

BIOQUÍMICA — PRIMER AÑO

Carrera de Medicina Veterinaria

CASO INTEGRADOR

"Establecimiento El Trébol"

Agua lejos, sales escasas: el costo oculto del manejo (Bovinos – Ovinos)

INTEGRANTES:

Presentación del caso — Para los alumnos

El establecimiento 'El Trébol' es un campo ganadero en el oeste de Santa Fe. La Dra. Sofía Ramírez se incorpora como veterinaria a cargo en verano. En su primera recorrida detecta dos problemas de infraestructura: el único bebedero está ubicado en un extremo del campo, a más de 2 km del área de pastoreo de un lote importante, y el agua proviene de una napa con deficiencia de varios minerales (sodio, cloro, calcio y magnesio bajos, pero con exceso de sulfatos). A lo largo de 12 semanas van a analizar cómo estas condiciones se traducen en consecuencias bioquímicas en los animales.

¿Cómo funciona este caso?

Cada semana recibirán un nuevo capítulo de la historia.

Ese capítulo se conecta con los contenidos que acaban de ver en clase.

Las consignas de cada semana deben responderse en grupo.

No hay una única respuesta correcta para todas las preguntas: el objetivo es que piensen, discutan y justifiquen.

En la última semana tendrán la actividad final integradora, donde deberán conectar todo lo que aprendieron y presentarles el caso a sus compañeros.

Semana 1 · Unidad 2 — Bioquímica y Biomoléculas

El agua como ambiente bioquímico: cuando falta o cuando sobra algo

La Dra. Ramírez solicita un análisis fisicoquímico del agua del bebedero. El informe revela: sodio 18 mg/L (normal para bovinos: 60–200 mg/L), cloruro 22 mg/L (normal: 100–400 mg/L), calcio 28 mg/L, magnesio 12 mg/L, y sulfatos 1.850 mg/L (límite tolerable: 500 mg/L). El pH del agua es 7,8 y la conductividad eléctrica es alta.

Consignas de la semana

"El agua no es un solvente 'neuro': su composición iónica afecta directamente los procesos bioquímicos del organismo que la consume. Los iones disueltos (Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-}) participan en el mantenimiento del equilibrio ácido-base, la regulación osmótica, la función enzimática y la transmisión de señales nerviosas. Un exceso de sulfatos interfiere con la absorción de cobre y tiamina (vitamina B1) en el tracto digestivo."

Respondan:

1. ¿Por qué el agua es el 'solvente de la vida'? ¿Qué propiedades tiene y por qué es importante en las células o los animales? Dibuje la molécula indicando qué tipo de enlaces posee y sus características.
2. ¿Qué es la conductividad eléctrica de un líquido? ¿Por qué una conductividad alta en el agua de bebida puede indicar un problema para los animales?
3. ¿Qué diferencia hay entre deshidratación (falta de agua) e hiponatremia (falta de sodio)? ¿Pueden ocurrir simultáneamente en un bovino con bebedero muy alejado?

Semana 2 · Unidad 3 — Proteínas

Déficit de cobre y su efecto sobre proteínas específicas

La Dra. Ramírez confirma que el exceso de sulfatos en el agua está provocando deficiencia secundaria de cobre (Cu). El sulfato interactúa con el cobre en el rumen formando sulfuro de cobre (CuS), no absorbible. Los análisis muestran: cobre hepático 15 ppm (normal: 100–250 ppm en bovinos). Los animales presentan decoloración del pelo (rojizo en animales negros), diarrea crónica y disminución de la producción.

Consignas de la semana

Respondan:

1. El cobre es cofactor de varias proteínas importantes: ceruloplasmina, citocromo c oxidasa, superóxido dismutasa y tirosinasa. Clasifiquen estas proteínas según su función biológica. ¿Qué propiedad tienen en común?
2. La tirosinasa es la enzima responsable de sintetizar melanina (pigmento del pelo). Si el Cu está deficiente, la tirosinasa no funciona bien, ¿qué le pasa al color del pelo? Justifiquen desde la estructura y función de la proteína.
3. ¿Qué propiedades fisicoquímicas de las proteínas podrían verse afectadas si un metal como el Cu que normalmente forma parte de su estructura terciaria está ausente?

Semana 3 · Unidad 4 — Enzimología

Enzimas que dependen de minerales: metaloenzimas

El laboratorio confirma actividad reducida de enzimas dependientes de cobre en los bovinos afectados. La actividad de superóxido dismutasa (SOD Cu/Zn) eritrocitaria está en 45% de lo normal. La actividad de ceruloplasmina oxidásica en suero es indetectable. El Dr. Acosta del establecimiento vecino recuerda que en casos similares con deficiencia de magnesio (Mg) se observó también reducción en la actividad de la ATPasa Na⁺/K⁺, con consecuencias importantes.

Consignas de la semana

Analicen:

1. ¿Qué es una metaloenzima? Den tres ejemplos del caso o de la bibliografía (cobre, zinc, magnesio como cofactores). ¿Qué función cumple el ion metálico en el sitio activo?
2. La ATPasa Na⁺/K⁺ usa Mg²⁺ como cofactor (la forma activa del ATP es Mg-ATP). ¿Qué ocurre con el transporte de Na⁺ y K⁺ si esta enzima tiene actividad reducida? ¿Qué consecuencias tiene sobre el potencial de membrana celular?
3. ¿Qué factores regulan la actividad enzimática? Mencionen cuatro y relacionen cada uno con la situación de los animales del establecimiento 'El Trébol'.