



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA

GUÍA DE ESTUDIO PARA ETS

ASIGNATURA

FISIOLÓGÍA GENERAL PARA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

AUTORES:

M. en C. Oriana Hidalgo Alegría, Dra. Dulce Estefanía Nicolás Álvarez, Dra. Dulce María Andrade Pavón, Dr. Iván Villanueva Becerril, Dr. Vicente Sandoval Herrera, Dr. Iván Uriel Valladares Hernández, M. en C. Mauricio Romi Campero.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: FISIOLÓGÍA GENERAL



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



GUÍA DE ESTUDIO PARA ETS DE FISIOLÓGÍA GENERAL PARA BIÓLOGOS.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Explica las respuestas fisiológicas de los organismos con base en las leyes de la termodinámica, mecanismos de transporte, mecanismos de obtención de energía, osmolaridad, comunicación intracelular e intercelular, movimiento, mecanismos de regulación ante perturbaciones y adaptaciones.

GUÍA DE ESTUDIO PARA EXAMEN A TÍTULO DE SUFICIENCIA DE FISIOLÓGÍA GENERAL La presente guía fue elaborada por la Academia de Fisiología General y Fisiología Animal Comparada 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 General está conformado por un 40 % de reactivos de opción múltiple y un 60 % de preguntas abiertas.

UNIDAD TEMÁTICA I Termodinámica y los organismos vivos

1. Describe las diferencias entre la primera y la segunda ley de la termodinámica y cómo, cuándo se toman en conjunto, son capaces de describir la dirección de los eventos que tienen lugar en el universo.
2. ¿Cómo es consistente el mantenimiento del estado de vida ordenado con la segunda ley de la termodinámica?
3. Describe dos ejemplos en los que la entropía de un sistema disminuye y dos ejemplos en los que la entropía de un sistema aumenta
4. Conceptos de medio interno, medio externo y medio intercelular.

Para las siguientes preguntas 5, 6, 7 y 8, ve el siguiente video del Curso Introducción a la Complejidad de Máximo Aldana. Sesión 01.

<https://www.youtube.com/watch?v=Ee9CT8nRAvc&t=4194s>

5. ¿Qué son las ciencias de la complejidad?
6. ¿Qué propiedades tienen los sistemas complejos?
7. Defina autoorganización.
8. De ejemplos de autoorganización.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Elige la opción que conteste apropiadamente cada pregunta. En cada caso sólo una de las opciones es correcta.

9. Su ΔG se mantiene elevada y su ΔS se mantiene al mínimo
- Sistemas en equilibrio
 - Sistemas en estado estable
 - Variable regulada
 - Variable controlada
 - Asa de información
10. La entrada y la salida son iguales a cero
- Sistema en equilibrio
 - Sistema en estado estable
 - C) Variable regulada
 - Variable controlada
 - Asa de información
11. Los cambios en su valor representan cambios en la entrada y/o salida
- Sistema en equilibrio
 - Sistema en estado estable
 - Variable regulada
 - Variable controlada
 - Asas de información
 - un conjunto de elementos en el universo
12. Los sistemas que alcanzan el estado estable o estacionario son:
- sistemas abiertos
 - sistemas aislados
 - sistemas dinámicos
 - sistemas con asas informacionales
 - sistemas de retroalimentación

UNIDAD TEMÁTICA II. Mecanismos de transporte membranal y vesicular.

Resuelve las siguientes preguntas que se presentan a continuación.

13. Realice un cuadro sinóptico de los componentes y funciones de cada uno de componente de la membrana plasmática.
14. Describa el modelo de cercas que describe a la membrana plasmática.
15. Enumera seis funciones de la membrana plasmática.
16. ¿Qué dice la ley de Fick? ¿Cómo se relaciona con la permeabilidad de solutos a través de la membrana celular?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



17. Completa el siguiente cuadro:

Tipo de transporte	Transporte pasivo o activo	¿Transporte a favor o en contra del gradiente de concentración?	¿Necesita proteínas de transporte? ¿Cuáles?	¿Qué tipo de energía utiliza para el transporte? ¿gradiente de concentración o metabólica?	¿Depende del gradiente de concentración de otros solutos?	Menciona un ejemplo del tipo de molécula que se transporta
Difusión simple						
Difusión facilitada						
Transporte activo primario						
Transporte activo secundario						
Ósmosis						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



18. En términos de permeabilidad membranar ¿qué significa que la sustancia A tenga un coeficiente de partición mayor que la sustancia B?

19. Cuatro solutos fueron estudiados con respecto a su permeabilidad y velocidad de difusión en una bicapa lipídica. La tabla. Muestra el radio molecular y el coeficiente de partición lípido/agua de cada uno de los cuatro solutos. Use la información de la tabla para contestar las siguientes preguntas acerca del coeficiente de difusión, permeabilidad y velocidad de difusión.

Soluto	Radio molecular	Coeficiente de partición lípido/agua
A	2.0 nm	1
B	2.0 nm	2
C	4.0 nm	1
D	4.0 nm	0.5

- De los cuatro solutos. ¿Cuál es de más alta permeabilidad en la bicapa lipídica?
- De los cuatro solutos. ¿Cuál es de menor permeabilidad en la bicapa lipídica?
- Dos soluciones con diferente concentración del soluto A están separadas por una bicapa lipídica que tiene un área de 1 cm^2 ? La concentración del soluto A es de 20 mmol/ml , la concentración de A en la otra solución es de 10 mmol/ml y la permeabilidad de la bicapa al soluto A es de $5 \times 10^{-5} \text{ cm/seg}$. ¿Cuál es la dirección del soluto A a través de la bicapa lipídica?

20. La diarrea potencialmente mortal es un problema sorprendentemente común en los países en desarrollo. Las personas con diarrea potencialmente mortal suelen presentar depleción de Na^+ , y para salvar sus vidas, es esencial reponerlo. Sin embargo, el Na^+ "crudo" en los intestinos no se absorbe.

Por lo tanto, beber una solución de NaCl no repone el Na^+ corporal. De hecho, beber dicha solución puede empeorar la situación de una persona al deshidratar osmóticamente la sangre y otros fluidos corporales. Explique cómo beber una solución de NaCl podría tener este efecto. (b) Uno de los mayores descubrimientos fisiológicos del siglo XX fue que beber una solución de glucosa y NaCl mezclados puede promover la restauración del Na^+ del cuerpo. Con una concentración de glucosa suficientemente alta en la solución, la glucosa "impulsa" el cotransportador de glucosa- Na^+ en las membranas apicales de las células epiteliales intestinales, promoviendo la captación de Na^+ en personas enfermas. Explique el concepto detrás de esta manipulación del cotransportador con fines terapéuticos. Este enfoque ha salvado millones de vidas.

21. Las membranas celulares de los glóbulos rojos de los mamíferos son permeables a la urea. Si se introducen glóbulos rojos en una solución de urea con una presión osmótica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



idéntica (isomótica) a la del citoplasma de las células, aunque estas no se hinchan ni revientan tan rápido como cuando se introducen simplemente en agua pura, finalmente se hinchan y revientan. Explique. También explique cómo diseñaría una solución en la que se pudieran introducir los glóbulos rojos sin que se hincharan. (Pista: Piense en si la urea permanecerá en el exterior de las células y en las implicaciones para la presión osmótica).

UNIDAD TEMÁTICA III. Comunicación celular

22. Cuales son los diferentes tipos de comunicación intercelular que se presentan en los organismos pluricelulares y que características tiene cada una de ellas.

¿Cuáles son los mecanismos fisiológicos generales de modificación de la actividad enzimática en todo tipo de células a saber: alosterismo, fosforilación y síntesis de *ново* de proteínas?

23. ¿Qué es la regulación alostérica?

24. Describir los posibles roles de la modulación alostérica en la regulación de las vías metabólicas.

25. ¿Qué ventajas tiene el hecho de que una cascada de señalización (por ejemplo, un receptor acoplado a proteínas G tenga varios pasos intermedios?

26. Los venenos casi siempre consisten en mezclas complejas de compuestos. Sugiera razones evolutivas y fisiológicas por las que se emplean mezclas en lugar de compuestos puros. Suponga que las mezclas implican menores cantidades de componentes individuales; por ejemplo, suponga que si un veneno está compuesto de dos compuestos, cada uno estará presente en solo la mitad de la cantidad que si fuera el único componente.

27. Describa el mecanismo molecular que se desencadena al unirse un ligando a receptores GPCR (Gs, Gi y Gq).

28. Describa que es el potencial de membrana en reposo y cuáles son los factores que lo mantienen.

29. Menciona la de Nernst y di para que sirve.

30. Realice un cuadro comparativo de las características del potencial graduada y el potencial de acción.

31. Describa las fases del potencial de acción y explique que es el periodo refractario, porque se presenta y que características le proporciona al potencial de acción.

32. Realiza una tabla comparativa de las características de la sinapsis eléctrica y sinapsis química.

Elige la opción que conteste apropiadamente cada pregunta. En cada caso sólo una de las opciones es correcta.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



33. ¿Cuál de los siguientes procesos puede ser considerado un fenómeno de señalización celular?

- a. la entrada osmótica de agua en una célula hasta que la membrana se rompe
- b. la deformación de la membrana celular por efecto de una fuerza física
- c. la aceleración de las reacciones metabólicas de una célula por efecto de un aumento en la temperatura
- d. el movimiento de un alga unicelular hacia una fuente de luz
- e. la entrada de un soluto liposoluble a través de la membrana de una célula
- f. todas las opciones anteriores son casos de señalización

34. ¿Cuál es la función biológica de la sinapsis?

- a. permite que las señales nerviosas viajen más rápido.
- b. permite que las señales nerviosas viajen a distancias mayores.
- c. permite que una señal nerviosa se modifique por información de otro tipo
- d. permite que una señal nerviosa se transmita sin modificaciones entre la estructura emisora y la receptora.

35. ¿Cuál es la función de las sinapsis eléctricas?

- a. integrar la información de diferentes vías nerviosas.
- b. coordinar la actividad de grupos celulares grandes
- c. modificar las respuestas para hacerlas menos estereotipadas.
- d. transmitir estímulos de los nervios a los músculos

Unidad IV. Movimiento celular y tisular

36. Los mecanismos de motilidad celular, incluidas la contracción muscular, el movimiento ciliar y

el transporte de vesículas tiene como elemento en común:

- a. que todos son controlados por el sistema nervioso
- b. que emplean una molécula-motor biológico
- c. que no requiere energía celular
- d. que todos emplean actina y miosina

37. Ordene la secuencia de eventos que llevan a la contracción del músculo esquelético.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Generación de un potencial sináptico en la placa neuromuscular.	
La despolarización producida por el potencial de acción produce la apertura de los canales de calcio dependientes de voltaje y por tanto la entrada de calcio en el botón sináptico de la motoneurona.	
Unión del calcio con la miofibrillas y desplazamiento de filamentos gruesos sobre filamentos delgados	
Activación (disparo de potenciales de acción) en las motoneuronas alfa de la medula espinal.	
Generación de un potencial de acción en la célula muscular	
Liberación del neurotransmisor de acetilcolina del botón sináptico de la motoneurona alfa.	
Unión de la acetilcolina con el receptor nicotínico en la membrana de la fibra muscular	
El potencial de acción viaja por el axón de la neurona motora.	
Activación de las neuronas piramidales de la corteza motora primaria.	
Propagación del PA por los túbulos t de la fibra muscular.	

38. El corazón es un músculo capaz de latir sin necesidad de inervación nerviosa, esto se debe a que las células _____ son capaces de generar PA de forma automática.

- a) Nodales
- b) Miocardio
- c) Fusiformes
- d) Intersticiales de Cajal

39. El efecto de la adrenalina sobre el músculo liso intestinal es:

- a) Contracción mediada por receptores alfa 1
- b) Contracción mediada por receptores beta 2
- c) Relajación muscular mediada por alfa 1
- d) Relajación muscular mediada por M3

40. Músculo que genera menor fuerza de contracción, pero tiene mayor duración de contracción.

- a) Liso
- b) Esquelético de fibras rápidas
- c) Esquelético de fibras lentas
- d) Estriado cardiaco



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



41. El acople excitación-contracción en músculo esquelético es:
- Electro-tónico
 - Electro-químico
 - Electro-mecánico
 - No tiene acople excitación-contracción
42. Un cadáver presenta *rigor mortis* debido a:
- A que la falta de ATP evita que la ATPasa de la miosina no funcione
 - A que la falta de ATP evita que la miosina se separe de la actina
 - A que la falta de ATP evita que la miosina se energice
 - A que la falta de ATP evita que la tropomiosina se una a la actina
43. ¿Cuál de lo siguiente está implicado en el proceso de relajación muscular?
- La acetilcolinesterasa hidroliza la acetilcolina para permitir que la membrana muscular regrese al potencial de reposo.
 - El Ca^{2+} es activamente reabsorbido por las cisternas terminales del retículo sarcoplásmico cuando ya no hay un potencial de acción.
 - Los puentes cruzados de los filamentos gruesos se unen a los filamentos delgados y se doblan en tal forma que regresan a su posición original de reposo
 - Tanto a y b son correctas.
44. Los caracoles cónicos, las serpientes krait y las ranas dardo venenosas (ranas dendrobátidas) han desarrollado de forma independiente venenos que bloquean el receptor muscular de acetilcolina. ¿Por qué cree que este receptor se ha convertido con tanta frecuencia en blanco de venenos? Explique su respuesta en función de los mecanismos celulares implicados.
45. 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
46. 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).
47. 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.

Unidad V. Homeostasis y respuestas adaptativas al ambiente

48. ¿Qué es la homeostasis y cómo se regula en los organismos para mantener un ambiente interno estable?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



49. ¿Qué es homeorresis o reostasis (Nicholas Mrosovsky (1990))? De tres ejemplos.

50. Defina los siguientes conceptos: Concepto	Definición
Variable regulada	
Variable controlada	
Subsistema de entrada	
Subsistema de salida	
Asas de retroalimentación (+ y -)	
Receptor	
Centro integrador	
Comparador	
Punto de regulación	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



51. Explica cómo los mecanismos de retroalimentación negativa contribuyen a la homeostasis en los seres vivos.

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

Variable regulada	Variable controlada

53. Defina ectotermo, endotermo, poiquilotermo, homeotermos, tasa metabólica basal.

54. Explica como influyen los ciclos circadianos en las funciones de los seres vivos.

55. 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.

56. Mencione algunos ejemplos de conductas que presentan los animales en la naturaleza asociados con el reloj biológico

57. ¿Qué función tienen los relojes endógenos?

58. ¿Cómo se puede distinguir: (1) un ritmo circadiano verdadero, (2) un ritmo metabólico, y (3) un ritmo que se deba a cambios rítmicos de señales ambientales?

59. Explica el papel de la melatonina y el cortisol en los mamíferos.

60. Describe cómo la adaptación de la temperatura corporal es un ejemplo de homeostasis en animales de diferentes hábitats.

61. ¿Cuál es la desventaja principal de la termorregulación?