

Promover la Alfabetización científica a partir de un enfoque basado en la CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente).

Ciencias Naturales | Biología

Descripción del Curso

DESCRIPCIÓN

En la asignatura Biología, dirigida a estudiantes de 15 a 16 años, el curso está organizado en cuatro unidades que integran contenidos biológicos fundamentales con prácticas metodológicas de alfabetización científica CTSA (Conocimiento, Tecnología, Sociedad y Ambiente). La unidad final, Unidad 5, culmina con un Portafolio de evidencias CTSA que permite documentar el progreso del estudiante a través de proyectos, reflexiones y análisis de impactos sociales y ambientales. Este enfoque guía a los alumnos a generar evidencias, comunicar hallazgos, evaluar impactos y asumir una postura ética y responsable como ciudadanos científicos. A lo largo de las unidades previas, los estudiantes desarrollan competencias en investigación, observación, pensamiento crítico, manejo de información y comunicación científica. Las actividades combinan trabajo individual y colaborativo, con énfasis en la producción de artefactos concretos: informes, borradores, presentaciones y productos finales. En la Unidad 5, se consolidan estas capacidades mediante la recopilación de evidencias por proyecto, reflexiones personales y análisis de efectos sociales y ambientales, organizándose en un portafolio final que sea coherente, accesible y evaluable. El enfoque CTSA promueve la alfabetización científica como una competencia transversal, integrada con la tecnología, la ética y la ciudadanía. Los estudiantes aprenden a plantear preguntas científicas, diseñar soluciones, analizar datos y comunicar resultados de forma clara y responsable. El curso favorece la capacidad de transferir aprendizajes a situaciones reales, resolviendo problemas del entorno y evaluando impactos en la salud, el entorno y la sociedad. El portafolio final de la Unidad 5 representa la culminación de un aprendizaje progresivo y su aplicación en contextos reales.

Competencias

COMPETENCIAS

- Aplicar un enfoque CTSA para analizar problemas biológicos y proponer soluciones responsablemente.
- Gestionar evidencias y documentación de proyectos, evidenciando progreso, rigor y ética científica.
- Desarrollar habilidades de reflexión crítica sobre el impacto social y ambiental de la ciencia.
- Comunicar de manera clara y persuasiva resultados científicos a distintos públicos.
- Trabajar de forma colaborativa, gestionando roles, tiempos y recursos para completar el portafolio final.

- Transferir conocimientos y metodologías a situaciones reales, demostrando autonomía y toma de decisiones informadas.

Requerimientos

REQUERIMIENTOS

- Asistencia regular y participación activa en las actividades de clase y plataformas virtuales.
- Entregas puntuales de evidencias de cada proyecto (informes, borradores, presentaciones, productos finales).
- Elaboración de reflexiones personales y análisis de impactos sociales y ambientales en cada entrega.
- Organización y presentación del Portafolio final en formato coherente, accesible y evaluable.
- Uso de herramientas básicas de edición y presentación y normas de citación cuando corresponda.
- Compromiso con la ética científica y el respeto por la diversidad de ideas y evidencia.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Fundamentos de alfabetización científica y CTSA en contextos biológicos

Objetivos de Aprendizaje

- Definir alfabetización científica y explicar el marco CTSA en palabras simples y con ejemplos adecuados para adolescentes.
- Describir cómo ciencia, tecnología, sociedad y ambiente se relacionan en contextos biológicos cotidianos.
- Analizar un caso biológico sencillo identificando elementos CTSA relevantes y posibles impactos sociales o ambientales.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Alfabetización científica: conceptos y habilidades básicas. Descripción breve: qué significa leer, entender y comunicar con rigor conceptos científicos fundamentales.
2. **Tema 2:** CTSA: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Descripción breve: cómo estos componentes interactúan en la biología y en decisiones públicas.
3. **Tema 3:** Contextos biológicos para jóvenes. Descripción breve: ejemplos biológicos relevantes para adolescentes y su conexión con CTSA.

Actividades

1. **Actividad 1 — Mapa conceptual CTSA:** en equipos, elaboran un mapa conceptual que conecte alfabetización científica con CTSA y ejemplos biológicos próximos a su vida diaria. Tema de la actividad: comprensión de

conceptos; Puntos clave: relaciones entre CTSA, vocabulario clave y ejemplos; Aprendizajes: clarificación de conceptos y capacidad de interconexión.

2. **Actividad 2 — Análisis de un caso biológico cotidiano:** estudian un caso breve (p. ej., higiene y microbiota) para identificar elementos de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente. Tema de la actividad: análisis de contexto; Puntos clave: identificar fuentes de evidencia, tecnologías involucradas y efectos sociales; Aprendizajes: capacidad de descomponer un caso en componentes CTSA.
3. **Actividad 3 — Debate guiado sobre tecnología en biomedicina:** discusión estructurada sobre un tema biológico (p. ej., vacunas, edición genética) para valorar impactos sociales y éticos. Tema de la actividad: argumentación y ética; Puntos clave: presentar evidencia, escuchar puntos de vista y medir impactos; Aprendizajes: razonamiento crítico y comunicación respetuosa.
4. **Actividad 4 — Lectura guiada y resumen corto:** lectura de un texto científico sencillo y su resumen orientado a público general. Tema de la actividad: lectura y síntesis; Puntos clave: identificar ideas principales y expresarlas con claridad; Aprendizajes: habilidades de condensación y comunicación escrita.

Evaluación

- Evaluación de la comprensión de conceptos CTSA (objetivos específicos 1 y 2): rúbrica de conceptualización y capacidad de aplicar CTSA a ejemplos biológicos.
- Participación y reflexión en las actividades (objetivo específico 3): rubrica de participación, calidad del análisis de casos y argumentos del debate.
- Producto final de la unidad: un informe breve-resumen (para público general) que integre CTSA en un contexto biológico; evidencia de lectura crítica y síntesis.

Unidad 2: Unidad 2: Diseñando intervenciones CTSA para problemas biológicos reales

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar un problema biológico real relevante para adolescentes y describir su evidencia científica y tecnologías asociadas.
- Desarrollar una propuesta de intervención CTSA en equipo, con roles, cronograma y recursos necesarios.
- Analizar las implicaciones sociales, ambientales y la viabilidad de la intervención, proponiendo criterios para su implementación responsable.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Selección de un problema biológico real. Descripción breve: criterios para elegir un problema relevante y factible para trabajar en clase (p. ej., resistencia a antibióticos, microbiota intestinal, nutrición y salud, biotecnología alimentaria).
2. **Tema 2:** Evidencia científica y tecnologías involucradas. Descripción breve: cómo identificar evidencia y qué tecnologías permiten intervenir en el problema elegido.

3. **Tema 3:** Implicaciones sociales, ambientales y viabilidad. Descripción breve: análisis de impactos, ética, seguridad y sostenibilidad de la intervención propuesta.

Actividades

1. **Actividad 1 — Mapeo del problema y evidencia:** en grupos, seleccionan un problema biológico real y recopilan evidencia científica básica y tecnologías relevantes. Tema: definición de problema y recopilación de evidencia; Puntos clave: fuentes confiables, criterios de selección; Aprendizajes: capacidad de justificación y manejo de evidencia.
2. **Actividad 2 — Diseño de intervención CTSA (boceto):** cada equipo elabora un boceto de intervención que integre CTSA (qué se propone, qué tecnología se usa, impacto social/ambiental, y criterios de viabilidad). Tema: diseño de intervención; Puntos clave: roles, cronograma, recursos; Aprendizajes: planificación cooperativa y diseño centrado en CTSA.
3. **Actividad 3 — Análisis de impactos y viabilidad:** análisis crítico de implicaciones éticas, de seguridad y de sostenibilidad, con propuestas de mitigación. Tema: análisis de impactos; Puntos clave: riesgos y beneficios, equidad, seguridad; Aprendizajes: pensamiento crítico y pensamiento de implementación responsable.
4. **Actividad 4 — Presentación de la propuesta:** preparación de un resumen y un cartel/cartel digital para exponer la intervención ante la clase. Tema: comunicación de la intervención; Puntos clave: claridad, evidencia, viabilidad; Aprendizajes: habilidades de presentación y argumentación.

Evaluación

- Identificación y comprensión del problema biológico real y su evidencia científica (objetivo 1): rúbrica de análisis de evidencia y selección de tecnologías.
- Calidad del diseño de la intervención CTSA (objetivo 2): rúbrica de plan de intervención, roles y cronograma; claridad de la justificación.
- Análisis de impactos, seguridad y sostenibilidad (objetivo 3): rúbrica de evaluación de impactos y mitigación de riesgos.

Unidad 3: Unidad 3: Comunicación científica CTSA para públicos generales

Objetivos de Aprendizaje

- Redactar resúmenes ejecutivos claros y concisos para público general, evitando jerga innecesaria.
- Diseñar y presentar carteles y presentaciones orales atractivas y comprensibles.
- Utilizar lenguaje accesible, apoyos visuales y recursos didácticos para facilitar la comprensión de CTSA en biología.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Estructura y propósito de un resumen para público general. Descripción breve: identificar ideas clave y presentarlas de forma clara y breve.

2. **Tema 2:** Diseño de carteles y presentaciones para público no especializado. Descripción breve: principios de diseño, visualización de datos y storytelling científico.
3. **Tema 3:** Estrategias de comunicación y lenguaje inclusivo. Descripción breve: cómo adaptar el lenguaje y usar apoyos visuales para audiencias diversas.

Actividades

1. **Actividad 1 — Redacción de un resumen CTSA:** cada estudiante redacta un resumen de 150–200 palabras sobre un tema CTSA biológico elegido, dirigido a público general. Tema: síntesis y claridad; Puntos clave: ideas principales, lenguaje sencillo; Aprendizajes: capacidad de condensar y comunicar.
2. **Actividad 2 — Diseño de cartel educativo:** en equipos, crean un cartel que explique CTSA en un tema biológico, incluyendo gráficos simples y leyendas claras. Tema: comunicación visual; Puntos clave: jerarquía de información, colores y facilidad de lectura; Aprendizajes: diseño visual y coherencia.
3. **Actividad 3 — Presentación oral ante público general:** exposición de 5–7 minutos con apoyo de cartel o diapositivas y sesión de preguntas. Tema: comunicación oral; Puntos clave: ritmo, claridad, interacción con la audiencia; Aprendizajes: habilidades orales y manejo de preguntas.
4. **Actividad 4 — Retroalimentación entre pares y revisión:** revisión de productos por pares, con mejoras para la versión final. Tema: colaboración y mejora continua; Puntos clave: criterios de calidad; Aprendizajes: pensamiento crítico y mejora iterativa.

Evaluación

- Evaluación de resúmenes: claridad, precisión y adecuación al público general.
- Evaluación de carteles: diseño, legibilidad, uso de datos y comunicación de CTSA.
- Evaluación de presentaciones orales: fluidez, manejo del tiempo y respuesta a preguntas.

Unidad 4: Unidad 4: Resolver problemas biológicos desde CTSA con ética, seguridad y sostenibilidad

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar CTSA a un caso biológico real identificando implicaciones éticas y de seguridad.
- Evaluar la sostenibilidad y los impactos sociales y ambientales de la solución propuesta.
- Proponer un plan de acción responsable y viable para la implementación de la solución.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Ética y seguridad en biotecnología y biomedicina. Descripción breve: principios éticos, consentimiento, riesgo y responsabilidad.
2. **Tema 2:** Sostenibilidad y impactos sociales y ambientales. Descripción breve: evaluación de beneficios y costos, equilibrio entre desarrollo y medio ambiente.

3. **Tema 3:** Modelado de soluciones CTSA y criterios de viabilidad. Descripción breve: criterios de factibilidad, escalabilidad y aceptación comunitaria.

Actividades

1. **Actividad 1 — Caso práctico CTSA:** analizan un caso biológico y proponen una solución basada en CTSA con consideraciones éticas y de seguridad. Tema: resolución de problemas; Puntos clave: pensamiento crítico y integración de CTSA; Aprendizajes: diseño de soluciones responsables.
2. **Actividad 2 — Análisis de riesgos y mitigación:** realizan un análisis de riesgos y proponen medidas de mitigación y seguridad. Tema: seguridad y ética; Puntos clave: identificación de riesgos y planes de respuesta; Aprendizajes: gestión de riesgos.
3. **Actividad 3 — Plan de acción y viabilidad:** elaboran un plan de implementación con recursos, cronograma y criterios de éxito. Tema: implementación; Puntos clave: recursos, plazos, indicadores; Aprendizajes: planificación y evaluación de impacto.
4. **Actividad 4 — Debate ético y social:** debate estructurado sobre la solución propuesta y su impacto en la comunidad. Tema: ética y justicia social; Puntos clave: argumentos basados en evidencia; Aprendizajes: habilidad de debatir con respeto y fundamentación.

Evaluación

- Aplicación de CTSA al caso biológico (objetivo 1): rubrica de análisis CTSA y ética.
- Evaluación de sostenibilidad y impactos (objetivo 2): rubrica de evaluación de impactos y criterios de sostenibilidad.
- Calidad del plan de acción (objetivo 3): rúbrica de viabilidad, recursos y criterios de éxito.

Unidad 5: Unidad 5: Portafolio de evidencias CTSA: evidencias, reflexiones y impactos

Objetivos de Aprendizaje

- Compilar evidencias de proyectos: informes, borradores, presentaciones y productos finales.
- Integrar reflexiones personales y análisis de impactos sociales y ambientales en cada entrega.
- Organizar y presentar el portafolio final de forma coherente, accesible y evaluable.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Estructura y propósito de un portafolio de evidencias. Descripción breve: qué incluir, cómo organizar y cómo demostrar progreso.
2. **Tema 2:** Herramientas y métodos de registro del progreso. Descripción breve: diario de aprendizaje, rúbricas, bitácoras y repositorios digitales.
3. **Tema 3:** Análisis de impactos sociales y ambientales desde CTSA. Descripción breve: reflexiones, análisis de impactos y recomendaciones para la acción responsable.

Actividades

1. **Actividad 1 — Registro de evidencias:** recopilan y organizan evidencias de proyectos (informes, bocetos, resultados, videos). Tema: documentación; Puntos clave: organización, integridad de fuentes; Aprendizajes: capturar el progreso de aprendizaje.
2. **Actividad 2 — Entradas de reflexión:** redactan reflexiones periódicas que conectan CTSA, aprendizaje y impactos sociales/ambientales. Tema: reflexión; Puntos clave: conexión entre aprendizaje y mundo real; Aprendizajes: autoconciencia y pensamiento crítico.
3. **Actividad 3 — Revisión entre pares y mejora:** revisión por pares del portafolio y mejoras basadas en indicadores de aprendizaje. Tema: evaluación formativa; Puntos clave: claridad, evidencia y mejora; Aprendizajes: colaboración y mejora continua.
4. **Actividad 4 — Presentación del portafolio final:** exposición del portafolio ante la clase o comunidad educativa, destacando impactos y aprendizajes. Tema: comunicación y rendición de cuentas; Puntos clave: claridad y evidencia; Aprendizajes: habilidades de presentación y defensa de elecciones.

Evaluación

- Completitud y organización del portafolio (objetivos 1 y 3): rubrica de archivos, organización y accesibilidad.
- Calidad de las reflexiones y análisis de impactos (objetivo 2): rubrica de profundidad analítica y conexión CTSA.
- Claridad de la presentación final y capacidad de comunicar aprendizajes a público general (objetivo 3): rubrica de presentación oral y visual.