaje.

◆ Aprendizaje perceptivo.



◆ Aprendizaje estímulo – respuesta.

- Condicionamiento clásico.
- Condicionamiento instrumental.



◆ Aprendizaje motor.



Tipos de Aprendizaje.

- ◆ Aprendizaje perceptivo.
 - Cambios en la corteza asociativa.



Aprendizaje perceptivo.

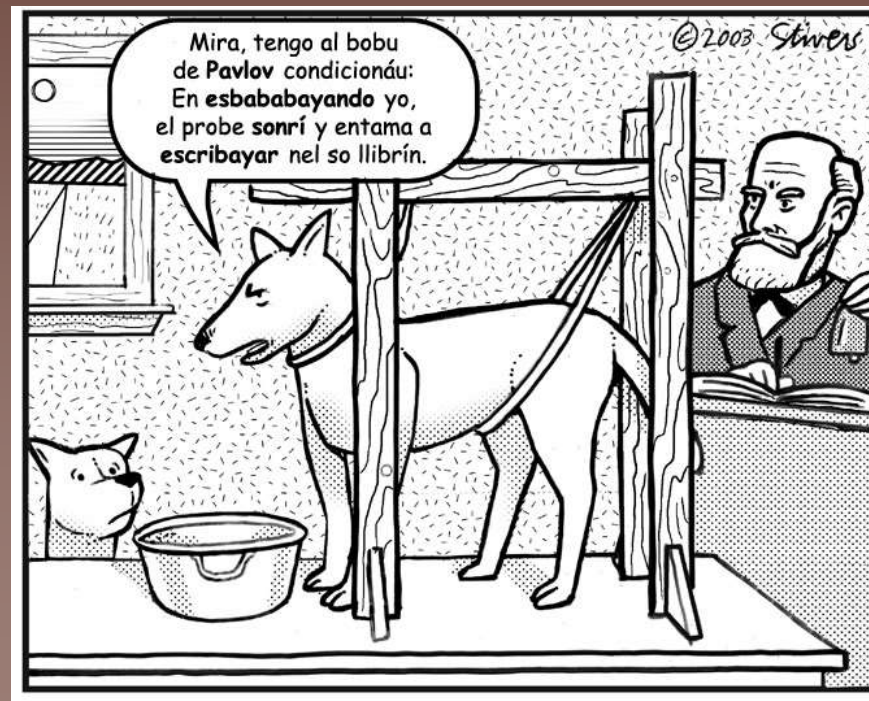
- ◆ Es una forma elemental de aprendizaje.
- ◆ Implica la discriminación de estímulos o el reconocimiento de cambios en estímulos conocidos.
- ◆ Relacionado con áreas sensoriales asociativas.

Aprendizaje perceptivo.

- ◆ El aprendizaje se define por formación de circuitos y patrones de actividad celular.
- ◆ Memoria perceptiva a corto plazo.
 - Implica cambios temporales en áreas de asociación y corteza orbito frontal.

Aprendizaje Estimulo - Respuesta

◆ Condicionamiento clásico.



Aprendizaje Estimulo – Respuesta.

- ◆ Establecimiento de conexiones entre sistema sensorial y sistema motor.
- ◆ Principio de Hebb.

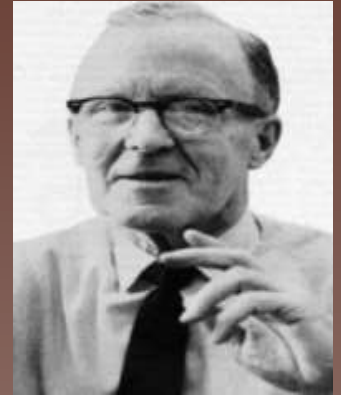
Aprendizaje Motor.

- ◆ Aprendizaje motor.
 - Establecimiento de cambios en los sistemas motores.
 - Requiere previamente de un aprendizaje sensorial.



Principio de Hebb.

- ◆ “Si una sinapsis se activa repetidamente al mismo tiempo que la neurona postsináptica emite potenciales de acción, tendrán lugar una serie de cambios en la estructura o en la neuroquímica de la sinapsis que la reforzarán”.



Bases anatómicas.

- ◆ Aprendizaje Perceptivo.
Reconocimiento de estímulos.
 - Activación de áreas primarias según la naturaleza del estímulo.
 - Activación de áreas de asociación según el sentido.
 - Eferencias a la corteza prefrontal son las responsables de mantener el estímulo en la MCP (tareas de emparejamiento demorado).

Bases anatómicas.

- ◆ Condicionamiento clásico.
 - Núcleo central de la amígdala REC.
 - Emparejar un E. neutro con un E. aversivo.
 - La amígdala recibe conexiones sensoriales (débiles) y desencadena activación simpática.



Bases anatómicas.

◆ Aprendizaje motor.

- Una conducta motora practicada muchas veces deja de requerir un esfuerzo deliberado y consciente para ejecutarla.
- Las conductas automáticas y rutinarias son transferidas a los ganglios basales.
- Al principio, los ganglios “observan”, luego se hacen de la conducta.

Bases anatómicas

- ◆ Aprendizaje motor.
 - Los G. basales reciben eferencias de todas las regiones de la corteza.
 - El globo pálido envía eferencias a las áreas premotoras y motoras.
 - Las áreas premotoras parecen indicar el movimiento que debe realizarse.

Refuerzo.

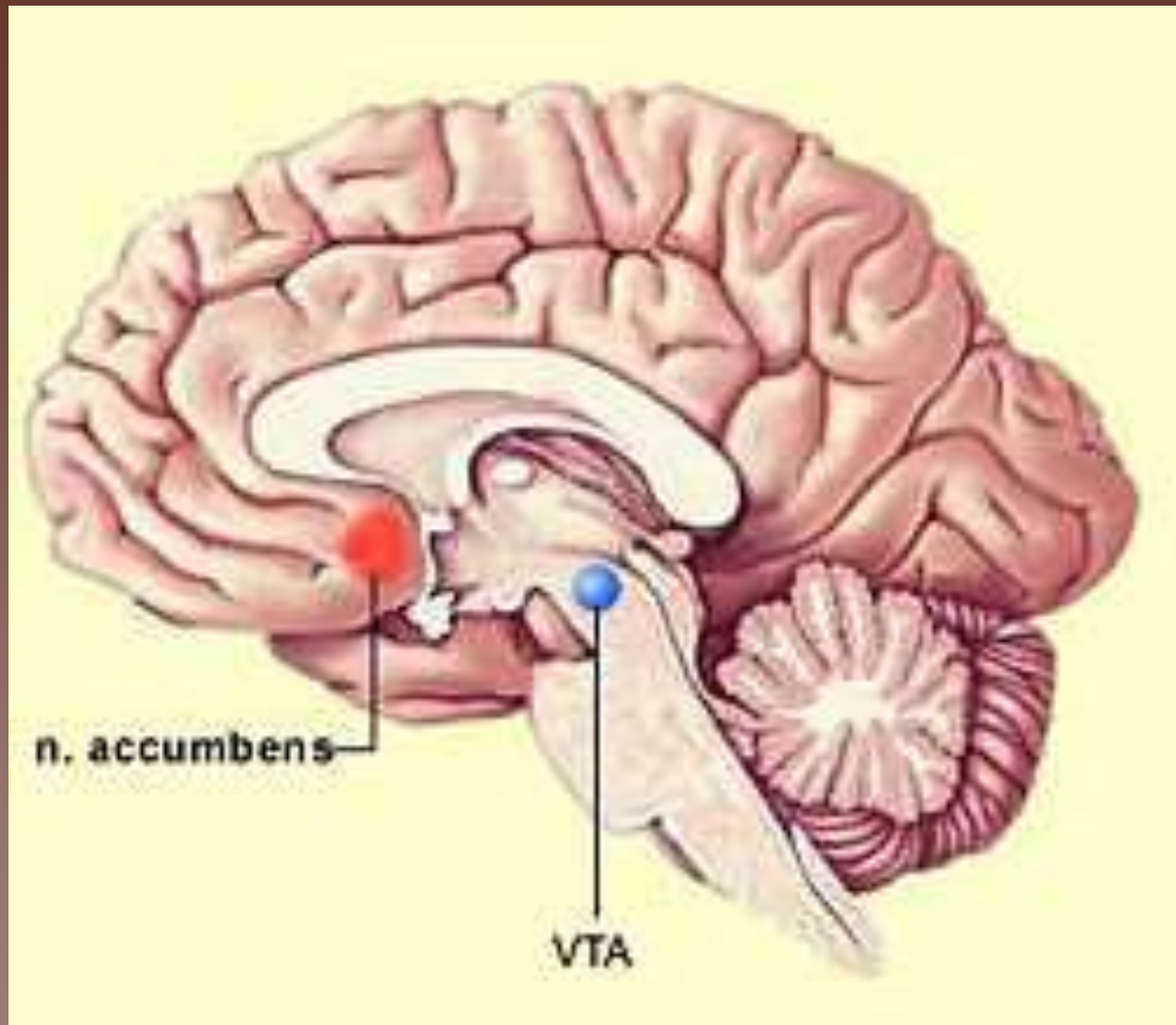


- ◆ Cuando obtenemos una consecuencia positiva de alguno de nuestros actos, se activan ciertas áreas del cerebro.
- ◆ La actividad de estas áreas constituye el refuerzo.

Refuerzo.



- ◆ La dopamina parece ser el neurotransmisor clave en el reforzamiento.
- ◆ Sistema mesolímbico ATV – se proyecta a:
 - ◆ Amígdala.
 - ◆ Hipocampo.
 - ◆ Núcleo accumbens.



Refuerzo.



- ◆ Las proyecciones mesolímbicas con el n. accumbens parecen ser las principales responsables del reforzamiento.
- ◆ Se activan con drogas estimulantes.
- ◆ Los animales se involucran en conductas que implican su estimulación eléctrica

Refuerzo.

- ◆ Refuerzos naturales estimulan el N. accumbens.
- ◆ La activación de un refuerzo depende del estado del organismo.
- ◆ Si un estímulo induce a un animal a aproximarse e iniciar una conducta apetitiva, dicho estímulo puede volverse reforzante.

Refuerzo.

- ◆ La dopamina es un neurotransmisor clave para la plasticidad sináptica necesaria para que opere el sistema de refuerzo.
- ◆ Además del n. accumbens, la corteza prefrontal se relaciona con el sistema de refuerzo a través de la activación dopaminérgica.

Conclusión.

- ◆ El cambio de conducta producido por el aprendizaje, involucra no solo conducta externa observable, sino conducta interna solo accesible a través de medios especializados de observación.
- ◆ Un buen aprendizaje debe basarse en los conceptos de plasticidad neuronal, periodos sensibles y periodos críticos.