



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA

GUÍA DE ESTUDIO PARA ETS

FISIOLÓGÍA ANIMAL COMPARADA

AUTORES:

Sandoval Herrera Vicente

Villanueva Becerril Iván



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



GUÍA DE ESTUDIO DEL CURSO DE FISIOLÓGÍA ANIMAL COMPARADA

Unidad temática I: Sistemas de comunicación y control

1. Requerimientos del control biológico en los animales.
 - a. ¿Qué es la irritabilidad? ¿Qué elementos básicos se requieren para producir respuestas? (concepto de arco reflejo) ¿Cómo se comunican estos elementos entre sí?
 - b. ¿Por qué es necesario el control de los elementos de la irritabilidad? (circuitos de recepción de estímulos, integración de información y producción de las respuestas)
2. Sistemas de comunicación química.
 - a. ¿Qué elementos son esenciales para la comunicación química? (conceptos de mensajero y de receptor; tipos de receptores).
 - b. ¿Qué animales tienen sistema hormonal, y cuáles no?
 - c. ¿Qué tienen en común los sistemas hormonales de los diferentes grupos animales? (respuestas comunes mediadas por sistemas hormonales; familias de hormonas; familias de receptores; conservación evolutiva de los mecanismos).
3. Sistemas de comunicación eléctrica.
 - a. ¿Qué particularidades tiene la comunicación eléctrica respecto a la comunicación química? ¿Qué tipo de respuestas son mediadas por comunicación eléctrica, en comparación con la hormonal?
 - b. ¿Qué animales tienen sistema nervioso, y cuáles no? ¿Cómo se explica esto evolutivamente?
 - c. ¿Qué elementos son esenciales para la comunicación eléctrica? (conceptos de integración y de transmisión eléctricas).
 - d. ¿Cuál es el arreglo básico de los elementos celulares para permitir la comunicación nerviosa? (concepto de sistema nervioso). ¿Cómo se optimizan estos procesos? (conceptos de axón gigante, conducción saltatoria, centralización y cefalización).
 - e. ¿Cuál es el patrón general de arreglo del sistema nervioso en los animales?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



4. Mecanismos de transducción sensorial.
 - a. ¿Cómo interpreta la información un sistema nervioso? (conceptos de receptor sensorial, vía aferente, proyección central y codificación sensorial).
 - b. ¿En qué consiste la transducción sensorial? ¿Qué tipos generales de transducción hay en los animales? (conceptos de mecanorreceptor, quimiorreceptor y transductor electromagnético).
5. Ritmos biológicos.
 - a. ¿Qué características tienen los ritmos biológicos, que los diferencian de los procesos reactivos? (conceptos de reostasis, cronostasis y reloj endógeno). ¿Cuál es el valor biológico de la ritmicidad?
 - b. Tipos de ritmos biológicos según su periodo: infra, circa y ultradianos. Valor adaptativo en cada caso.
 - c. ¿Cómo se producen biológicamente los ritmos? ¿Cómo miden el tiempo las células? (mecanismo molecular del reloj; organización del sistema circadiano y señales involucradas).

Unidad temática II. Respiración y circulación.

6. Requerimientos respiratorios y circulatorios.
 - a. ¿Qué factores determinan los requerimientos respiratorios de una especie animal? (mecanismos de obtención de energía en animales, conceptos de respiración celular, cadena respiratoria-fosforilación oxidativa, tasa metabólica, gases respiratorios).
 - b. ¿Qué alternativas a la respiración existen en los animales? (concepto de fermentación anaerobia) ¿Qué ventajas y qué desventajas tienen estas alternativas en comparación con la respiración? (aporte energético relativo, acumulación de productos residuales). ¿En qué casos los animales utilizan alternativas a la respiración?
 - c. ¿Qué consecuencias fisiológicas tiene la interrupción de la respiración? (efectos sobre la producción de energía, sobre los mecanismos celulares, sobre los distintos tejidos y sobre el pH sanguíneo).



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



7. Tipos de aparatos respiratorios en animales.
 - a. En términos de la composición de gases respiratorios ¿cuáles son las diferencias entre el medio acuático y el medio aéreo?
 - b. ¿Cómo se optimiza la captación y el transporte de gases respiratorios en los animales? (concepto de pigmentos respiratorios; tipos de pigmentos y características comunes a ellos).
 - c. ¿Cuál es la estrategia de intercambio de gases en los animales acuáticos de metabolismo bajo?
 - d. ¿Cuál es la estrategia de intercambio de gases en los animales acuáticos de metabolismo alto? (superficie branquial, circulación en contracorriente).
 - e. ¿Qué retos adicionales impone el ambiente aéreo a los animales? (conceptos de humedad relativa y deshidratación). ¿Cuál es la estrategia de intercambio de gases en los animales aéreos y anfibios de metabolismo bajo?
 - f. ¿Cuál es la estrategia de intercambio de gases en los animales aéreos de metabolismo alto?
 - g. ¿Cuál es la estrategia de intercambio de gases en los mamíferos y aves (metabolismo muy alto) acuáticos y anfibios?
8. Tipos de aparatos circulatorios.
 - a. ¿Cuáles son las funciones más importantes de un aparato circulatorio? (relación de la circulación con los requerimientos respiratorios y con la tasa metabólica). ¿Cuáles son los requerimientos estructurales esenciales para cubrir estas funciones?
 - b. ¿Cuál es la estrategia de circulación en los animales más sencillos? (acelomados y pseudocelomados).
 - c. ¿Cómo se organiza la circulación en los animales invertebrados complejos? (concepto de sistema circulatorio abierto; corazones tubulares y ampulares).
 - d. ¿Cómo se organiza la circulación en los animales vertebrados? (concepto de sistema circulatorio cerrado) ¿Cuáles son las diferencias más notables entre los sistemas abiertos y los cerrados?
 - e. ¿Qué requerimientos adicionales implica la circulación en sistemas cerrados? (conceptos de barrera endotelial, lecho capilar, presión de perfusión y fuerzas de Starling; corazones complejos con cámaras).



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



- f. ¿Cómo funciona un corazón con cámaras? (concepto de ciclo cardíaco).
¿Qué tipos de corazones con cámaras hay en los animales y en qué grupos se encuentran? (corazones bi, tri y tetracavitarios). ¿Qué diferencias funcionales hay entre ellos?

Unidad temática III: Destoxificación y excreción.

9. Retos osmóticos de los diferentes ambientes.

- a. ¿Qué es la ósmosis? (concepto de ósmosis como propiedad coligativa; concepto de partícula osmóticamente activa; medios hipo, iso e hipertónicos).
- b. ¿Cómo afecta la ósmosis a las células vivas? (contenidos de agua en los distintos grupos animales; permeabilidad membranal al agua; conceptos de acuaporina, crenación y plasmólisis; características osmóticas de los medios marino, dulceacuícola y terrestre-aéreo).

10. Estrategias de compensación osmótica en los distintos grupos animales.

- a. ¿Cómo compensan los animales sencillos los efectos osmóticos de su ambiente? (conceptos de osmoconformación y de ionoconformación).
- b. ¿Cómo compensan los animales complejos los efectos osmóticos de su ambiente? (concepto de osmorregulación y de ionorregulación).
- c. ¿Qué ventajas y qué desventajas adaptativas tiene la osmorregulación? ¿Qué estructuras adicionales requiere?
- d. ¿Qué implicaciones funcionales tiene la adaptación al medio dulceacuícola? ¿y qué adaptaciones son necesarias en el ambiente terrestre-aéreo?

11. Funciones excretoras adicionales.

- a. ¿Qué son los desechos nitrogenados y en qué condiciones se producen? ¿Qué efectos celulares producen?
- b. ¿Cuáles son las formas de excreción de nitrógeno más comunes en los animales? ¿Qué ventajas y qué desventajas adaptativas tiene cada una?
- c. ¿En qué grupos animales se utiliza preferentemente cada tipo de desecho nitrogenado? ¿Qué relación tiene esto con la adaptación de cada grupo a un cierto ambiente?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



12. Diversidad de aparatos excretores en los animales.
- a. ¿Cuál es el diseño general de un aparato excretor? (conceptos de filtración, reabsorción y secreción) ¿Por qué es necesaria la presión en un aparato excretor?
 - b. ¿Cómo funciona el aparato excretor en animales que no tienen sistema vascular presurizado? (concepto de sistema protonefridial).
 - c. ¿Cómo funciona el aparato excretor en animales que tienen un aparato circulatorio abierto? (concepto de sistema nefridial; variantes de nefridios en invertebrados).
 - d. ¿Cómo funciona el aparato excretor en los insectos? (concepto de sistema de túbulos de Malpighi). ¿Cuáles son las posibles razones adaptativas de esta diferencia con los demás invertebrados?
 - e. ¿Cómo funciona el aparato excretor en animales que tienen un aparato circulatorio cerrado y requerimientos energéticos altos? (concepto de sistema renal; propiedades funcionales de la nefrona).
 - f. ¿Cómo contribuye el aparato excretor al balance osmótico? (casos de osmoconformación y de osmorregulación). ¿En qué casos se puede concentrar la orina? ¿Cómo compensan su balance osmótico los animales que no pueden concentrar la orina? (concepto de excreción extrarrenal).

Unidad temática IV: Nutrición y metabolismo.

13. Requerimientos energéticos de los distintos grupos animales.
- a. ¿Qué es la tasa metabólica y qué relación tiene con la temperatura, con la respiración, y con la actividad física? ¿Qué es la tasa metabólica basal? ¿Cómo se mide la tasa metabólica?
 - b. ¿Cómo es la tasa metabólica y la temperatura corporal en los distintos grupos animales?
14. Temperatura corporal.
- a. ¿Qué efecto físico tiene el ambiente sobre la temperatura de los animales? ¿Cuáles son las estrategias de compensación de los efectos térmicos del ambiente? (conceptos de termoconformación y termorregulación).
 - b. ¿Qué significan endotermia, ectotermia, poiquilotermia y homeotermia? ¿Qué es la mesotermia?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



- c. ¿Qué ventajas y qué desventajas adaptativas tiene la ectotermia-poiquilotermia? ¿Qué es el Q_{10} ? ¿Cómo afecta el Q_{10} la supervivencia de los animales?
- d. ¿Qué ventajas y qué desventajas adaptativas tiene la endotermia-homeotermia? ¿Cómo es el gasto energético de los animales endotermos? ¿Cómo se afecta el gasto energético por efecto del tamaño corporal en los animales endotermos? (Ley de Kleiber).
- e. ¿Qué estrategias emplean los animales endotermos para reducir el gasto energético en condiciones extremas? (conceptos de hibernación y torpor).
- f. ¿Qué es la endotermia inercial, y qué relación tiene con la mesotermia? ¿En qué animales se presenta endotermia inercial?

15. Mecanismos de nutrición en los animales.

- a. ¿En qué casos es necesaria la nutrición? (concepto de heterotrofia)
¿Cuáles son los tipos principales de nutrimentos, y cuál es su destino principal? (conceptos de combustible metabólico, componente estructural y elemento funcional).
- b. ¿Qué sustratos nutricionales son aprovechables por los animales? ¿Qué se requiere para incorporarlos? (conceptos de transporte selectivo, absorción y digestión enzimática).
- c. Según los sustratos nutricionales ¿qué alternativas de nutrición existen en los animales? ¿Qué características tienen en común los distintos mecanismos de obtención de nutrimentos presentes en los animales? ¿En qué son diferentes, considerando las distintas formas de dieta?

Unidad temática V: Protección inmunitaria.

16. Estrategias de reconocimiento de antígenos en las distintas formas de inmunidad.

- a. ¿Cómo se generan los patrones propios y no-propios? ¿Por qué es necesario el reconocimiento de patrones propios, no-propios, propios modificados y senescentes?
- b. ¿En qué consisten las estrategias de reconocimiento de patrones?

17. Inmunidad innata.

- a. ¿Cuáles son las características generales de los mecanismos de inmunidad innata? ¿Qué tipo de receptores emplea y cuáles son sus ligandos? ¿Cómo se adquieren y cómo se perfecciona su funcionamiento?



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



- b. ¿Cuáles son los mecanismos humorales de la inmunidad innata?
(conceptos de defensina, lectina, sistema de complemento)
- c. ¿Cuáles son los elementos celulares de la inmunidad innata?

18. Inmunidad adquirida.

- a. ¿Cuáles son las características generales de los mecanismos de inmunidad adquirida? ¿Qué tipo de receptores emplea y cuáles son sus ligandos? ¿Cómo se adquieren y cómo se perfecciona su funcionamiento?
- b. ¿Cuáles son los elementos celulares de la inmunidad adquirida?
- c. ¿Cuáles son los mecanismos humorales de la inmunidad adquirida?
¿Cómo se mantiene la memoria inmunitaria?