



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA

GUÍA DE ESTUDIO PARA ETS

FISIOLÓGÍA CELULAR

AUTORES: Dra. Jéssica Paulina Campos Blázquez, Dr. Fidel de la Cruz López, Dra. Linda Garcés Ramírez, M. en C. Ana Lilia Gutiérrez Lozano, Dra. Sonia Guzmán Velázquez, M. en C. Oriana Hidalgo Alegría, M. en C. Leonardo Moreno García, Dra. Luz Adriana Pichardo Macías, Dr. Plácido Rojas Franco, Dr. Iván Uriel Valladares Hernández y Dr. Sergio R. Zamudio Hernández.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



GUÍA DE ESTUDIO PARA EXAMEN A TÍTULO DE SUFICIENCIA DE FISIOLOGÍA CELULAR

La presente guía fue elaborada por la Academia de Fisiología Celular del Departamento de Fisiología de la ENCB, con el propósito de proporcionar una herramienta de apoyo para el estudio. Cabe destacar que este material no debe considerarse, en ninguna circunstancia, como un adelanto o predicción del contenido que conformará los Exámenes a Título de Suficiencia (ETS).

De acuerdo con los lineamientos establecidos por la Academia, el ETS de Fisiología Celular está conformado por un 40 % de reactivos de opción múltiple y un 60 % de preguntas abiertas.

REGULACIÓN Y CONTROL

1. Defina que es un sistema y realice un cuadro comparativo de los diferentes tipos de sistemas.
2. ¿Cuáles son los enunciados de la primera y segunda ley de la termodinámica?
3. ¿Que es regulación y que es control?
4. ¿Cuál es la diferencia entre estado estable y equilibrio?
5. Defina los conceptos de homeostasis y homeorresis.
6. Defina los siguientes conceptos:

Concepto	Definición
Variable regulada	
Variable controlada	
Subsistema de entrada	
Subsistema de salida	
Asas de retroalimentación (+ y -)	
Asas de anteroalimentación (+ y -)	
Receptor	
Centro integrador	
Punto de regulación	
Comparador	

7. Enliste por lo menos 5 variables reguladas con sus variables controladas.

Variable regulada	Variables controladas



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



8. Con ayuda de un sistema de bloque de Russek, explique cómo se lleva a cabo la regulación de la temperatura corporal cuando un individuo es sometido a temperaturas altas. Señale los siguientes elementos: variable regulada, receptor, centro integrador, punto de regulación, asa de retroalimentación positiva o negativa, subsistema de entrada, subsistema de salida y variables controladas.

9. Diseñe un experimento para poner de manifiesto la importancia de todos los elementos de un sistema de regulación en el mantenimiento de la variable regulada.

*. Lea con atención cada pregunta y subraye la respuesta correcta.

10. Los sistemas que alcanzan el equilibrio son:

- a) Sistemas abiertos
- b) Sistemas aislados
- c) Sistemas dinámicos
- d) Sistemas con asas informacionales

11. Cuando un ser vivo muere desde el punto de vista de los sistemas se consideran:

- a) Sistemas abiertos en equilibrio
- b) Sistemas cerrados
- c) Sistemas abiertos en estado estable
- d) Sistemas en equilibrio

12. La homeostasis se define como:

- a) Un estado estable
- b) Un estado de equilibrio
- c) Un cambio en el valor de la variable que sigue un patrón temporal
- d) La capacidad del organismo para mantener la constancia de su medio interno

13. ¿De qué dependen los sistemas reguladores que mantiene la homeostasis en los sistemas biológicos (células y organismos pluricelulares)?

- a) Asas de retroalimentación
- b) Sensor
- c) Centro integrador
- d) Variable

14. Una variable controlada es:

- a) Aquella que posee receptores que la sensen
- b) Se mantiene en límites estrechos
- c) Puede ser parte de las asas de retroalimentación o anteroalimentación
- d) Ninguna es correcta

15. El uso de la información sensorial para anticiparse a un cambio en la variable regulada se llama:

- a) Sistema de retroalimentación negativa
- b) Sistema de retroalimentación positiva
- c) Sistema de protoalimentación
- d) Respuesta proporcional

16. Cualquier perturbación a un sistema puede ser compensada:

- a) Sí, pero depende del grado de la perturbación ya que existen límites
- b) Sí, debido a que el sistema puede gastar toda la energía necesaria para contrarrestar la perturbación
- c) Sí, porque el asa de retroalimentación negativa cierra toda la entrada
- d) Sí, porque el asa de anteroalimentación positiva abre toda la salida



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



17. ¿La fase de despolarización del potencial de acción, la formación de un coágulo sanguíneo para prevenir la pérdida de sangre, la expulsión del feto durante el parto son ejemplos de?

- a) Sistema de retroalimentación negativa
- b) Sistema de retroalimentación positiva
- c) Sistema de protoalimentación
- d) Respuesta proporcional

18. Si en unas vacaciones, salen de viaje y son llevados a una zona desértica, donde la temperatura ambiental es de 40°C, ¿Qué respuestas fisiológicas se presentan ante dicha situación?

- a) Aumento del diámetro arteriolar
- b) Aumento de la superficie de contacto
- c) Aumento del metabolismo
- d) a y b son correctas

19. Una especie pequeña pierde más fácilmente calor que una especie grande debido a:

- a) La especie pequeña presenta un índice área/volumen mayor
- b) La especie pequeña presenta un índice área/volumen menor
- c) Su metabolismo basal es menor
- d) Su metabolismo basal es mayor

MEMBRANA PLASMÁTICA Y TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANA

20. ¿Cuál es la importancia de la formación de la membrana celular en la formación de los organismos?

21. ¿Cuáles son los componentes de la membrana celular y la función de cada uno de ellos?

22. ¿Qué organelos son los responsables de la formación de lípidos, proteínas y carbohidratos de la membrana celular?

23. ¿Dónde se localizan las proteínas de la membrana y que funciones cumplen?

24. ¿Qué diferencias de composición hay entre el líquido intracelular y extracelular?

25. ¿Por qué la membrana es considerada asimétrica?

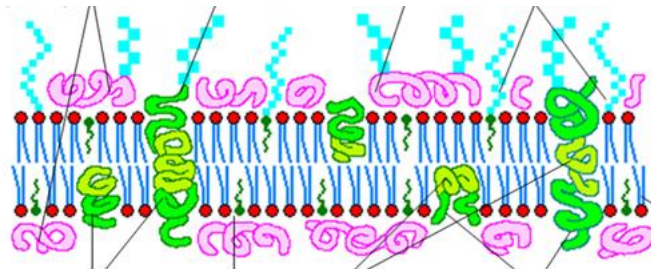
26. ¿Cuáles son los movimientos que llevan a cabo los fosfolípidos?

27. ¿Qué factores afectan la fluidez de la membrana celular?

28. ¿Qué son las balsas lipídicas y cuál es su importancia?

29. ¿Explica en qué consiste el modelo del mosaico fluido?

30. A partir de la siguiente imagen, identifica los componentes de la membrana celular:





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



31. ¿Qué es permeabilidad y cómo se comporta la membrana celular en cuanto a ésta?
32. ¿Cómo cruzan las sustancias lipofílicas e hidrofílicas la membrana celular?
33. ¿Cuáles son los tres procesos principales del paso de sustancias a través de la membrana plasmática?
34. ¿Defina el concepto de difusión transmembranal?
35. ¿Qué es el coeficiente de difusión?
36. ¿Cuáles son los factores que determinan la cantidad total de un soluto neutro que pueda difundirse a través de la membrana plasmática (Ley de Fick)?
37. ¿Qué es difusión simple y cuáles son sus propiedades?
38. ¿Qué es difusión facilitada y cuáles son sus propiedades?
39. ¿Qué es ósmosis, medio hiperosmótico, medio hiposmótico y medio isosmótico?
40. ¿Qué es la presión osmótica y cómo se mide?
41. ¿Qué es el transporte activo y cuáles son sus características?
42. ¿Cuáles son los tipos de transporte activo?
43. ¿Qué bomba de iones constituye un modelo de transporte activo primario?
44. ¿Cuáles son los dos tipos de transporte activo secundario?
45. ¿De qué manera pasa la glucosa a través de la membrana y como contribuye la insulina para que haya mejor difusión de la glucosa hacia el interior de la célula?
46. ¿Porque contiene glucosa la orina de las personas con diabetes mellitus?
47. ¿Por qué es importante el cotransporte para la absorción de azúcares y aminoácidos en el tubo digestivo?
48. ¿De y comente brevemente dos ejemplos de cotransporte o contratransporte en células de mamíferos y su importancia en la homeostasis celular?
49. La osmolaridad del eritrocito es de 300mOsm/L. Si se colocan unas gotas de una suspensión de glóbulos rojos en las siguientes soluciones:
 - a) Mencione la osmolaridad de la solución
 - b) Como es su osmolaridad respecto a la del eritrocito y
 - c) Mencione cómo se comporta respecto al volumen celular.

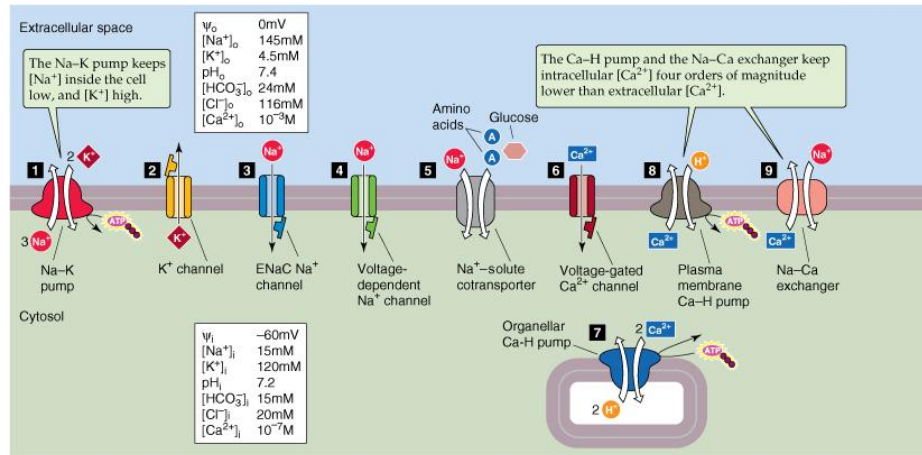
Solución	Osmolaridad de la solución	Osmolaridad con respecto al eritrocito	Tonicidad de la solución
NaCl 0.5mM			
Glucosa 100Mm			
BaCl ₂ 50mM			

50. A partir de la siguiente imagen identifique el tipo de transporte que se está llevando a cabo.

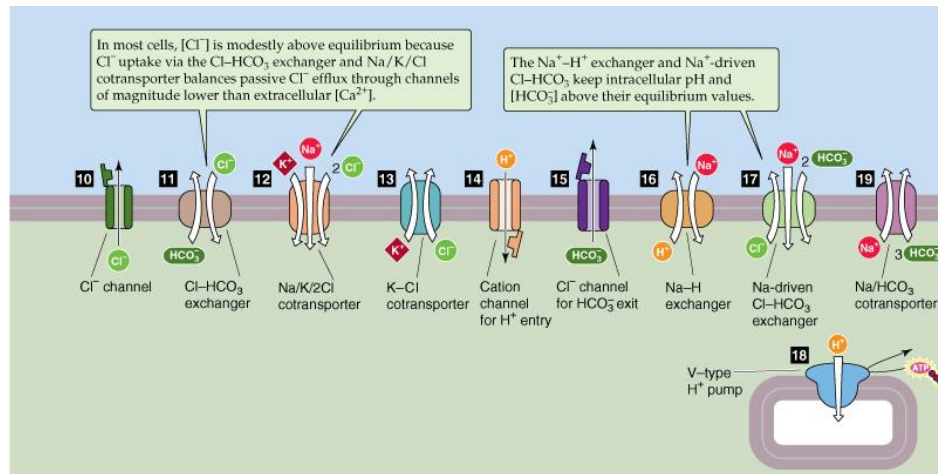


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



© Elsevier Ltd. Boron & Boulpaep: Medical Physiology, Updated Edition www.studentconsult.com



© Elsevier Ltd. Boron & Boulpaep: Medical Physiology, Updated Edition www.studentconsult.com

CITOESQUELETO, MATRIZ EXTRACELULAR Y TRÁFICO VESICULAR

51. Completa la tabla referente a las características de cada componente del citoesqueleto.

	Microfilamentos	Microtúbulos	Filamentos intermedios
Grosor			
Unidad estructural			
Actividad enzimática			
Núcleo (para inicio de polimerización)			
Polaridad o asimetría			
Proteínas asociadas			
Proteínas motor			
Funciones			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



- 52.** La matriz extracelular se compone de: proteoglucanos (con glucosaminoglucanos), proteínas fibrilares y proteínas multiadhesivas. Elabora un cuadro sinóptico, mencionando la función de cada componente y ejemplos de cada uno (ácido hialurónico, heparán sulfato, condroitina, queratán sulfato, colágeno, elastina, fibronectina, tenascina, laminina).
- 53.** ¿Qué son las membranas basales y qué proteínas las constituyen?
- 54.** Explica la función de las integrinas y las metaloproteasas.
- 55.** Describe la vía exocítica. Menciona qué diferencias hay entre la regulada y la constitutiva y da ejemplos de sustancias que se secreten en cada una.
- 56.** La formación de vesículas cubiertas depende de 3 tipos de complejos proteicos: COP I, COP II y clatrina. Elabora un mapa conceptual donde expliques cómo se inicia la formación de cada complejo y el origen y el destino de las vesículas formadas con cada uno.
- 57.** Describe cada uno de los 8 pasos en los que puede resumirse el ciclo de las vesículas sinápticas: Empaquetamiento del neurotransmisor, movilización de la vesícula, reconocimiento inicial, acoplamiento, fusión vesicular, gemación, endocitosis y desensamblaje. Escribe también, al lado de cada paso, las proteínas que participan: dinamina, sinaptotagmina, SNAP25, sinaptobrevina, sinapsina, Rab3, transportador del neurotransmisor, auxilina, syntaxina, clatrina, bomba de protones, Hsc70, AP2.

EXCITABILIDAD PARTE I

Para la resolución de esta guía el alumno deberá tener en mente y comprender previamente los antecedentes conceptuales que se mencionan a continuación: Permeabilidad de la membrana, equilibrio químico, gradiente de concentración, difusión simple y transporte activo primario y secundario; ley de Ohm, voltaje (diferencia de potencial), corriente, resistencia, capacitancia y conductancia; carga y descarga de un circuito RC, ecuación de Nernst, ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz.

- 58.** Describa los tipos de conductos (o canales) iónicos que existen en la membrana plasmática.
- 59.** Cuando una molécula difunde a través de una membrana que separa dos compartimientos donde existe un gradiente de concentración, se establece un equilibrio, explique cuáles son las características de éste.
- 60.** El citoplasma de la célula contiene aniones orgánicos que no pueden abandonar la célula, éstos provocan una atracción para cationes del exterior de la célula formando un tipo particular de equilibrio, describa sus características y cómo es llamado éste.
- 61.** Calcule el potencial de equilibrio para los iones sodio y potasio y el de membrana en reposo en una neurona a 20 °C, la permeabilidad para el potasio es igual a la del cloruro y ésta 90 veces mayor que la del sodio. Las concentraciones iónicas son las siguientes: $[Na]_i = 15 \text{ mM}$; $[Na]_e = 160 \text{ mM}$; $[K]_i = 125 \text{ mM}$; $[K]_e = 5 \text{ mM}$; $[Cl]_i = 12 \text{ mM}$ y $[Cl]_e = 150 \text{ mM}$.
- 62.** De la pregunta anterior, compare el potencial de reposo de la neurona con los potenciales de equilibrio para el sodio y el potasio. Explique cómo esta comparación se relaciona con las permeabilidades relativas de cada ion.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



63. Explique por qué el potencial de membrana en reposo es ligeramente menor que el potencial de equilibrio del potasio, por ejemplo de -65 a -85 mV.
64. Explique por qué la inhibición de la bomba sodio potasio produce una disminución del potencial de membrana en reposo.
65. La membrana plasmática del axón presenta propiedades de cable, si se aplica un voltaje en un extremo, la corriente eléctrica difundirá a lo largo con un decaimiento exponencial, qué ecuación predice dicho decaimiento.
66. Existen 2 constantes que se utilizan para describir las propiedades eléctricas de la membrana, éstas son tau y lambda, cuál es el significado de estas y cómo se relacionan con las características físicas de la membrana.
67. Una fibra nerviosa enfriada a 4°C es incapaz de propagar potenciales de acción; sin embargo, todavía puede propagar potenciales de manera electrotonica ¿Cómo puede ocurrir esto?

EXCITABILIDAD PARTE II

68. ¿Qué dice la ley de Ohm y cuál es su fórmula?
69. ¿Cómo correlaciona la membrana plasmática con un circuito eléctrico?
70. ¿Cómo define potencial de equilibrio de un ion, y con qué ecuación lo calcula?
71. ¿Cuál es el potencial de equilibrio del potasio cuando su concentración extracelular es de 5 mM e intracelular de 150 mM?
72. ¿Cómo genera un voltaje o diferencia de potencial a través de la membrana plasmática?
73. ¿Qué elementos están contribuyendo para que se genere un potencial de membrana en reposo?
74. ¿Qué es una bomba electrogénica y dé un ejemplo?
75. ¿Qué calcula la ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz, y cuáles son las consideraciones que toma en cuenta y qué la hacen diferente a la ecuación de Nernst?
76. ¿Qué es un electrotono y qué otros nombres recibe?
77. ¿A qué se le llaman propiedades pasivas de la membrana o de qué dependen?
78. ¿Cómo define la constante de tiempo y la constante de espacio o longitud, y cuáles son sus fórmulas?
79. Defina excitabilidad y diga qué tejidos tienen esta propiedad.
80. ¿Qué características o propiedades posee un tejido excitable, con respecto a uno que no lo es?
81. Defina potencial de acción.
82. Esquematice un potencial de acción, mencionando los nombres de cada fase y las corrientes iónicas que participan en cada fase.
83. ¿Qué fase o fases del potencial de acción se afecta (n) al administrar tetraetilamonio? Explique el por qué.
84. ¿Qué fase o fases del potencial de acción se afecta (n) al administrar tetrodotoxina? Explique el por qué.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



85. ¿Cómo define periodo refractario absoluto y cómo periodo refractario relativo? ¿A qué se debe cada uno?
86. ¿Cuál es la importancia fisiológica de que existan periodos refractarios en las células excitables?
87. ¿Cómo se propaga el potencial de acción en una fibra amielínica y cómo en una mielínica?
88. ¿Qué propiedades pasivas de la membrana se modifican con la mielina y cómo se modifican?
89. ¿Qué características tiene los axones que tienen mayor velocidad de conducción? Explique tomando en cuenta las constantes de espacio y tiempo.
90. ¿En dónde se genera un potencial de acción compuesto?
91. De acuerdo con Erlanger-Gasser, ¿cómo se clasifican las fibras nerviosas?
92. Haga un cuadro comparativo entre potencial electrotónico, potencial de acción y potencial de acción compuesto.

GENERALIDADES, GPCRs, CALCIO Y ÓXIDO NÍTRICO

93. Son los tipos de comunicación que realiza la célula:
- a) Autocrina, paracrina, endocrina y yuxtacrina
 - b) Yuxtacrina, endocrina, paracrina y humoral
 - c) Paracrina, yuxtacrina, humoral y química
 - d) Ninguna de las anteriores
94. Es la definición que mejor describe a la comunicación yuxtacrina
- a) Las moléculas señalizadoras son secretadas por células y se transportan por el sistema vascular sanguíneo o linfático, actuando sobre células diana localizadas en lugares alejados del organismo
 - b) Es la comunicación por contacto con otras células o con la matriz extracelular, mediante moléculas de adhesión
 - c) Las moléculas señalizadoras se producen y se secretan en células que se encuentran relativamente cercanas, sin que, para ello exista una estructura especializada
 - d) Es un tipo de comunicación que se establece en la misma célula, al captar ella misma mediante receptores celulares presente en la membrana celular
95. El proceso conocido como “transducción de la señal” equivale a:
- a) La unión ligando-receptor únicamente
 - b) La/s repuesta/s al mensaje extracelular únicamente
 - c) Todo el proceso completo, desde que el mensaje extracelular es detectado, hasta las respuestas finales.

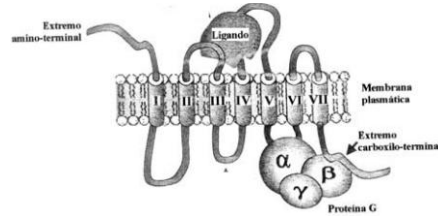


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



96. En la siguiente figura se representa un receptor acoplado a una proteína G. Describa la estructura y la función (según sea el caso) de cada uno de los componentes que conforman la estructura del GPCR.



97. ¿A qué grupo pertenecen las llamadas proteínas G estimuladoras (Gs), proteínas G inhibitoras (Gi), proteínas Gq que activan fosfolipasas y proteínas Gt o transducinas y otros tipos de proteínas G?

- a) Proteínas G monoméricas
- b) Proteínas G heterotriméricas
- c) Proteínas G homodiméricas

98. ¿Qué es un segundo mensajero?

- a) Una gran molécula que está presente en la membrana plasmática atravesándola y que interactúa con una señal apropiada, activándose y cambiando su forma
- b) Una molécula pequeña que se genera rápidamente y en gran cantidad en respuesta a la activación de un receptor
- c) Una gran molécula que está presente en la membrana plasmática y que interactúa con una señal de la propia célula, activándose
- d) Un grupo de segundos mensajeros se produce a partir de fosfolípidos que constituyen la membrana plasmática

99. ¿Qué sustancia o sustancias libera la hidrólisis del fosfatidil inositol bifosfato?

- a) Inositol trifosfato (IP_3)
- b) Diacilglicerol (DAG)
- c) Fosfolipasa C
- d) a y b son correctas

100. ¿Cuál es la función de un segundo mensajero?

- a) Produce la activación de enzimas como las proteínas cinasas y de esta forma participa en la amplificación de la señal iniciada por el ligando constituyendo un intermediario en la generación de la respuesta biológica.
- b) Produce la activación de un receptor intracelular y el complejo formado en muchos casos, se une al DNA, actuando como un factor de transcripción que opera como un mecanismo de regulación de la expresión de ciertos genes.
- c) Produce la activación de enzimas como las proteínas transcriptasas y de esta forma participa en la amplificación de la señal iniciada por el ligando constituyendo un intermediario en la generación de la respuesta biológica.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



101. ¿A qué se debe principalmente el aumento de nucleótido AMPc (adenosina monofosfato cíclico) producido como respuesta a muchas señales extracelulares?

- a) A un incremento en la actividad de la adenilato ciclasa que cataliza su síntesis
- b) A una inhibición en la actividad de fosfodiesterasa que cataliza su inactivación
- c) A una conservación en la actividad de fosfodiesterasa que cataliza su síntesis

102. ¿Por qué calcio? Compare la utilización de iones sodio y calcio como señales intracelulares.

(a) ¿Qué sucede si entra sodio en la célula?, ¿qué sucede si se eleva a la concentración citosólica de calcio?, ¿Cuál es la diferencia?

(b) ¿Por qué podría ser mejor emplear iones calcio en lugar que iones sodio como segundos mensajeros si el ion se debe unir a una proteína como parte de una vía de transducción de señal?

103. Escribe en el paréntesis la letra, para cada componente celular especificado, si sirven para:

- A) Mantener baja la concentración intracelular de calcio.
- B) Promover la entrada de calcio a la célula.
- C) Promover la salida de calcio del retículo endoplásmico.

104. Escribe al lado de cada uno de ellos, en qué parte de la célula se encuentran.

- () Canales de calcio dependientes de ligando
- () NCX. Intercambiador sodio/calcio
- () Receptor de rianodina 1 acoplado al receptor de dihidropiridina
- () PMCA
- () Canales de calcio dependientes de 2° mensajeros
- () Receptor de rianodina 2 activado por calcio
- () Receptor de IP_3
- () SERCA
- () Canales de calcio dependientes de voltaje
- () Canales de calcio polimodales

105. Relaciona columnas:

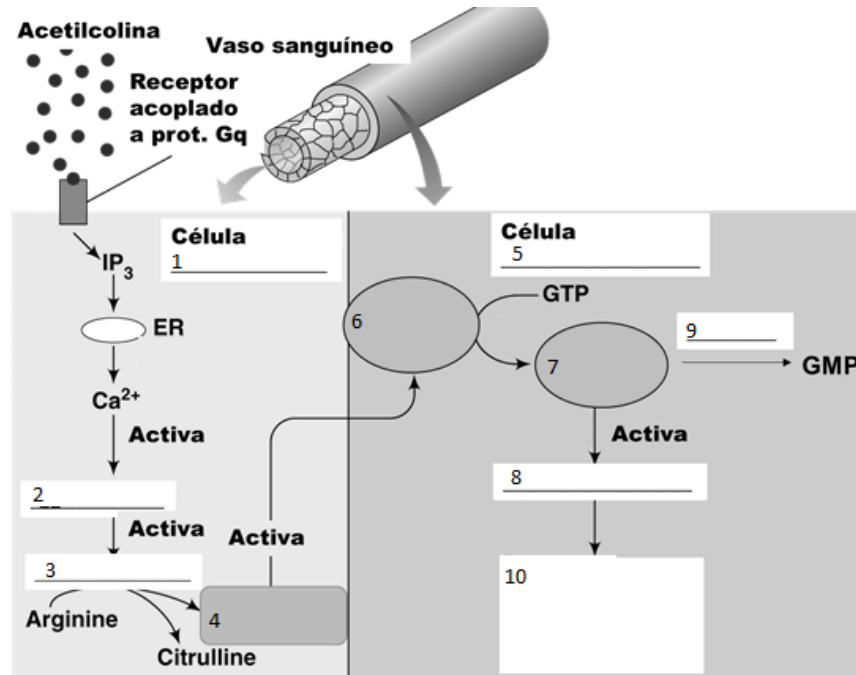
- | | |
|---|-----------------------|
| a) Proteína que secuestra al calcio en el retículo sarcoplásmico | () Troponina C |
| b) Proteína que secuestra al calcio en el retículo endoplásmico | () Adenilato ciclasa |
| c) Proteína de unión a calcio involucrada con la contracción muscular | () Calsecuestrina |
| d) Proteína de unión a calcio involucrada con fusión vesicular | () Calreticulina |
| e) El complejo Calcio/Calmodulina NO puede activar a: | () Sinaptotagmina |

106. En la siguiente imagen se esquematizan dos vías de señales, la vía Gq y la del óxido nítrico. Escribe el nombre de los 10 componentes que faltan en ambas vías, el tipo de células en que se presentan estos procesos y el efecto final en el recuadro con el número 10.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



107. El producto natural marino manoalide (MLD) es un sesterpenoide no esteroide al aislado de la esponja *Luffariella variabilis*. La evaluación farmacológica preliminar de MLD reveló una potente actividad analgésica y antiinflamatoria en modelos murinos. Estudios para determinar su mecanismo de acción demostraron que el MLD es un potente agente antiinflamatorio. ¿Cómo podría explicar este descubrimiento científico?

108. La activación de los receptores acoplados a proteínas G conduce al aumento/disminución de la actividad de diferentes efectores de la membrana plasmática (adenil ciclase, fosfolipasa, canales iónicos etc.). Por otro lado, poseen mecanismos que modulan su capacidad de respuesta. Mencione y explique uno de los mecanismos que se han propuesto para modular la respuesta de los GPCR.

109. Relacione los tipos de receptores que se muestran a continuación con las vías de proteínas G asociadas a ellos (podría haber más de una respuesta para cada uno de los receptores)

Receptor	Proteína G
Adrenérgico α_1 ()	
Muscarínico M_1 ()	
Adrenérgico β_2 ()	
Muscarínico M_2 ()	1. Gi
Muscarínico M_3 ()	2. Gs
Adrenérgico α_2 ()	3. Gq
Muscarínico M_4 ()	
Adrenérgico β_1 ()	
Muscarínico M_5 ()	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



RECEPTORES TIROSINCINASA

110. ¿Qué significa RTK y a qué se debe su nombre?
111. ¿Qué tipo de señales pueden activar a los RTKs?
112. Describe las 3 vías de señalización relacionadas con RTK, incluyendo las proteínas involucradas (puedes elaborar esquemas).
113. En términos generales, ¿qué respuesta celular produce la activación de RTKs?

APOPTOSIS

114. ¿Qué es apoptosis?
115. Describe los 2 diferentes mecanismos de apoptosis y señala los complejos proteicos que se forman en cada uno (puedes elaborar esquemas).
116. Elabora una lista donde incluyas proteínas proapoptóticas y antiapoptóticas.
117. ¿Cuál es la finalidad de la apoptosis?

RECEPTORES NUCLEARES

118. ¿Qué es un receptor nuclear?
119. Mencione por lo menos 3 ejemplos de receptores nucleares
120. ¿Cuál es la organización estructural de un receptor nuclear?
121. Mencione por lo menos 3 ejemplos de ligandos que pueden activar a un receptor nuclear
122. Con la información anterior complete la siguiente tabla:

Ligando	Receptor	Arreglo dimérico (Homodímero/Heterodímero)
	Receptor para mineralocorticoides	
Estrógeno		
Cortisol		
	Receptor para progesterona	
	Receptor para andrógenos	
	Receptor para vitamina D	
Hormonas tiroideas		
Ácido retinoico		

123. Enuncia en secuencia la vía de señalización para receptores nucleares homodímeros.
124. Enuncia en secuencia la vía de señalización de receptores nucleares heterodímeros.
125. Señala similitudes y diferencias entre las vías de homodímeros y heterodímeros.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



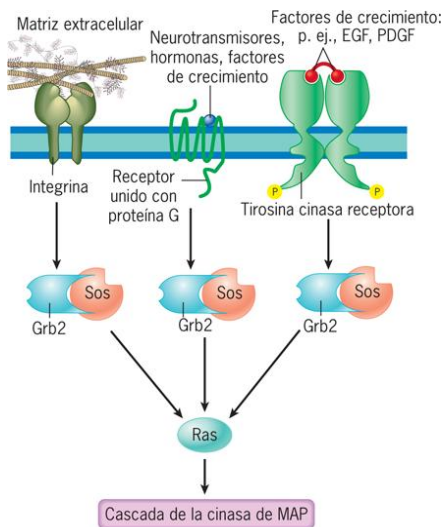
DIVERGENCIA Y CONVERGENCIA

126. ¿Qué es la convergencia en vías de señalización?

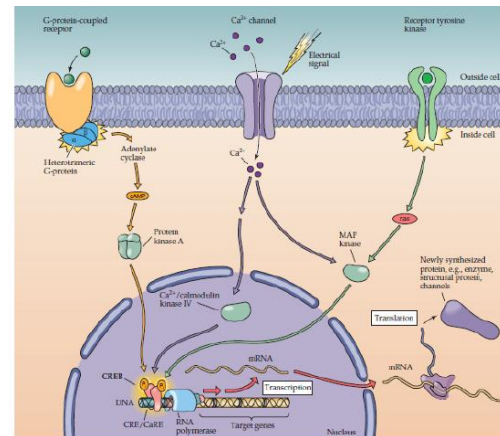
127. ¿Qué es la divergencia en vías de señalización?

128. De las siguientes imágenes indique cuál de ellas hace referencia a procesos de convergencia y cual a procesos de divergencia

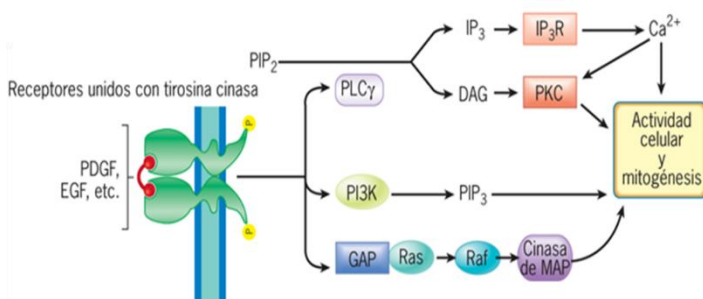
A. _____



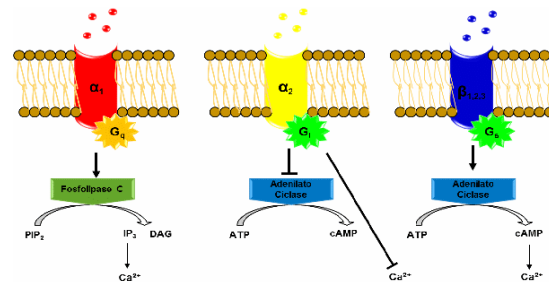
B. _____



C. _____



D. _____



TRPV1

129. Mencione por lo menos 5 formas en las que se puede activar al TRPV1

130. ¿Qué otras vías de señalización están relacionadas con la activación del TRPV1?

131. Una vez que el TRPV1 está activo:

a) ¿Cuál es la respuesta celular que se lleva a cabo?

b) ¿Con qué proceso fisiológico está relacionado?

132. Mencione un mecanismo por el cual el TRPV puede inactivarse.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TRANSMISIÓN SINÁPTICA

133. Anota en el siguiente cuadro las características principales de los dos tipos de sinapsis.

Características	Tipos de sinapsis	
	Eléctrica	Química
Componentes estructurales y funcionales		
Dirección del flujo de información		
Retraso sináptico		
Distancia entre las células		

134. ¿Qué es un neurotransmisor? Menciona cuales son las principales características que los definen.

135. ¿Cuál es el principal neurotransmisor excitador y cuáles son sus receptores ionotrópicos?

136. Describe los pasos involucrados en la transmisión sináptica entre las alfa motoneuronas y las fibras del músculo esquelético (unión neuromuscular).

a) ¿Qué sucede con la llegada del potencial de acción en la terminal de la alfa motoneurona, que estructura funciona como sensor de voltaje?

b) ¿Posteriormente qué ocurre? Menciona al neurotransmisor involucrado (cómo se sintetiza, enzima, precursores, como se introduce en la vesícula) y el receptor al que se une (específicamente que tipo de receptores se encuentran en esta sinapsis).

c) ¿Qué sucede con la activación de su receptor? y ¿Cómo se retira el neurotransmisor de la hendidura sináptica?

d) ¿En dónde actúa la d-tubocurarina en la unión neuromuscular, que efecto tiene sobre la contracción muscular?

137. ¿Qué se entiende por un potencial postsináptico excitador y uno inhibitorio?

138. Menciona tres neurotransmisores que se unan a receptores exclusivamente metabotrópicos.

139. Explica en qué consisten:

a) la suma temporal

b) la suma espacial

c) con qué constantes están relacionadas cada una de ellas

d) qué es la integración sináptica y para qué sirve



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



140. Relaciona las columnas.

- | | |
|--|---|
| A) Precursores de la acetilcolina | () Acetilcolinesterasa |
| B) Enzima que sintetiza a la acetilcolina | () Transportador vesicular de la dopamina, noradrenalina, adrenalina, 5-HT, histamina. |
| C) Precursor de la serotonina | () Adrenalina |
| D) Precursor del GABA | () Noradrenalina |
| E) Principales enzimas que catabolizan a las catecolaminas. | () Transportador vesicular del glutamato |
| F) Precursor en común de las catecolaminas | () VIAAT |
| G) Neurotransmisor sintetizado por la dopamina- β -hidroxilasa | () VACht |
| H) VMAT | () colina y glutamato |
| I) VGLUT | () glutamato |
| J) SERT | () CAT |
| K) Transportador vesicular para la glicina | () colina y acetyl CoA |
| | () MAO y COMT |
| | () Tirosina |
| | () Triptófano |
| | () Transportador de la 5-HT |

MÚSCULO ESQUELÉTICO

141. Con base en la estructura y en la modalidad de activación, ¿cómo se clasifica el músculo esquelético?

142. Describa brevemente la transmisión sináptica en unión neuromuscular.

143. ¿Cuál es la unidad funcional del músculo esquelético?

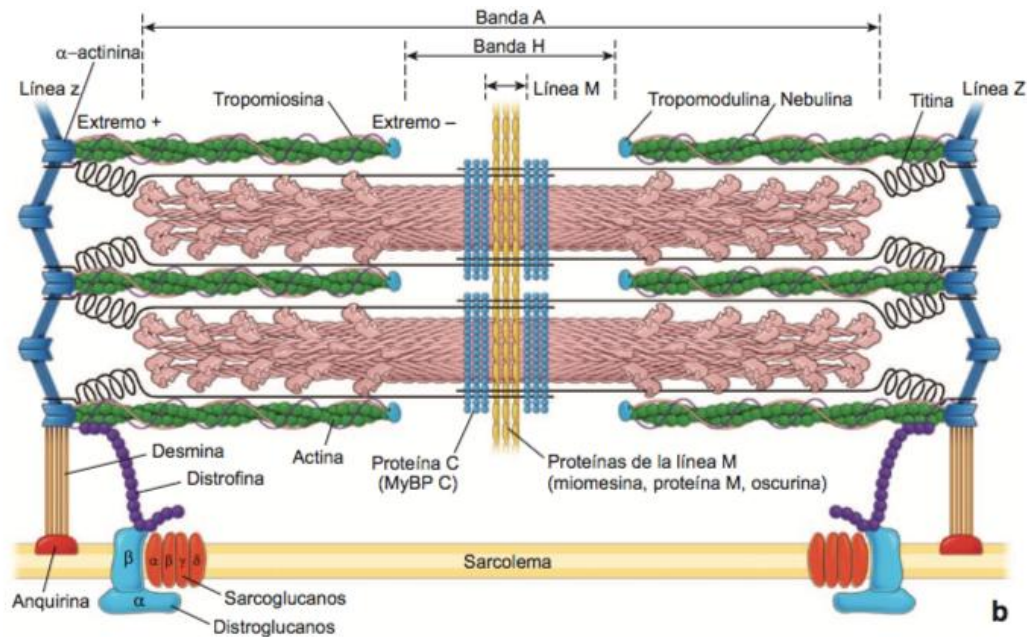
144. Mencione las características de una fibra muscular esquelética.

145. A partir del siguiente esquema describa la composición del sarcómero y la función de cada uno de sus elementos.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



- 146.** Describa la teoría de los filamentos deslizantes que explica la contracción muscular.
- 147.** Tipo de acople excitación-contracción que se realiza en el músculo esquelético (entre los canales del túbulo T y los receptores del retículo sarcoplásmico).
- 148.** ¿Cuál es la función del Ca^{2+} en la contracción muscular?
- 149.** ¿Cuáles son los mecanismos de relajación del músculo esquelético?
- 150.** Defina qué es una unidad motora, cómo se clasifican. Mencione algunas características.
- 151.** Explique cómo contribuye cada uno de los siguientes factores al aumento de la fuerza de contracción en el músculo esquelético.
- Reclutamiento de unidades motoras
 - Frecuencia de estimulación
 - Longitud del sarcómero

MÚSCULO CARDIACO

- 152.** Describa las características de las células del músculo cardíaco: forma, número de núcleos y de mitocondrias, grado de desarrollo del retículo endoplásmico, tipo de metabolismo, tipo de uniones celulares (uniones en hendidura o gap junctions, desmosomas).
- 153.** Describa los tipos celulares que se encuentran en el músculo cardíaco: células nodales (nodo sinoauricular, nodo aurículo-ventricular), del sistema de conducción (fibras internodales, haz de His, fibras de Purkinje, y células contráctiles (auriculares y ventriculares). ¿Cuál es la función de cada una de ellas?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



154. Describa los potenciales de acción de respuesta lenta del músculo cardíaco. ¿Qué corrientes iónicas están involucradas en la generación de cada fase y qué tipos celulares los producen?

155. Describa los potenciales de acción de respuesta rápida del músculo cardíaco. ¿Qué corrientes iónicas están involucradas en la generación de cada fase y qué tipos celulares los producen?

156. ¿Cómo es el acople-excitación contracción en las células de músculo cardíaco?

157. ¿Por qué el músculo cardíaco no se puede tetanizar?

158. ¿En qué consiste la ley de Frank-Starling?

159. A qué se le conoce como efecto:

- a) Batmotrópico
- b) Cronotrópico
- c) Dromotrópico
- d) Inotrópico
- e) Lusitrópico

160. Relacionado con la pregunta anterior, recuerde que los receptores adrenérgicos más abundantes en el músculo cardíaco son los β_1 . Qué tipo de efectos producen al activarse por acción de la noradrenalina liberada por terminales simpáticas o la adrenalina liberada por las glándulas suprarrenales.

161. Los receptores colinérgicos más abundantes en músculo cardíaco son los M_2 , qué tipo de efectos producen al activarse por acción de la acetilcolina liberada por varicosidades parasimpáticas.

162. ¿Qué efecto tiene el aumento en la concentración extracelular de calcio sobre la fuerza y la frecuencia de contracción de músculo cardíaco de rana?, ¿cuál es el efecto del aumento de la concentración extracelular de potasio sobre la fuerza y frecuencia de contracción del mismo músculo?

MÚSCULO LISO

163. El músculo liso no tiene algunos de los componentes del músculo estriado pero tiene otros que son equivalentes a los componentes de los cuales carece. Explique cuál es la función de: calmodulina, caldesmón, calponina, caveolas y cuerpos densos.

164. ¿Cuáles son las características del músculo liso de tipo unitario, cuáles las del músculo liso multiunitario?

165. Explique cómo se lleva a cabo el proceso de contracción-relajación en el músculo liso. En su explicación considere al complejo calcio-calmodulina, a la cinasa de la cadena ligera de la miosina y a la fosfatasa de la cadena ligera de la miosina.

166. ¿Qué efecto tiene la activación de la vía Rho-ROK sobre el músculo liso?

167. ¿En qué consiste el mecanismo de puente en cerrojo del músculo liso y para qué sirve?

168. ¿Cuál es la diferencia entre una contracción tónica de músculo liso y una de tipo fásico?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



169. Qué efecto tendría la activación de receptores colinérgicos M_3 en:

- a) Músculo liso bronquial
- b) Músculo liso vascular (con endotelio funcional)

170. Qué efecto tendría la activación de receptores adrenérgicos en:

- a) Músculo liso vascular (α_1 y β_2)
- b) Músculo liso gastrointestinal

171. ¿Cuál es el efecto del aumento en la concentración de AMPc o GMPc sobre el músculo liso?

172. ¿Qué efecto tienen la hipoxia, el aumento en tensión y la disminución de temperatura sobre la contracción del músculo liso gastrointestinal (yeyuno aislado de conejo)?

173. Elabore un cuadro en el que compare las diferentes características del músculo estriado esquelético, músculo estriado cardíaco y músculo liso.