

Unidad 1: Flujo de energía en sistemas biológicos — fotosíntesis y respiración celular

Ciencias Naturales | Biología

Descripción del Curso

Esta unidad se centra en la aplicación del método científico para diseñar, realizar y evaluar un experimento de biología enfocado en el flujo de energía. Los estudiantes formularán hipótesis, identificarán variables (independientes, dependientes y de control), diseñarán protocolos reproducibles y analizarán datos para sacar conclusiones. Se promoverá el trabajo práctico, la reflexión crítica y la comunicación de resultados. Unidad 2: Diseño y evaluación de experimentos de biología sobre el flujo de energía. Dirigido a estudiantes a partir de 17 años en adelante (no hay restricción de edad). El curso propone actividades que conectan conceptos teóricos con situaciones reales, desde la obtención de energía en sistemas biológicos simples hasta la interpretación de flujos de energía en ecosistemas y redes tróficas. A través de la experimentación, se busca que el alumnado desarrolle habilidades técnicas en laboratorio y competencias transversales: planificación, toma de decisiones basada en evidencia, manejo de datos, lectura e interpretación de gráficos y comunicación de resultados. Estrategias de aprendizaje: sesiones prácticas en laboratorio o simuladas, discusión de hipótesis, revisión de protocolos, muestreo controlado, registro de observaciones y análisis de datos con herramientas básicas de estadística y representación gráfica. Los estudiantes aprenderán a identificar de forma clara las variables independientes, dependientes y de control; a diseñar protocolos reproducibles que aseguren validez interna y seguridad; y a evaluar críticamente la información obtenida. Criterios de éxito: que el alumnado sea capaz de formular hipótesis razonadas sobre el flujo de energía en un sistema biológico elegido para el experimento; diseñar un protocolo experimental que controle adecuadamente variables; analizar datos experimentales, representar resultados con gráficos claros y extraer conclusiones que apoyen o refuten la hipótesis; comunicar resultados de forma clara y convincente, tanto de forma oral como escrita; y reflexionar sobre las limitaciones del estudio y posibles mejoras. La unidad también subraya la importancia de la seguridad en el laboratorio, el manejo adecuado de residuos y la ética en la experimentación.

Competencias

- Aplicar el método científico para diseñar, ejecutar y evaluar experimentos biológicos enfocados en el flujo de energía.
- Formular hipótesis razonadas y preguntas científicas pertinentes al tema de estudio.
- Identificar y definir variables independientes, dependientes y de control; planificar replicaciones y controles adecuados.
- Diseñar protocolos reproducibles y seguros, considerando normas de bioseguridad y ética.
- Analizar datos experimentales y representar resultados con gráficos e indicadores clave.
- Interpretar conclusiones y evaluar si sostienen o refutan la hipótesis planteada.

- Comunicar resultados de forma oral y escrita con claridad, rigor y estructura científica.
- Trabajar de manera colaborativa, gestionar el tiempo y resolver problemas de laboratorio mediante pensamiento crítico.

Requerimientos

- Participación activa en sesiones prácticas o simulaciones de laboratorio.
- Acceso a materiales y equipo básico de laboratorio, así como uso de equipo de protección personal (bata, gafas, guantes).
- Conocimientos previos de biología general y fundamentos del método científico; comprensión básica de energía y metabolismo.
- Capacidad para trabajar en equipo, planificar tareas y mantener registro detallado de observaciones y resultados.
- Dominio básico de herramientas de análisis de datos y representación gráfica (hojas de cálculo, gráficos simples).
- Compromiso con normas de seguridad, manejo responsable de residuos y ética en experimentación.
- Entregas y evaluaciones: plan de diseño experimental, informe de resultados y presentación de hallazgos.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Flujo de energía en sistemas biológicos — fotosíntesis y respiración celular

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y comparar reactivos y productos de la fotosíntesis y de la respiración celular, así como las moléculas clave involucradas (ATP, NADPH, NADH, etc.).
- Explicar cómo se transfiere y almacena la energía en cada proceso, describiendo el balance neto de energía y las diferencias en eficiencia entre ambos.
- Relacionar estos procesos con el flujo de energía en ecosistemas, considerando el papel de la luz y del oxígeno en cada ruta metabólica.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Conceptos básicos de energía en biología: energía química, transferencia de energía y balance energético en células.
2. **Tema 2:** Fotosíntesis: rejilla de procesamiento de la energía, etapas (fotofosforilación y ciclo de Calvin), pigmentos y reactivos/productos (CO₂, H₂O, O₂, glucosa, ATP, NADPH).
3. **Tema 3:** Respiración celular: glucólisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones; papel del oxígeno y producción de ATP.

4. **Tema 4:** Comparación de balances energéticos y aplicación de diagramas de flujo para representar entradas y salidas de energía.

Actividades

- **Actividad 1: Exploración conceptual en equipo** - Construcción de un diagrama de flujo de energía que compare fotosíntesis y respiración. Se identifica qué moléculas entran y salen, dónde se almacena la energía y qué condiciones la afectan. Puntos clave: comprender las fases y localización; sintetizar información en un diagrama claro; explicar relaciones entre procesos.
- **Actividad 2: Análisis de datos de laboratorio/virtual** - Examinar simulaciones que muestren cambios en la disponibilidad de luz y oxígeno y su impacto en la velocidad de cada proceso. Se registran datos, se grafican tendencias y se interpretan las condiciones limitantes. Aprendizajes: uso de datos para validar conceptos teóricos, interpretación de curvas y balance energético.
- **Actividad 3: Discusión orientada a causas y efectos** - En pequeños grupos, discutir escenarios hipotéticos (p. ej., sombra prolongada, estrés oxidativo) y predecir efectos sobre el flujo de energía. Conclusiones compartidas y argumentación respaldada en conceptos científicos.
- **Actividad 4: Elaboración de un informe corto** - Resumen de las diferencias y similitudes entre los dos procesos, con ejemplos de reactivos/productos y un diagrama de flujo energéticos. Aprendizajes: comunicación científica clara y uso adecuado de terminología.

Evaluación

La evaluación de la Unidad 1 se orienta a medir el logro de los objetivos específicos mediante los siguientes instrumentos:

- Examen corto (comprensión conceptual y reconocimiento de reactivos/productos) – 40%
- Actividad de análisis de diagramas de flujo energético y gráficos de datos – 30%
- Participación, debate y tareas en clase – 15%
- Informe breve de comparación y explicación de balances energéticos – 15%

Unidad 2: Unidad 2: Diseño y evaluación de experimentos de biología sobre el flujo de energía

Objetivos de Aprendizaje

- Formular hipótesis razonadas sobre el flujo de energía en un sistema biológico elegido para el experimento.
- Diseñar un protocolo experimental controlando variables independientes, dependientes y variables de control, asegurando validez interna y seguridad.
- Analizar datos experimentales, representar resultados con gráficos y realizar conclusiones que apoyen o refuten la hipótesis.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Revisión de fotosíntesis y respiración para contextualizar el experimento y identificar variables clave.
2. **Tema 2:** Diseño experimental y variables: planteamiento de hipótesis, selección de grupos, control de variables y replicación.
3. **Tema 3:** Métodos de medición de energía en sistemas biológicos: indicadores de consumo de O₂, producción de CO₂, uso de colorimetría o sensores simples.
4. **Tema 4:** Análisis de datos y comunicación científica: gráficos, interpretación, escritura de informes y presentación de resultados.

Actividades

- **Actividad 1: Planteamiento de hipótesis y diseño** - En parejas, propongan una hipótesis sobre cómo distintos niveles de luz o de oxígeno podrían afectar el flujo de energía. Definan variables y plan de muestreo, identificando controles y criterios de éxito. Aprendizajes: diseño experimental coherente y razonamiento científico.
- **Actividad 2: Protocolo experimental** - Elaboración de un protocolo detallado con pasos, equipos, seguridad y criterios de repetición. Se simula la ejecución para verificar la viabilidad y la ética de la práctica.
- **Actividad 3: Recolección y registro de datos** - Realización de un experimento práctico o simulación, registro de datos y observaciones en una bitácora estructurada. Aprendizajes: recolección sistemática de datos y trazabilidad.
- **Actividad 4: Análisis de resultados** - Construcción de gráficos y cálculo de métricas simples (p. ej., eficiencia, variación, tendencias). Discusión de si la evidencia apoya la hipótesis y posibles sesgos.
- **Actividad 5: Informe y comunicación** - Redacción de un informe técnico breve y presentación oral de los hallazgos, con una sección de conclusiones que conecte con el objetivo científico.

Evaluación

La evaluación de la Unidad 2 se orienta al desarrollo y validación del método científico y la capacidad de interpretar datos experimentales:

- Proyecto práctico de diseño y ejecución de un experimento sobre flujo de energía – 40%
- Informe experimental escrito con análisis de datos y conclusiones – 30%
- Presentación oral de resultados y defensa de la hipótesis – 15%
- Actividad de reflexión sobre el proceso y control de variables – 15%