

ASOCIACIÓN  
OAXAQUEÑA DE  
PSICOLOGÍA A. C.

[www.conductitlan.net](http://www.conductitlan.net)

LA COMUNICACIÓN  
INTRA E INTER  
NEURONAL

JORGE EVERARDO  
AGUILAR MORALES

---

La comunicación intra e inter neuronal  
Aguilar-Morales, Jorge Everardo  
2011

Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.  
Calzada Madero 1304, Centro, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México. C.P. 68000  
Tel. (951)5010653, (951) 5495923  
[www.conductitlan.net](http://www.conductitlan.net)  
E-mail: [jorgeever@yahoo.com.mx](mailto:jorgeever@yahoo.com.mx), [comentarios@conductitlan.net](mailto:comentarios@conductitlan.net)

OPEN ACCESS: Se promueve la reproducción parcial o total de este documento citando la fuente y sin fines de lucro.

En caso de citar este documento por favor utiliza la siguiente referencia:

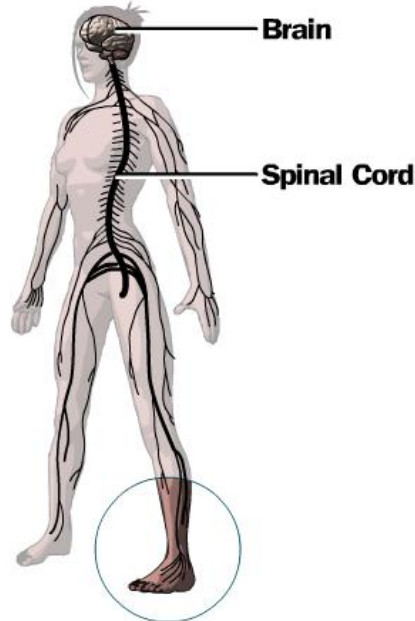
Aguilar-Morales, J.E. (2011) La comunicación intra e inter neuronal. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.

## COMUNICACIÓN INTRANEURONAL

### Objetivo general de la unidad:

Al término de la unidad el estudiante deberá explicar el proceso de comunicación intra e interneuronal.

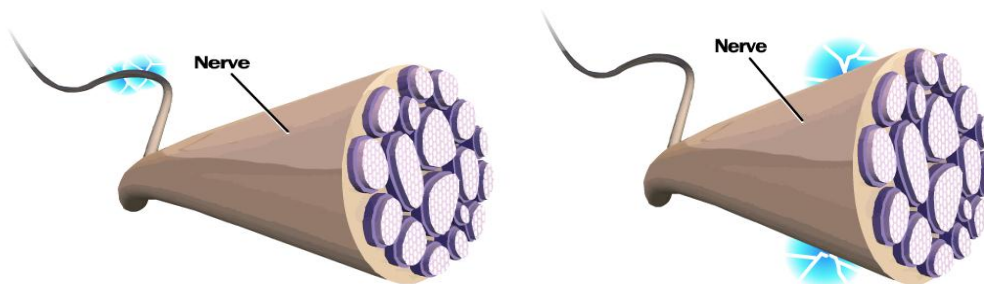
Cuando una persona mueve algunos de su músculos, como los de sus pies el cerebro envía un mensaje o señal a los músculos que lo contraen o lo mueven.



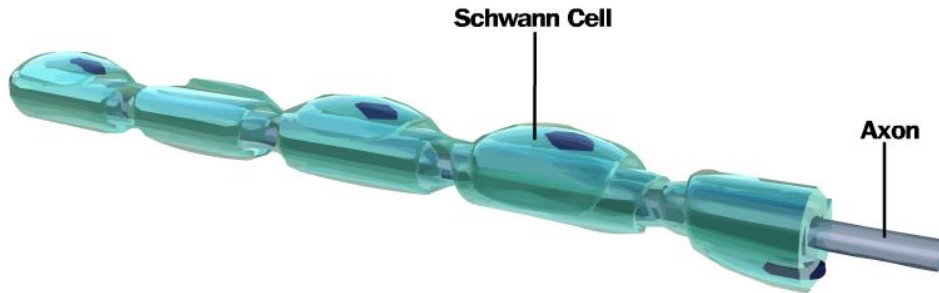
3

Este mensaje es transmitido del cerebro a los pies por las neuronas (células nerviosas). Un grupo de neuronas juntas son llamadas nervios. Como hemos visto cada neurona tiene una extensión larga llamada axón que transmite el mensaje.

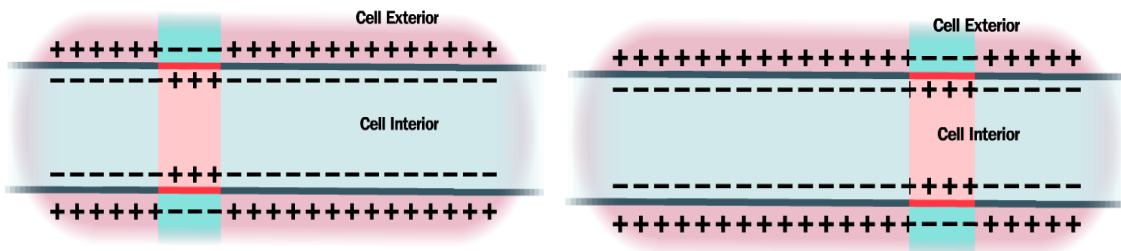
Axones, como los utilizados para transmitir una señal a los músculos de los pies, inician en la base de la médula espinal y finalizan en el músculo del pie. Los axones están diseñados para conducir mensajes eléctricos llamados potencial de acción.



Los axones están protegidos por las células de Schwann lo que facilita que el potencial de acción (mensaje eléctrico) sea transmitido más rápidamente.



La electricidad con la cual se transmite el mensaje, es creada por un repentino cambio en la carga eléctrica, como se ve en la figura, un potencial de acción es simplemente una carga eléctrica que viaja por el axón de la neurona



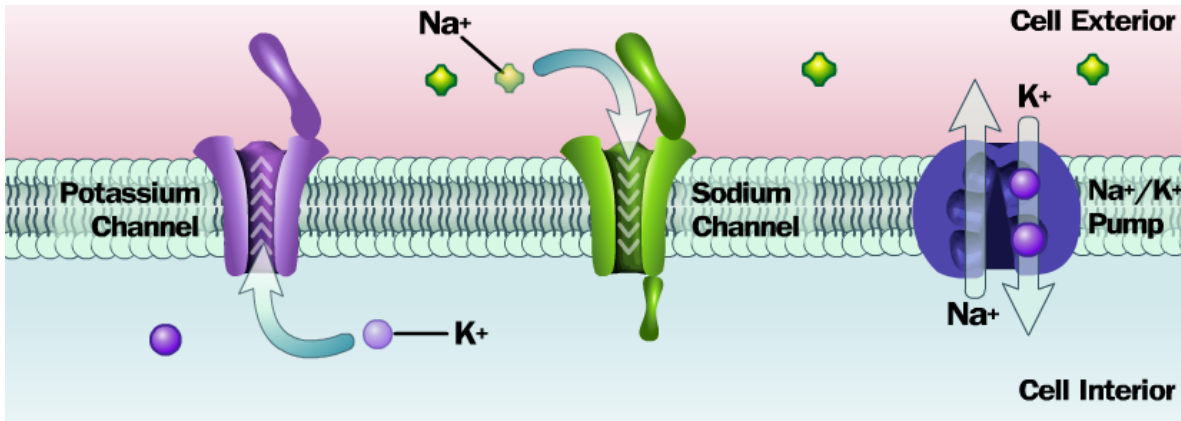
Un potencial de acción solo puede ocurrir cuando existen cargas opuestas en los dos lados de la membrana celular. En el exterior de la neurona la carga es positiva en tanto que en el interior del axón la carga es negativa. Un potencial de acción es una breve inversión de la carga, la cual se mueve por el axón.

Para entender cómo es que se mantiene esta polaridad, debemos recordar que el fluido que existe alrededor y fuera de la célula está formado por iones. Los iones son moléculas muy pequeñas o átomos con carga eléctrica.

Las neuronas usan iones de sodio ( $\text{Na}^+$ ) y potasio ( $\text{K}^+$ ) para crear la polaridad de la membrana.

Como se observa en la figura, las membranas tienen muchos canales por los cuales solo un tipo de ión ( $\text{Na}^+$  o  $\text{K}^+$ ) puede atravesar.

Cuando una membrana descansa, los iones de  $\text{Na}^+$  y el  $\text{K}^+$  se mueven a través de los canales de la membrana. Una bomba especializada localizada en la membrana mantiene el gradiente de concentración usando energía para forzar al sodio y al potasio a regresar hacia el lado de la membrana de la que provienen. En este estado siempre se envía hacia el exterior más sodio. Por cada tres moléculas de  $\text{Na}^+$  que se envían hacia afuera solo son enviadas dos de  $\text{K}^+$  al interior. Al potencial de acción de la membrana que tiene cuando no está alterada por potenciales excitatorios o inhibitorios se le conoce como potencial de reposo. La bomba de la membrana es manejada por Adenosín Trifosfato.

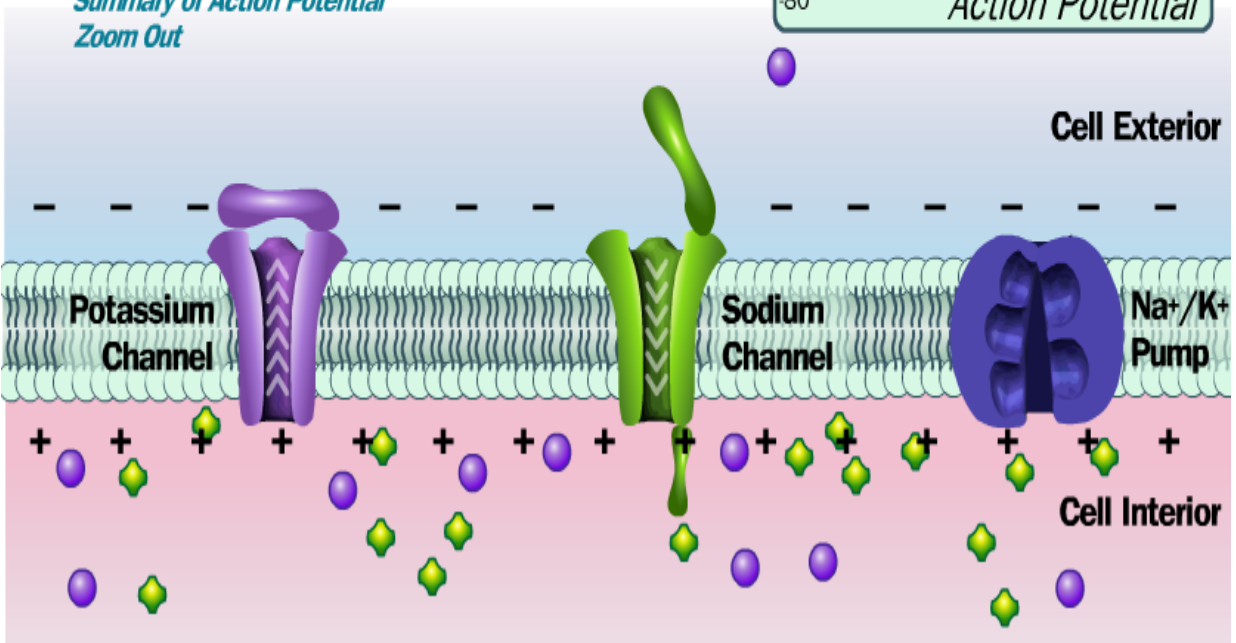
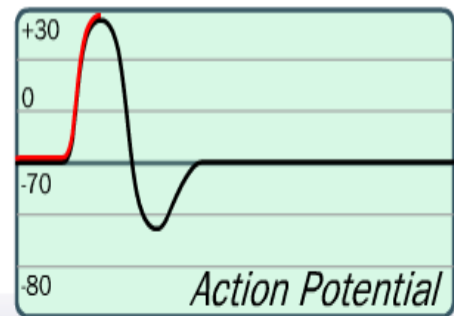


El primer paso al enviarse una señal (potencial de acción) se le conoce como despolarización. La despolarización ocurre cuando el interior de la célula llega a ser positivo. Durante la despolarización la salida de potasio es bloqueada lo que ocasiona que el interior tenga carga positiva.

## Action Potential

- Introduction*
- Resting Potential*
- Depolarization*
- Repolarization*
- Return to Resting Potential*
- Summary of Action Potential*
- Zoom Out*

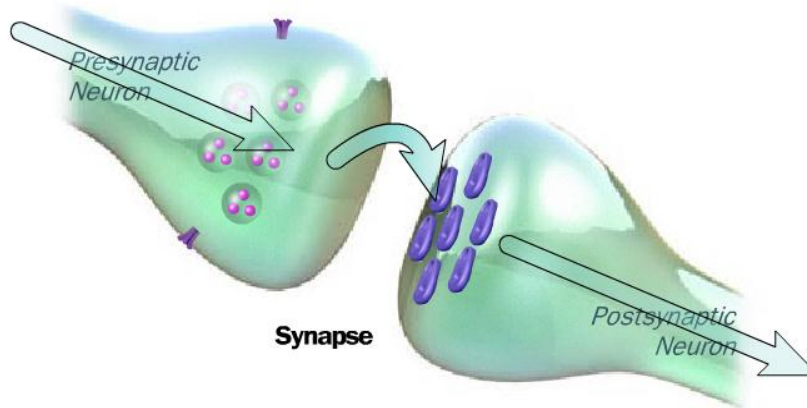
- Introduction*
- Exercise*



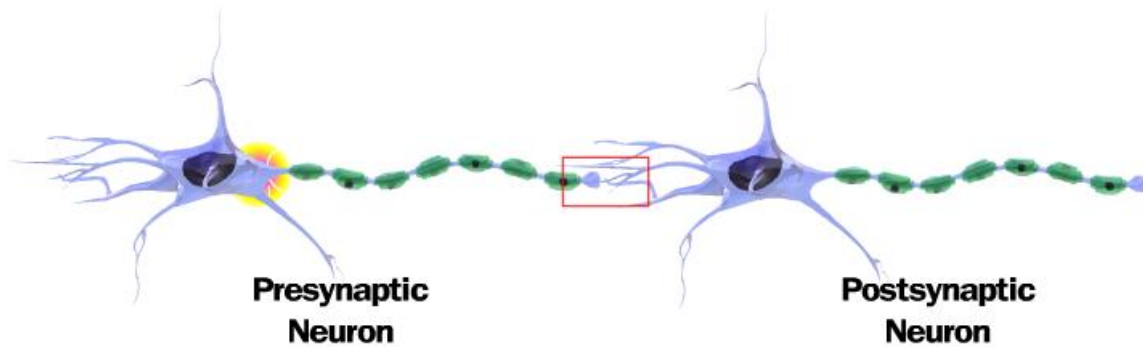
La repolarización es el retorno de la célula a su potencial de reposo, lo cual sucede cuando se permite la salida del sodio y se impide la salida del potasio, hasta que se establece el equilibrio original.

## COMUNICACIÓN INTERNEURONAL

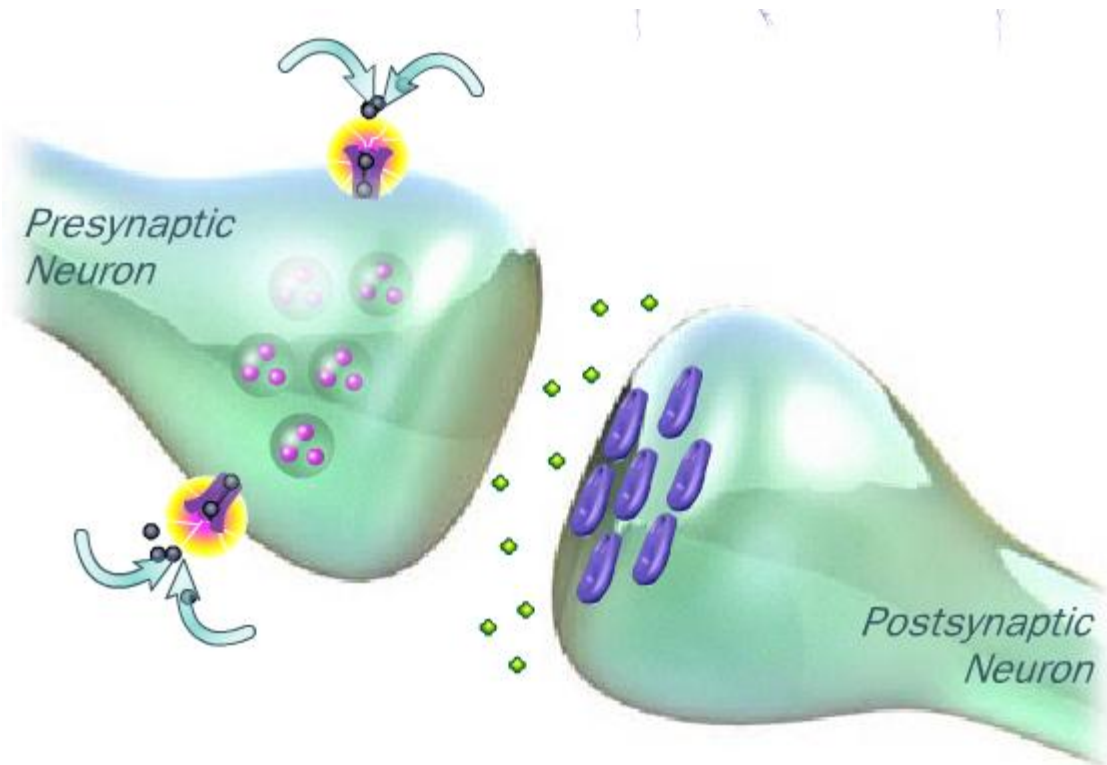
El proceso mediante el cual una neurona se comunica con otra se conoce como sinapsis.



Cuando un potencial de acción se inicia en una neurona, este viaja por el axón.



Una vez que el potencial de acción, alcanza los botones terminales, los canales de calcio se abren y este entra en la neurona.



Las neuronas fabrican y proveen de neurotransmisores o neuromoduladores en vesículas. Cuando el calcio se une a ellas las vesículas llevan los neurotransmisores o neuromoduladores a través de la membrana pre sináptica. Al entrar en contacto con dicha membrana de los botones terminales, el neurotransmisor o neuromodulador es liberado en el espacio sináptico. Luego este se mueve hasta entrar en contacto con la membrana de la célula postsináptica, causando un potencial de acción. Algunos de los neurotransmisores son reciclados para ser utilizados en el próximo potencial de acción. La comunicación sináptica también puede implicar el reconocimiento de hormonas específicas.

7

Las sinapsis axosomáticas o axodendríticas no son el único tipo de sinapsis que se da en el sistema nervioso. Las sinapsis axoaxónicas bien reducen o bien refuerzan la cantidad de neurotransmisor liberado por el botón terminal, produciendo inhibición presináptica o facilitación presináptica. También hay sinapsis dendodendríticas pero aun no se sabe cuál es su papel en la comunicación neuronal. Por otra parte existe comunicación química no sináptica, las neuronas tienen receptores para diversas sustancias por todas partes de la membrana celular, estos receptores son sensibles a neuromoduladores y a hormonas que pueden alterar la síntesis de proteína que regulan los procesos fisiológicos celulares.

Muchas drogas y padecimientos afectan nuestra salud alterando las propiedades de la transmisión sináptica. Enseguida unos ejemplos:

El alcohol inhibe la neurotransmisión de dos forma: a) inhibiendo los canales de excitación en la neurona postsináptica y b) disminuyendo la tasa del potencial de acción desde la neurona presináptica.

La cafeína, inhibe la somnolencia al inhibir la neurotransmisión de adenosina.

La nicotina afecta la neurotransmisión causando más potenciales de acción, en la neurona presináptica y facilitando que más dopamina sea recibida por la vesículas.

La heroína incrementa la velocidad con que se fusionan las vesículas en la neurona presináptica.

La cocaína provee un sentido de euforia por que bloquea el reabastecimiento de dopamina en la neurona presináptica. Lo que conduce a una alta concentración en la dopamina.

La depresión está asociada con un número reducido de neurotransmisores producidos por la vesícula.

#### **REFERENCIAS:**

The President and Fellows of Harvard College (2005) Action Potential. USA: Programa de extension del Department of Molecular and Cellular Biology, Harvard College y Howard Hughes Medical Institute.

The President and Fellows of Harvard College (2005) Synaptic Transmission . USA: Programa de extension del Department of Molecular and Cellular Biology, Harvard College y Howard Hughes Medical Institute.

The President and Fellows of Harvard College (2005) Brain Synapses . USA: Programa de extension del Department of Molecular and Cellular Biology, Harvard College y Howard Hughes Medical Institute.

Carlson (2006) Fisiología de la conducta. España: Pearson.

**GUÍA DE ESTUDIO**

Nombre del Estudiante:

Grupo:

Instrucciones: Conteste lo que se pide.

1. Explique ¿Qué es un potencial de acción?

2. Diga ¿Qué papel tienen las células de Schwann en la comunicación intraneural?

3. Explique ¿Cómo se crea el potencial de acción?

4. ¿Qué carga eléctrica existe fuera y dentro de la neurona?

9

---

5. ¿Qué son los iones?

6. ¿Cuáles son los iones utilizados para crear la polaridad de la membrana neuronal?

7. Explique ¿Qué es el potencial de reposo y como se mantiene?

8. Diga ¿Qué función tiene el ATP en el potencial de reposo?
  
9. Explique ¿En qué consiste la despolarización?
  
10. Explique ¿En qué consiste la repolarización?
  
11. Explique ¿Qué es la sinapsis?
  
12. Describa con detalle ¿Qué ocurre durante la sinapsis?
  
13. Diga ¿Qué sustancias pueden estar implicadas en la sinapsis?
  
14. Mencione ¿Cuántos tipos de sinapsis existen?

15. Diga ¿Qué otro tipo de información química además de sinapsis existe?
  
16. Explique ¿Cómo influye el consumo de alcohol en la sinapsis?
  
17. Explique ¿Cómo influye el consumo de cafeína en la sinapsis?
  
18. Explique ¿Cómo influye el consumo de nicotina en la sinapsis?
  
19. Explique ¿Cómo influye el consumo de heroína en la sinapsis?
  
20. Explique ¿Cómo influye el consumo de cocaína en la sinapsis?
  
21. Explique ¿Cómo influye la depresión en la sinapsis?

### EJERCICIO DE EVALUACIÓN

Nombre del Estudiante:

Grupo:

Instrucciones: Conteste lo que se pide.

1. La acción de este elemento es la que se observa cuando un músculo es contraído
  - a) Los Nervios
  - b) Las Neuronas
  - c) Los Axones
  - d) La Mielina
  
2. La parte de la neurona por la que se transmite los mensajes eléctricos hacia los músculos es
  - a) El Soma
  - b) El Axón
  - c) El Núcleo
  - d) El nucléolo
  
3. Es el nombre que recibe el mensaje eléctrico que se transmite a través de la neurona
  - a) Potencial de acción
  - b) Potencial de Reposo
  - c) Potencial eléctrico
  - d) Potencial de membrana
  
4. El trabajo de estas células al recubrir los axones facilita que el potencial de acción sea transmitido más rápidamente
  - a) Células de Schwann
  - b) Oligodendrocitos
  - c) Neuroglíocitos
  - d) Dendrocitos
  
5. Es el fenómeno que se produce como resultado del cambio repentino en la carga eléctrica de una neurona
  - a) Potencial de acción
  - b) Potencial de Reposo
  - c) Potencial eléctrico
  - d) Potencial de membrana

6. El potencial de acción exige que las cargas eléctricas en el exterior y en el interior de las neuronas sean...
- a) Iguales
  - b) Opuestas
  - c) Complementarias
  - d) Incompatibles
7. La carga eléctrica en el exterior de la neurona es
- a) Negativa
  - b) Positiva
  - c) Neutra
  - d) Alterna
8. La carga eléctrica en el interior de la neurona es
- a) Negativa
  - b) Positiva
  - c) Neutra
  - d) Alterna
9. Durante un potencial de acción la carga eléctrica en el interior y exterior de la neurona
- a) Se iguala
  - b) Se amplifica
  - c) Se reduce
  - d) Se invierte
10. Durante este estado una bomba especializada de la neurona fuerza al sodio y al potasio a regresar hacia el lado de la membrana que provienen. En este estado por cada tres moléculas de  $\text{Na}^+$  enviadas hacia afuera solo se envían dos moléculas de potasio hacia el interior.
- a) Potencial de acción
  - b) Potencial de Reposo
  - c) Potencial eléctrico
  - d) Potencial de membrana
11. Es la sustancia que maneja la bomba de la membrana o el transportador de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$
- a) Citosína
  - b) Adenosina
  - c) ATP
  - d) ADN

12. Es el primer paso que ocurre durante el potencial de acción, durante el cual el interior de la célula se torna negativo.

- a) Repolarización
- b) Despolarización
- c) Hiperpolarización
- d) Polarización

13. Es la sustancia cuya salida es bloqueada durante la despolarización

- a) Sodio
- b) Potasio
- c) Calcio
- d) ATP

14. Es el retorno de la célula a su potencial de reposo cuando se permite la salida del potasio y se impide la salida del sodio hasta que se establece el equilibrio original.

- a) Repolarización
- b) Despolarización
- c) Hiperpolarización
- d) Polarización

15. Es el proceso mediante el cual una neurona se comunica con otra

- a) Meiosis
- b) Fagocitosis
- c) Cinestesia
- d) Sinapsis

16. Es la sustancia que ingresa a la neurona cuando el potencial de acción alcanza los botones terminales y se abre el canal correspondiente

- a) Sodio
- b) Potasio
- c) Calcio
- d) ATP

17. Cuando el calcio alcanza las vesículas que se encuentra en los botones terminales del axón estas

- a) Sintetizan neurotransmisores y neuromoduladores
- b) Atrapan al neurotransmisor o neuromodulador
- c) Producen al neurotransmisor o neuromodulador
- d) Liberan al neurotransmisor o neuromodulador

18. Cuando un neurotransmisor que se encuentra en el espacio sináptico alcanza una célula postsináptica se produce un
- a) Potencial de acción
  - b) Potencial de Reposo
  - c) Potencial eléctrico
  - d) Potencial de membrana
19. Cuando una sinapsis se realiza entre un axón y el soma de otra neurona se le conoce como sinapsis\_\_\_\_\_
20. Cuando una sinapsis se realiza entre un axón y las dendritas de otra neurona se le conoce como sinapsis\_\_\_\_\_
21. Cuando una sinapsis se realiza entre un axón y el axón de otra neurona se le conoce como sinapsis\_\_\_\_\_
22. La sinapsis axoaxónica tiene como produce de manera principal
- a) Condensación presináptica
  - b) Transmisión presináptica
  - c) Polarización presináptica
  - d) Inhibición presináptica
  - e) Facilitación presináptica
23. Son las tres sustancias que pueden estar implicadas durante la comunicación neuronal
- a) Neurotransmisores
  - b) Neuromoduladores
  - c) Neuroglucógenos
  - d) Hormonas
  - e) Anfetaminas
  - f) Ácidos
  - g) Neuroreconocedores
  - h) Neuroconectores

24. Es el efecto que produce el consumo del alcohol en la sinapsis

- a) Reduce el número de neurotransmisores producidos por las vesículas
- b) Inhibe canales de excitación
- c) Incrementa la velocidad con la que se fusionan las vesículas
- d) Inhibe neurotransmisión de adenosina
- e) Facilita que más dopamina sea recibida por las vesículas
- f) Bloquea el re-establecimiento de dopamina
- g) Disminuye tasa de potencial de acción
- h) Causa más potenciales de acción

25. Es el efecto que produce el consumo de cafeína en la sinapsis

- a) Reduce el número de neurotransmisores producidos por las vesículas
- b) Inhibe canales de excitación
- c) Incrementa la velocidad con la que se fusionan las vesículas
- d) Inhibe neurotransmisión de adenosina
- e) Facilita que más dopamina sea recibida por las vesículas
- f) Bloquea el re-establecimiento de dopamina
- g) Disminuye tasa de potencial de acción
- h) Causa más potenciales de acción

26. Es el efecto que produce el consumo de nicotina en la sinapsis

- a) Reduce el número de neurotransmisores producidos por las vesículas
- b) Inhibe canales de excitación
- c) Incrementa la velocidad con la que se fusionan las vesículas
- d) Inhibe neurotransmisión de adenosina
- e) Facilita que más dopamina sea recibida por las vesículas
- f) Bloquea el re-establecimiento de dopamina
- g) Disminuye tasa de potencial de acción
- h) Causa más potenciales de acción

27. Es el efecto que produce el consumo heroína en la sinapsis

- a) Reduce el número de neurotransmisores producidos por las vesículas
- b) Inhibe canales de excitación
- c) Incrementa la velocidad con la que se fusionan las vesículas
- d) Inhibe neurotransmisión de adenosina
- e) Facilita que más dopamina sea recibida por las vesículas
- f) Bloquea el re-establecimiento de dopamina
- g) Disminuye tasa de potencial de acción
- h) Causa más potenciales de acción

28. Es el efecto que produce el consumo de cocaína en la sinapsis

- a) Reduce el número de neurotransmisores producidos por las vesículas
- b) Inhibe canales de excitación
- c) Incrementa la velocidad con la que se fusionan las vesículas
- d) Inhibe neurotransmisión de adenosina
- e) Facilita que más dopamina sea recibida por las vesículas
- f) Bloquea el re-establecimiento de dopamina
- g) Disminuye tasa de potencial de acción
- h) Causa más potenciales de acción

29. Es el efecto que produce la depresión en la sinapsis

- a) Reduce el número de neurotransmisores producidos por las vesículas
- b) Inhibe canales de excitación
- c) Incrementa la velocidad con la que se fusionan las vesículas
- d) Inhibe neurotransmisión de adenosina
- e) Facilita que más dopamina sea recibida por las vesículas
- f) Bloquea el re-establecimiento de dopamina
- g) Disminuye tasa de potencial de acción
- h) Causa más potenciales de acción