

Ética y Bioseguridad en Biotecnología: Regulación y Responsabilidad Social

Ciencias Exactas y Naturales | para estudiantes universitarios | 8 semanas

Descripción del Curso

Este curso ofrece una formación integral en los aspectos éticos, legales y de bioseguridad relacionados con el desarrollo y aplicación de biotecnologías emergentes. Está diseñado para estudiantes universitarios del área de Ciencias Exactas y Naturales interesados en entender los marcos normativos y los dilemas éticos que rodean innovaciones como organismos genéticamente modificados, edición genética y terapia génica.

El propósito es capacitar a los estudiantes para que analicen críticamente las normativas nacionales e internacionales, así como para que identifiquen y evalúen los retos éticos asociados al uso responsable de las biotecnologías en sectores estratégicos como el agroalimentario, médico y ambiental. El curso enfatiza un enfoque interdisciplinario que integra la ética aplicada, el análisis regulatorio y la sostenibilidad, promoviendo la equidad y el compromiso social.

La metodología combina el estudio teórico con el análisis de casos reales y debates, fomentando habilidades críticas, argumentativas y propositivas para la regulación responsable e inclusiva. Al finalizar, los estudiantes estarán capacitados para proponer estrategias fundamentadas y comunicar con claridad argumentos éticos y regulatorios, contribuyendo al desarrollo sustentable y responsable de la biotecnología.

Objetivos Generales

- Identificar y explicar los principales dilemas éticos y desafíos en bioseguridad relacionados con biotecnologías emergentes.
- Analizar normativas nacionales e internacionales que regulan el desarrollo y uso de tecnologías biotecnológicas en diferentes sectores.
- Evaluar críticamente la aplicación de marcos regulatorios en contextos agroalimentarios, médicos y ambientales.
- Diseñar propuestas de regulación responsable e inclusiva que consideren aspectos éticos, sociales y ambientales.
- Comunicar de manera argumentada y fundamentada los aspectos éticos y regulatorios en biotecnología.

Competencias

- Analiza críticamente dilemas éticos asociados al desarrollo y aplicación de biotecnologías emergentes.
- Conoce y aplica normativas nacionales e internacionales en bioseguridad, biocomercio y propiedad intelectual.
- Evalúa marcos regulatorios en los sectores agroalimentario, médico y ambiental para garantizar el uso responsable de tecnologías biotecnológicas.
- Propone estrategias de regulación inclusiva y responsable que integren criterios de sostenibilidad y equidad.

- Comunica de forma clara y fundamentada argumentos éticos y regulatorios en contextos académicos y profesionales.

Requerimientos

- Conocimientos básicos en biotecnología y ciencias naturales.
- Familiaridad con conceptos fundamentales de ética y derecho.
- Acceso a recursos digitales para la consulta de normativas y casos de estudio.
- Habilidades básicas en análisis crítico y redacción académica.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Ética y Bioseguridad en Biotecnología

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de definir los conceptos fundamentales de ética, bioseguridad y biotecnología, utilizando terminología especializada en contextos académicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los principales dilemas éticos asociados a la aplicación de biotecnologías emergentes mediante el análisis de casos introductorios.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el marco teórico básico que sustenta la regulación en bioseguridad y ética, relacionando estos conceptos con ejemplos concretos del sector biotecnológico.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la importancia de la responsabilidad social en el desarrollo biotecnológico, evaluando su impacto en diferentes sectores como el agroalimentario, médico y ambiental.

Contenidos Temáticos

1. Conceptos Fundamentales en Ética, Bioseguridad y Biotecnología

- **1.1 Ética: Definición y Ramas**

Introducción a la ética como disciplina filosófica; ética normativa, descriptiva y aplicada. Conceptos clave: moral, valores, principios éticos y códigos de conducta.

- **1.2 Bioseguridad: Conceptos y Objetivos**

Definición de bioseguridad, su importancia en la manipulación de agentes biológicos, niveles de bioseguridad, y principios básicos para la prevención de riesgos biológicos.

- **1.3 Biotecnología: Definición y Ámbitos de Aplicación**

Concepto moderno de biotecnología; biotecnología tradicional vs. moderna; áreas de aplicación: agrícola, médica, ambiental e industrial.

2. Dilemas Éticos en Biotecnologías Emergentes

- **2.1 Introducción a los Dilemas Éticos**

Conceptualización de dilemas éticos, características y relevancia en ciencias biológicas.

- **2.2 Análisis de Casos Introdutorios**

Estudio de casos concretos relacionados con: edición genética (CRISPR), organismos genéticamente modificados (OGMs), clonación y biotecnología médica.

- **2.3 Debate sobre Implicaciones Éticas y Sociales**

Discusión sobre riesgos, beneficios, consentimiento informado, justicia distributiva y respeto a la biodiversidad.

3. Marco Teórico y Normativo en Bioseguridad y Ética

- **3.1 Fundamentos Teóricos de la Regulación en Bioseguridad**

Principios científicos y éticos que sustentan la regulación; evaluación de riesgos y gestión de bioseguridad.

- **3.2 Legislación y Normativas Internacionales y Nacionales**

Revisión de normativas clave: Convenio sobre la Diversidad Biológica, protocolos de Cartagena, leyes nacionales de bioseguridad y ética.

- **3.3 Ejemplos Prácticos de Regulación en el Sector Biotecnológico**

Casos de aplicación de regulaciones en el desarrollo de OGMs, ensayos clínicos y manejo de agentes patógenos.

4. Responsabilidad Social en el Desarrollo Biotecnológico

- **4.1 Concepto y Principios de Responsabilidad Social**

Definición, dimensiones y principios de responsabilidad social aplicada a biotecnología.

- **4.2 Impacto de la Biotecnología en Sectores Clave**

Análisis del impacto en agroalimentación, salud y medio ambiente; beneficios y riesgos asociados.

- **4.3 Evaluación Crítica y Buenas Prácticas**

Discusión sobre transparencia, participación social y sostenibilidad; casos de éxito y controversias en responsabilidad social biotecnológica.

Actividades

Actividad 1: Glosario Especializado de Términos Clave

Objetivo: Definir los conceptos fundamentales de ética, bioseguridad y biotecnología utilizando terminología especializada.

Descripción:

- Los estudiantes, en parejas, investigarán definiciones académicas y científicas de términos clave presentados en la unidad.

- Elaborarán un glosario con al menos 15 términos, incluyendo definición, contexto de uso y un ejemplo aplicado.
- Compartirán el glosario con el grupo para retroalimentación y discusión.

Organización: Parejas

Producto esperado: Glosario digital compartido y presentación breve (5 minutos) explicando algunos términos.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 2: Análisis y Debate de Casos Éticos Introductorios

Objetivo: Identificar los principales dilemas éticos asociados a biotecnologías emergentes mediante análisis de casos.

Descripción:

- Se entregan a cada grupo dos casos breves relacionados con biotecnología (e.g., edición genética y OGMs).
- Los grupos analizan cada caso, identifican los dilemas éticos y preparan argumentos a favor y en contra de las decisiones tomadas.
- Se realiza un debate guiado donde los estudiantes exponen sus análisis y reflexionan sobre implicaciones sociales y éticas.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes

Producto esperado: Informe de análisis y participación en debate estructurado.

Duración estimada: 3 horas

Actividad 3: Mapa Conceptual del Marco Regulatorio en Bioseguridad y Ética

Objetivo: Explicar el marco teórico básico que sustenta la regulación en bioseguridad y ética relacionándolo con ejemplos concretos.

Descripción:

- Individualmente, los estudiantes elaboran un mapa conceptual que integre los fundamentos teóricos, normativos y ejemplos prácticos.
- Se proporcionan fuentes bibliográficas y normativas para sustentar el trabajo.
- Se realiza una sesión de revisión por pares para fortalecer y corregir los mapas conceptuales.

Organización: Individual con revisión en parejas

Producto esperado: Mapa conceptual digital entregado y discusión en clase.

Duración estimada: 2.5 horas

Actividad 4: Ensayo Crítico sobre la Responsabilidad Social en la Biotecnología

Objetivo: Describir la importancia de la responsabilidad social en el desarrollo biotecnológico, evaluando su impacto en diferentes sectores.

Descripción:

- Los estudiantes elaboran un ensayo de 800 a 1000 palabras sobre la responsabilidad social en biotecnología, citando ejemplos en agroalimentación, salud o medio ambiente.

- El ensayo debe incluir análisis crítico, referencias académicas y propuestas para mejorar la responsabilidad social en el sector.
- Se realiza una retroalimentación grupal para compartir ideas y fortalecer argumentos.

Organización: Individual

Producto esperado: Ensayo escrito con formato académico.

Duración estimada: 4 horas (incluye investigación, redacción y revisión)

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre ética, bioseguridad y biotecnología.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y definiciones.

Instrumento sugerido: Test digital o en papel con 10 preguntas (duración 20 minutos).

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en comprensión de conceptos, análisis ético y capacidad de síntesis.

Cómo se evalúa: Revisión continua de actividades: glosario, análisis de casos, mapa conceptual y participación en debates.

Instrumento sugerido: Rúbricas para cada actividad que valoren precisión conceptual, argumentación, uso de terminología y trabajo colaborativo.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Integración y aplicación de conocimientos en un ensayo crítico final.

Cómo se evalúa: Ensayo escrito que evidencie definición clara de conceptos, análisis ético fundamentado, explicación del marco regulatorio y evaluación crítica de responsabilidad social.

Instrumento sugerido: Rúbrica detallada que valore claridad conceptual, argumentación, uso de fuentes académicas, estructura y presentación formal.

Unidad 2: Biotecnologías Emergentes y sus Aplicaciones

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir las principales tecnologías emergentes en biotecnología, como organismos genéticamente modificados, edición genética y terapia génica, identificando sus aplicaciones en los sectores agroalimentario, médico y ambiental.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los impactos éticos y de bioseguridad asociados al uso de biotecnologías emergentes en diferentes contextos, evaluando casos específicos para fundamentar su análisis.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar y contrastar las normativas nacionales e internacionales que regulan las biotecnologías emergentes, aplicándolas a situaciones reales en los sectores agroalimentario, médico y ambiental.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente los riesgos y beneficios de las biotecnologías emergentes, proponiendo medidas de regulación responsable que integren aspectos éticos, sociales y ambientales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de forma argumentada y fundamentada los dilemas éticos y los retos regulatorios asociados a las biotecnologías emergentes, mediante presentaciones escritas u orales dirigidas a diferentes públicos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las biotecnologías emergentes

- Definición y características de las biotecnologías emergentes: Concepto, evolución histórica y relevancia actual.
- Panorama general de tecnologías clave: organismos genéticamente modificados (OGM), edición genética y terapia génica.
- Contextualización en sectores: agroalimentario, médico y ambiental.

2. Organismos Genéticamente Modificados (OGM)

- Concepto y técnicas de modificación genética en organismos: métodos tradicionales y modernos.
- Aplicaciones en el sector agroalimentario: cultivos resistentes a plagas, mejora nutritiva y producción sostenible.
- Aplicaciones en el sector ambiental: biorremediación y control de plagas.
- Debates éticos y bioseguridad asociados a los OGM: riesgos potenciales, impactos socioeconómicos y consideraciones morales.

3. Edición Genética

- Tecnologías principales: CRISPR-Cas9, TALENs y ZFNs.
- Aplicaciones en medicina: diagnóstico, tratamientos personalizados y terapia génica somática.
- Aplicaciones en agricultura: mejora genética rápida y precisa para resistencia y rendimiento.
- Implicaciones éticas y bioseguridad: precisión, posibles efectos off-target y cuestiones de acceso y equidad.

4. Terapia Génica

- Principios básicos y tipos de terapia génica: somática y germinal.
- Aplicaciones médicas: tratamiento de enfermedades genéticas, cáncer y enfermedades infecciosas.
- Retos técnicos y regulatorios: eficacia, seguridad y aprobación clínica.
- Aspectos éticos: consentimiento informado, justicia distributiva y riesgos a largo plazo.

5. Regulación de las Biotecnologías Emergentes

- Normativas nacionales e internacionales: análisis comparativo de leyes y directrices en diferentes países y organismos multilaterales (OMS, FAO, etc.).
- Esquemas de evaluación de riesgos y bioseguridad: procedimientos y criterios.
- Casos de estudio regulatorios en agroalimentación, medicina y medio ambiente.
- Desafíos y limitaciones en la regulación actual.

6. Evaluación crítica de riesgos y beneficios

- Análisis de riesgos biológicos, sociales y ambientales asociados a las biotecnologías emergentes.
- Beneficios potenciales en salud, alimentación y conservación ambiental.
- Modelos para la regulación responsable que integren aspectos éticos, sociales y ambientales.
- Propuestas de medidas preventivas y de mitigación.

7. Comunicación de dilemas éticos y retos regulatorios

- Estrategias para presentar argumentos fundamentados sobre ética y regulación en biotecnología.
- Adaptación del discurso a diferentes públicos: académicos, profesionales, tomadores de decisiones y público general.
- Uso de medios escritos y orales: informes, debates y presentaciones.
- Ejercicios prácticos de comunicación argumentativa con base en casos reales.

Actividades

Actividad 1: Mapa conceptual y presentación de tecnologías emergentes

Objetivo: Describir las principales tecnologías emergentes en biotecnología y sus aplicaciones (Objetivo 1).

Descripción paso a paso:

- Dividir a los estudiantes en grupos pequeños (4-5 integrantes).
- Asignar a cada grupo una tecnología emergente: OGM, edición genética o terapia génica.
- Cada grupo investiga y elabora un mapa conceptual que incluya definiciones, técnicas y aplicaciones en agroalimentación, medicina y medio ambiente.
- Preparan una presentación oral de 10 minutos para compartir el mapa y responder preguntas.

Organización: Grupos

Producto esperado: Mapa conceptual digital o impreso y presentación oral.

Duración estimada: 2 horas (1.5 para investigación y elaboración, 0.5 para presentación y discusión).

Actividad 2: Análisis de casos éticos y de bioseguridad

Objetivo: Analizar impactos éticos y de bioseguridad asociados a biotecnologías emergentes (Objetivo 2).

Descripción paso a paso:

- Proporcionar a cada estudiante o pareja un caso real o ficticio basado en situaciones de OGM, edición genética o terapia génica.
- Solicitar un análisis crítico del caso, identificando riesgos, beneficios, dilemas éticos y posibles consecuencias sociales o ambientales.
- Discutir en clase los análisis para comparar perspectivas y fomentar debate.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Informe escrito breve (1-2 páginas) con análisis y conclusiones.

Duración estimada: 2 horas (1 para análisis individual, 1 para discusión grupal).

Actividad 3: Comparación normativa y aplicación práctica

Objetivo: Comparar normativas nacionales e internacionales y aplicarlas en contextos reales (Objetivo 3).

Descripción paso a paso:

- Formar grupos y asignar a cada uno un sector específico (agroalimentario, médico o ambiental).
- Investigar la legislación y normativas relevantes en distintos países y organismos internacionales para ese sector.
- Preparar un análisis comparativo que incluya similitudes, diferencias y retos regulatorios.
- Presentar un caso práctico donde apliquen la normativa para resolver un problema o situación.

Organización: Grupos

Producto esperado: Informe comparativo y presentación de caso práctico.

Duración estimada: 3 horas (2 para investigación y reporte, 1 para presentación).

Actividad 4: Debate y propuesta de regulación responsable

Objetivo: Evaluar críticamente riesgos y beneficios y proponer medidas de regulación responsable (Objetivo 4).

Descripción paso a paso:

- Dividir la clase en dos equipos: uno a favor y otro en contra de una biotecnología emergente específica.
- Preparar argumentos basados en riesgos, beneficios, aspectos éticos, sociales y ambientales.
- Realizar un debate estructurado con tiempo para exposiciones, réplica y conclusiones.
- Tras el debate, cada equipo elabora una propuesta concreta de regulación responsable que integre los aspectos discutidos.
- Compartir las propuestas con la clase para retroalimentación.

Organización: Grupos (equipos)

Producto esperado: Propuesta escrita y presentación oral de regulación responsable.

Duración estimada: 3 horas (1.5 para preparación, 1 para debate, 0.5 para propuestas y retroalimentación).

Actividad 5: Comunicación argumentada de dilemas éticos y retos regulatorios

Objetivo: Comunicar de forma fundamentada dilemas éticos y retos regulatorios mediante presentaciones escritas u orales (Objetivo 5).

Descripción paso a paso:

- Seleccionar temas específicos relacionados con dilemas éticos o retos regulatorios de biotecnologías emergentes.
- Individualmente o en parejas, preparar un informe escrito y una presentación oral dirigidos a un público definido (ej. comunidad científica, estudiantes, público general).
- Incluir argumentos fundamentados, evidencia documental y lenguaje adecuado al público.
- Realizar presentaciones en clase o en formato virtual con sesión de preguntas y respuestas.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Informe escrito y presentación oral.

Duración estimada: 3 horas (2 para preparación, 1 para presentaciones y discusión).

Evaluación**Evaluación diagnóstica**

Se evalúa el conocimiento previo sobre biotecnologías emergentes y sus aplicaciones, así como percepciones iniciales sobre ética y bioseguridad.

- Método: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple, verdadero/falso y preguntas abiertas.
- Instrumento: Test digital o impreso aplicado al inicio de la unidad.
- Propósito: Identificar necesidades y ajustar la enseñanza.

Evaluación formativa

Se evalúa el progreso en el entendimiento de conceptos, habilidades analíticas y capacidad para argumentar en torno a las biotecnologías emergentes.

- Método: Revisión y retroalimentación continua de actividades como mapas conceptuales, análisis de casos, informes comparativos y participación en debates.
- Instrumento: Rúbricas específicas para cada actividad, observación directa y autoevaluación/reflexión del estudiante.
- Propósito: Facilitar la mejora continua y consolidación de aprendizajes.

Evaluación sumativa

Se evalúa la capacidad para integrar conocimientos, analizar críticamente y comunicar de manera fundamentada los temas de la unidad.

- Método: Trabajo final que incluye un ensayo crítico o informe integrador y una presentación oral sobre un tema asignado relacionado con dilemas éticos y regulación de biotecnologías emergentes.
- Instrumento: Rúbrica de evaluación de producto escrito y presentación oral, que valore claridad, fundamentación, análisis crítico y manejo del lenguaje según público.
- Propósito: Certificar el logro de los objetivos de la unidad.

Unidad 3: Normativas y Marcos Regulatorios en Bioseguridad

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir las principales normativas nacionales e internacionales relacionadas con bioseguridad, biocomercio y propiedad intelectual aplicadas a la biotecnología.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el impacto de las regulaciones vigentes en la gestión de riesgos biotecnológicos en diferentes sectores, como el agroalimentario, médico y ambiental.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar y contrastar los marcos regulatorios existentes para la biotecnología en distintos países y organismos internacionales, evaluando sus fortalezas y limitaciones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar criterios éticos y legales para evaluar casos prácticos que involucren normativas de bioseguridad y propiedad intelectual en biotecnología.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera argumentada y fundamentada las implicaciones de las normativas y marcos regulatorios en la responsabilidad social y ética de la biotecnología.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las normativas y marcos regulatorios en bioseguridad

- Definición y alcance de la bioseguridad en biotecnología.
- Importancia de las normativas para la gestión de riesgos biotecnológicos.
- Relación entre bioseguridad, biocomercio y propiedad intelectual.

2. Principales normativas nacionales e internacionales en bioseguridad

- Normativas nacionales relevantes: ejemplos y análisis (dependiendo del país de estudio, p. ej. Ley de Bioseguridad, regulaciones sanitarias, ambientales).
- Acuerdos y tratados internacionales:
 - Protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología.
 - Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).
 - Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC).
- Organismos internacionales reguladores y sus roles (OMS, FAO, OMC, OMPI, entre otros).

3. Regulaciones específicas en sectores biotecnológicos

- Sector agroalimentario:
 - Normativas para organismos genéticamente modificados (OGM).
 - Etiquetado y trazabilidad.
 - Evaluación de impacto ambiental y riesgos.
- Sector médico y farmacéutico:

- Regulación de productos biotecnológicos y terapias génicas.
- Ensayos clínicos y aprobación de fármacos biotecnológicos.
- Aspectos de privacidad y protección de datos genéticos.
- Sector ambiental:
 - Normativas para liberación ambiental y monitoreo de organismos modificados.
 - Gestión de bio-riesgos y bioseguridad ambiental.

4. Biocomercio y propiedad intelectual en biotecnología

- Conceptos clave de propiedad intelectual: patentes, derechos de obtentor, secretos industriales.
- Normativas nacionales e internacionales sobre propiedad intelectual aplicadas a biotecnología.
- Aspectos éticos y legales en la protección de conocimientos tradicionales y recursos genéticos.
- Impacto de la propiedad intelectual en la innovación y el acceso a tecnologías biotecnológicas.

5. Comparación y análisis crítico de marcos regulatorios

- Comparación de regulaciones en diferentes países (p. ej. EE.UU., Unión Europea, países en desarrollo).
- Fortalezas y limitaciones de los marcos regulatorios existentes.
- Casos de estudio relevantes y controversias regulatorias.

6. Aplicación de criterios éticos y legales en casos prácticos

- Metodologías para el análisis ético y legal en biotecnología.
- Estudio de casos prácticos sobre bioseguridad y propiedad intelectual.
- Evaluación de riesgos y responsabilidades sociales.

7. Comunicación y responsabilidad social en la regulación biotecnológica

- Importancia de la comunicación argumentada y fundamentada sobre normativas.
- Implicaciones éticas y sociales de la regulación en biotecnología.
- Rol del científico y del profesional en la responsabilidad social y ética.

Actividades

Actividad 1: Investigación y presentación sobre normativas nacionales e internacionales

Objetivo: Identificar y describir las principales normativas nacionales e internacionales relacionadas con bioseguridad, biocomercio y propiedad intelectual.

Descripción:

- Dividir a los estudiantes en grupos y asignar a cada grupo un conjunto de normativas nacionales o internacionales para investigar.

- Cada grupo deberá preparar una presentación que incluya el contexto, objetivos, alcance y organismos responsables de la normativa asignada.
- Presentar y discutir en plenaria, fomentando preguntas y aclaraciones.

Organización: Grupos (3-4 estudiantes).

Producto esperado: Presentación grupal (20-30 minutos) con material de apoyo (diapositivas, resumen escrito).

Duración estimada: 2 sesiones de clase (3 horas en total).

Actividad 2: Análisis de impacto regulatorio en sectores biotecnológicos

Objetivo: Analizar el impacto de las regulaciones vigentes en la gestión de riesgos en sectores agroalimentario, médico y ambiental.

Descripción:

- Asignar a cada estudiante o pareja un sector específico.
- Revisar casos o ejemplos actuales donde la regulación haya afectado la gestión de riesgos biotecnológicos.
- Elaborar un informe que contenga un análisis crítico del impacto positivo y negativo de la regulación en el sector asignado.
- Compartir y discutir los informes en clase.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Informe escrito de análisis (3-5 páginas) y presentación breve.

Duración estimada: 1 semana (incluye tiempo de investigación y presentación).

Actividad 3: Debate sobre marcos regulatorios y ética en biotecnología

Objetivo: Comparar y contrastar marcos regulatorios y aplicar criterios éticos para evaluar casos prácticos.

Descripción:

- Preparar dos o tres casos prácticos que involucren dilemas éticos y legales relacionados con bioseguridad y propiedad intelectual.
- Dividir a los estudiantes en equipos para defender diferentes posturas basadas en marcos regulatorios específicos.
- Realizar un debate estructurado donde se argumenten las posiciones y se evalúen las implicaciones éticas.
- Finalizar con una reflexión colectiva sobre la responsabilidad social y ética.

Organización: Grupos y plenaria.

Producto esperado: Argumentos escritos y participación activa en debate.

Duración estimada: 2 sesiones de clase (3 horas).

Actividad 4: Redacción de ensayo sobre la responsabilidad social y ética en la regulación biotecnológica

Objetivo: Comunicar de manera fundamentada las implicaciones de las normativas en la responsabilidad social y ética.

Descripción:

- Solicitar a los estudiantes redactar un ensayo crítico que aborde cómo las normativas y marcos regulatorios afectan la responsabilidad social y ética en biotecnología.
- Se debe incluir referencias a normativas vistas, análisis ético y propuestas para una gestión responsable.
- Revisión por pares para retroalimentación.

Organización: Individual.

Producto esperado: Ensayo escrito (4-6 páginas).

Duración estimada: 1 semana.

Evaluación**Evaluación diagnóstica**

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre bioseguridad, normativas y marcos regulatorios en biotecnología.

Cómo se evalúa: Cuestionario inicial con preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas breves.

Instrumento sugerido: Test escrito o en plataforma digital (20 minutos).

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de normativas, capacidad de análisis, aplicación ética y comunicación argumentada.

Cómo se evalúa: Observación y retroalimentación durante actividades prácticas, revisión de informes, presentaciones y participación en debates.

Instrumento sugerido: Rúbricas para presentaciones, informes y participación en clase.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para identificar, analizar, comparar y aplicar normativas y criterios éticos; comunicación fundamentada sobre responsabilidad social.

Cómo se evalúa: Ensayo final individual y presentación oral de argumentos.

Instrumento sugerido: Rúbrica de ensayo que valore claridad, profundidad analítica, fundamentación legal y ética, y capacidad de comunicación.

Unidad 4: Dilemas Éticos en Biotecnología**Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir dilemas éticos presentes en casos reales relacionados con el desarrollo y uso de tecnologías biotecnológicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar críticamente los impactos éticos y sociales de diferentes biotecnologías mediante el estudio de casos específicos.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar distintas posturas éticas y regulatorias en contextos biotecnológicos, fundamentando sus argumentos con base en principios éticos y normativos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de formular propuestas de solución para dilemas éticos en biotecnología, considerando la responsabilidad social y los aspectos regulatorios aplicables.

Unidad 5: Regulación en el Sector Agroalimentario

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los principales marcos regulatorios nacionales e internacionales aplicables a organismos modificados genéticamente en el sector agroalimentario, identificando sus fortalezas y limitaciones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente casos de estudio relacionados con la aplicación de normativas en productos biotecnológicos agrícolas, considerando implicaciones éticas, sociales y ambientales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar diferentes enfoques regulatorios para productos biotecnológicos en la agricultura y la alimentación, justificando su impacto en la bioseguridad y la responsabilidad social.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de mejora para marcos regulatorios en el sector agroalimentario que integren criterios éticos, sociales y ambientales, fundamentadas en análisis críticos y evidencia normativa.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera argumentada y fundamentada los aspectos regulatorios y éticos específicos del sector agroalimentario en biotecnología, mediante informes escritos y presentaciones orales.

Unidad 6: Regulación en el Sector Médico y Terapéutico

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar las normativas nacionales e internacionales que regulan el uso de biotecnologías en el sector médico y terapéutico, identificando sus implicaciones éticas y sociales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente los desafíos éticos asociados a la aplicación de terapias génicas y productos biológicos en la salud humana, fundamentando sus argumentos en marcos regulatorios vigentes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar diferentes marcos regulatorios aplicados a la biotecnología médica, proponiendo recomendaciones para una regulación responsable e inclusiva que considere aspectos bioéticos y de bioseguridad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera clara y fundamentada los aspectos éticos y regulatorios relacionados con la biotecnología en el sector terapéutico, utilizando ejemplos actuales y relevantes.

Unidad 7: Regulación en el Sector Ambiental

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar las normativas nacionales e internacionales relacionadas con la regulación ambiental de biotecnologías, identificando sus principales aspectos y desafíos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente casos de aplicación de bioseguridad en proyectos biotecnológicos para la conservación ambiental y manejo de ecosistemas, fundamentando su análisis en criterios éticos y regulatorios.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar diferentes marcos regulatorios ambientales, identificando sus fortalezas y limitaciones en la protección de la biodiversidad y salud ecosistémica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de regulación responsable para la aplicación de biotecnologías en el sector ambiental, integrando consideraciones éticas, sociales y de bioseguridad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera argumentada los aspectos éticos y regulatorios específicos del sector ambiental en biotecnología, utilizando evidencia normativa y científica.

Unidad 8: Propuestas de Regulación Responsable e Inclusiva

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar diferentes modelos de regulación en biotecnología que integren principios éticos, sostenibilidad y equidad, comparando sus fortalezas y limitaciones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas regulatorias inclusivas que consideren el compromiso social y ambiental, aplicando criterios de responsabilidad ética en contextos biotecnológicos específicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar el impacto social y ambiental de estrategias regulatorias propuestas, utilizando marcos teóricos y normativos vigentes para fundamentar sus conclusiones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de presentar y argumentar de manera clara y fundamentada sus propuestas de regulación responsable, empleando recursos comunicativos adecuados para públicos especializados y no especializados.