Universidad de Guadalajara
Licenciatura en Biología
Diseño curricular intercentros CUCBA-CU COSTA

| CARTA DESCRIPTIVA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DATOS GENERALES | | | | | |
| **PROGRAMA EDUCATIVO:** | LICENCIATURA EN BIOLOGÍA | | | | |
| **UNIDAD DE APRENDIZAJE:** | Introducción a la Biotecnología | | | | |
| **CLAVE:** | IF029 | **PRERREQUISITOS:** | Genética | | |
| **FECHA DE ELABORACIÓN:** | 20 de enero 2017 | **ELABORADO POR:** | Mtra. Blanca Rosa Zapata Álvarez | | |
| **FECHA DE MODIFICACIÒN:** | 20 de enero 2017 | **MODIFICADO POR:** | Mtra. Blanca Rosa Zapata Álvarez | | |
| | | | | | |
| **CARGA HORARIA TOTAL:** | 80 | **HORAS TEORÍA:** | 40 | **HORAS PRÁCTICA:** | **40** |
| **HORAS/SEMANA/SEMESTRE:** | **4** | **HORAS TEORÍA:** | **2** | **HORAS PRÁCTICA:** | 4 |
| **CRÉDITOS:** | 8 | | | | |
| | | | | | |

## CLASIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:** | DISCIPLINARIA | ☐ X | FORMATIVA | ☐ X | METODOLÓGICA | ☐ | | | |
| **POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:** | ÁREA BÁSICA: | ☐ X | ÁREA DISCIPLINAR | ☐ | ÁREA SELECTIVA | ☐ | | | |
| **POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:** | CURSO | X ☐ | TALLER | X ☐ | LABORATORIO | ☐ X | SEMINARIO | ☐ | CAMPO ☐ |
| **POR EL CARÁCTER DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** | OBLIGATORIA | ☐ X | OPTATIVA | ☐ | SELECTIVA | ☐ | | | |

## CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

| | | | |
|---|---|---|---|
| **COMPETENCIA GLOBAL** | Propone el diseño de un producto o prototipo biotecnológico que se requiera en base a las necesidades en el sector público o privado considerando los aspectos éticos y legales de su implementación, analizando los procesos biotecnológicos en diferentes áreas: alimenticia, medicina y ambiental, considerando los diferentes métodos de manipulación genética en plantas, animales y microorganismos para su aprovechamiento como herramienta y mejorar o incrementar bienes y servicios que impactan en la calidad de vida de los usuarios | | |
| **NIVEL TAXONÓMICO (TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel:<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación | | |
| **PRODUCTO FINAL (CASO INTEGRADOR)** | Proyecto que refiera el procedimiento para realizar una vacuna, desde la conceptualización, hasta la salida en el mercado, ya sea que se proponga un prototipo para cubrir alguna necesidad identificada del sector público o privado que utilice cualquier técnica de método de manipulación genética considerando los aspectos éticos y legales. | **NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO (TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel:<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |

| | |
|---|---|
| **CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESADO** | La biotecnología es una de las áreas del desarrollo tecnológico que más ha impactado a la economía con el desarrollo y mejoramiento de productos en las áreas como alimentación, medicina o la remediación ambiental entre otros. En nuestro país es necesario resolver de manera concertada entre el gobierno, el sector privado, público y las universidades, haciendo uso de los recursos científicos y tecnológicos y de personal al alcance para poder enfrentar y resolver de manera inteligente y respetuosa, en este contexto, la biotecnología debe constituirse como una de las herramientas en estas áreas de oportunidad para mejorar las problemáticas antes mencionadas. Por lo anterior los alumnos de biología deben aplicar los aspectos más relevantes de la Biotecnología y su gran aporte en materia alimentaria, de salud, ambiental, y de servicios entre muchos otros, identificando los diferentes métodos de manipulación genética en plantas, animales y microorganismos para su aprovechamiento como herramienta para mejorar o incrementar bienes y servicios que impactan en la calidad de vida, para desarrollar una propuesta de un producto biotecnológico que se requiera en base a las necesidades en el sector público o privado considerando los aspectos éticos y legales de su implementación. Que el alumno sea capaz de plantear e implementar de manera profesional y con emprendurismo, proyectos productivos utilizando la biotecnología, reconociendo los avances y aplicaciones de los procesos biotecnológicos a nivel industrial, alimentario, de salud, ambiental y de servicios respetando los aspectos legales, éticos. |

**UNIDADES DE COMPETENCIA**
(Producto del recorte de contenidos)

| No. | Unidad de competencia (Procesos nodales) | Horas Teoría | Horas Práctica | | | Horas Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Laboratorio | Taller | Campo | |
| 1 | 1. Introducción a la Biotecnología y Bioética | 4 | | 4 | | 8 |
| 2 | 2. Agrobiotecnología. | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 3 | 3. Biotecnología Ambiental. | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 4 | 4. Biotecnología de Alimentos | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| . | 5. Biotecnología Médica. | 8 | 4 | 4 | | 16 |
| . | 6. Elaboración de propuesta de proyecto | 4 | | 4 | | 8 |
| | **Horas Totales** | 28 | 16 | 24 | 12 | 80 |

ELS: CARU

| DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1 | | | |
|---|---|---|---|
| **UNIDAD DE COMPETENCIA 1:** | Introducción a la Biotecnología y Bioética | | |
| **COMPETENCIAS GENÉRICAS:** | 4) Conocimiento y aplicación de su área profesional.<br>5) Responsabilidad social y compromiso ciudadano.<br>26) Compromiso ético. | | |
| **COMPETENCIA ESPECIFICA:** | Reconocerá la importancia de la historia y desarrollo continuo que tiene la biotecnología para apoyar al mejoramiento de la calidad de vida en la salud, a alimentación, el mejoramiento del medio ambiente, no solamente de los seres humanos sino de los seres vivos en general, Contextualiza la biotecnología en un ambiente de producción tomando en consideración los aspectos legales y ético | **NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **PRODUCTO INTEGRADOR:** | Mapa conceptual de biotecnología y de las disciplinas con las que se relaciona.<br><br>Cuadro de doble entrada con las legislaciones actuales sobre la biotecnología y un análisis del compromiso ético que conlleva. | **NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **UNIDAD DE CONTENIDO 1** | Biotecnología y Bioética<br>Historia de la biotecnología.<br>Relación de la biotecnología con otras disciplinas.<br>Describir los avances y aplicaciones de los procesos biotecnológicos en los últimos años.<br>Aspectos éticos en el uso de productos biotecnológicos.<br>Valores y ética en la aplicación de la Biotecnología en el área de la biología.<br>Aspectos legales para el manejo y producción de productos biotecnológicos.<br>Norma Oficial Mexicana para productos biotecnológicos en México.<br>Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en México. | | |
| **HORAS:** | **8** | | |

Obs: CARL

## ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

| CONOCIMIENTOS | HABILIDADES COGNITIVAS | ACTITUDES Y VALORES |
|---|---|---|
| Concepto de Biotecnología y ética<br><br>Aplicaciones actuales de la biotecnología<br><br>Clasificación de la biotecnología<br><br>Aspectos legales<br><br>Normas oficiales para productos tecnológicos<br><br>Ley de bioseguridad de organismos genéticamente modificados en México | • Búsqueda y procesamiento de la información.<br>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.<br>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.<br>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.<br>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.<br>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.<br>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.<br>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.<br>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida. | • Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.<br>• Cumplimiento en tiempo y forma<br>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.<br>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.<br>• Respeta los puntos de vista de otros.<br>• Comunicación asertiva<br>• Participación<br>• Trabajo autónomo |

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

| TIPO DE ACTIVIDAD | NOMBRE | PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias) | HORAS | TÉCNICA DIDÁCTICA | INTERACCIONES (Unidireccional, Bidireccional, Multidireccional) | RECURSOS Y HERRAMIENTAS | PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDAD PRELIMINAR** | Encuadre – Análisis de expectativas Presentación del curso y sus Unidades de Competencias-Metodología, Evaluación y Acuerdos. | | 2 | Socialización<br><br>Presentación del programa | Multidireccional | Pintarrón, marcadores, proyector, computadora | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | 1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos.<br><br>2.- Historia de la biotecnología.<br><br>Relación de la biotecnología con otras disciplinas y sus divisiones<br><br>Describir los avances y aplicaciones de los procesos biotecnológicos en los últimos años.<br><br>3.- Aspectos éticos en el uso de productos biotecnológicos.<br><br>Valores y ética en la aplicación de la Biotecnología en el área de la biología.<br><br>Aspectos legales para el manejo y producción de productos biotecnológicos. | 2.- Comprenda el concepto general de la biotecnología, sus aplicaciones, las disciplinas que la soportan y sus divisiones según sus aplicaciones.<br><br>3.- Reconozca los aspectos éticos y leales en la aplicación de la biotecnología | 2<br><br>2<br><br>2 | 2.- Investigación individual de 3 fuentes confiables sobre el concepto de biotecnología , su clasificación y tipos de investigación y materias que se relacionan con ella<br>Se discute en plenaria.<br><br>3.- Que el alumno Contextualice en la biotecnología los aspectos legales y ético con Exposición magistral con ejemplos prácticos | Unidireccional<br><br>Multidireccional | Pintarrón, marcadores, proyector, computadora<br><br>Pintarrón, marcadores, proyector, computadora | Lista de cotejo para investigación |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Norma Oficial Mexicana para productos biotecnológicos en México.<br><br>Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en México. | | | | | | |
| **ACTIVIDAD INTEGRADORA** | Mapa conceptual de biotecnología y de las disciplinas con las que se relaciona.<br><br>Cuadro de doble entrada con las legislaciones actuales sobre la biotecnología y un análisis del compromiso ético que conlleva | Que el alumno analice las disciplinas relacionadas con la biotecnología<br><br>Que el alumno reconozca las legislaciones actuales de biotecnología y las relaciones con la ética. | | | | | Mapa conceptual<br><br>Cuadro de doble entrada<br><br>Rubrica |

| DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2 | | | |
|---|---|---|---|
| **UNIDAD DE COMPETENCIA 2:** | Agrobiotecnología. | | |
| **COMPETENCIAS GENÉRICAS:** | 4) Conocimiento y aplicación de su área profesional.<br>12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica. | | |
| **COMPETENCIA ESPECIFICA:** | Explicar el conjunto de técnicas que utilizan organismos vivos o partes de ellos, para mejorar el estado de las plantas y animales de los que | **NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | se obtienen bienes y servicios. | **(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **PRODUCTO INTEGRADOR:** | Cuadro comparativo de las técnicas biotecnológicas utilizadas en la modificación de productos agrícolas para el mejoramiento de la producción en alimentos | **NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **UNIDAD DE CONTENIDO 3** | Biofertilizantes.<br>Importancia de la biotecnología vegetal como nueva herramienta para mejoramiento de cultivos, sin depender de las condiciones climatológicas y de espacios.<br>Fijación por nitrógeno.<br>Mejora en la captación de soluto.<br>Resistencia a enfermedades y plagas.<br>Resistencia a herbicidas.<br>Ingeniería genética en animales. (clonación)<br>Biofarmacéutica en ganado transgénico | | |
| **HORAS:** | **16** | | |

| **ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA** | | |
|---|---|---|
| **CONOCIMIENTOS** | **HABILIDADES COGNITIVAS** | **ACTITUDES Y VALORES** |
| Ingeniería genética en animales.<br>Biofarmacéutica en ganado transgénico<br>Métodos de producción de alimentos transgénicos<br>Biofertilizantes.<br>Biotecnología vegetal<br>Fijación por nitrógeno.<br>Mejora en la captación de soluto.<br>Resistencia a enfermedades y plagas.<br>Resistencia a herbicidas | • Búsqueda y procesamiento de la información.<br>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.<br>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.<br>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.<br>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.<br>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.<br>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental. | • Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.<br>• Cumplimiento en tiempo y forma<br>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.<br>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.<br>• Respeta los puntos de vista de otros.<br>• Comunicación asertiva<br>• Participación<br>• Trabajo autónomo |

| | | |
|---|---|---|
| | • Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.<br>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida. | |

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

| TIPO DE ACTIVIDAD | NOMBRE | PROPÓSITO Se redacta en función de las competencias) | HORAS | TÉCNICA DIDÁCTICA | INTERACCIONES | RECURSOS Y HERRAMIENTAS | PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDAD PRELIMINAR** | 1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos. | | 2 | Lluvia de ideas | Multidireccional | Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector | N/A |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | Biofertilizantes. Importancia de la biotecnología vegetal como nueva herramienta para mejoramiento de cultivos, sin depender de las condiciones climatológicas y de espacios.<br><br>Fijación por nitrógeno. Mejora en la | 1.Que el alumno reconozca la importancia de uso de los biofertilizantes como una medida para disminuir la contaminación.<br><br>2.- Que el alumno reconozca la Importancia de la biotecnología vegetal como nueva herramienta para mejoramiento de cultivos, resistencia a enfermedades, plagas, herbicidas sin depender de las condiciones climatológicas y de espacios.<br><br>3.- Que el alumno comprenda a la biotecnología como una | 2<br><br>2<br><br>2<br><br>2 | Investigación documental (trabajo en equipos)<br><br>Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos<br><br>Investigación documental (trabajo en equipos) | Bidireccional<br><br>Multidireccional<br><br>Multidireccional | Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector<br><br>Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector | Presentación de Power point<br><br>Rubrica |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | captación de soluto.<br><br>Resistencia a enfermedades y plagas.<br>Resistencia a herbicidas.<br>Ingeniería genética en animales. (clonación)<br>Biofarmacéutica en ganado transgénico en ganado | manera de mejorar el suelo en la producción de alimentos en los procesos como la fijación por nitrógeno y la mejora en la captación de soluto.<br><br>.<br><br>4.- que el alumno explique la Ingeniería genética utilizada en animales. (clonación) y la biofarmacéutica en ganado transgénico para la producción de proteínas terapéuticas | 2<br><br>2 | Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos<br><br>Investigación documental (trabajo en equipos) | Multidireccional<br><br>Multidireccional | Pintarrón, marcadores, borrador, computadora y proyector | |
| **ACTIVIDAD INTEGRADORA** | Cuadro sinóptico sobre las técnicas de mejoramiento vegetal | Que el alumno analice las técnicas utilizadas en el mejoramiento vegetal | 2 | Trabajo individual | Unidireccional | | Rubrica |

| DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3 | | | |
|---|---|---|---|
| **UNIDAD DE COMPETENCIA 3:** | Biotecnología Ambiental. | | |
| **COMPETENCIAS GENÉRICAS:** | 4) Conocimiento y aplicación de su área profesional.<br>12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica.<br>20) Compromiso como el medio ambiente. | | |
| **COMPETENCIA ESPECIFICA:** | Evalúa el impacto ambiental que ejerce la actividad humana sobre el agua, suelo y aire, distinguiendo los tratamientos de saneamiento actuales, para proponer estrategias de sustentabilidad que contribuyan a elevar la calidad de vida en el ámbito local y nacional. | **NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un solo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **PRODUCTO INTEGRADOR:** | Aplicar las técnicas de biorremediación en el tratamiento de aguas residuales urbanas | **NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un solo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **UNIDAD DE CONTENIDO 3** | Tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas.<br>Tratamiento de aguas con lodos activados.<br>Saneamiento de suelos contaminados.<br>Biorremediación, contaminación atmosférica.<br>Degradación microbiana de xenobióticos.<br>Eliminación biológica de nitratos y nitritos.<br>Ingeniería genética de las rutas de biodegradación. | | |
| **HORAS:** | **16** | | |

**ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA**

| CONOCIMIENTOS | HABILIDADES COGNITIVAS | ACTITUDES Y VALORES |
|---|---|---|
| Tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas.<br>Saneamiento de suelos contaminados.<br>Biorremediación, contaminación atmosférica. | • Búsqueda y procesamiento de la información.<br>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.<br>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y | • Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.<br>• Cumplimiento en tiempo y forma.<br>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo. |

| | | |
|---|---|---|
| Degradación microbiana de xenobióticos.<br>Eliminación biológica de nitratos y nitritos.<br><br>Ingeniería genética de las rutas de biodegradación. | dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.<br>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.<br>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.<br>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.<br>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.<br>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.<br>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida. | • Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.<br>• Respeta los puntos de vista de otros.<br>• Comunicación asertiva<br>• Participación<br>• Trabajo autónomo |

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

| TIPO DE ACTIVIDAD | NOMBRE | PROPÓSITO | HORAS | TÉCNICA DIDÁCTICA | INTERACCIONES | RECURSOS Y HERRAMIENTAS | PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDAD PRELIMINAR** | 1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos. | | 2 | Lluvia de ideas | Multidireccional | Pintarrón, marcadores, proyector, computadora | |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | 1.- Tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas.<br>Eliminación biológica de nitratos y nitritos.<br>Tratamiento de aguas con lodos activados.<br>2.- Saneamiento de | 1.- Analizara los tratamientos básicos de depuración de aguas residuales y urbanas con la eliminación biológica de nitratos y nitritos.<br>Y el tratamiento de aguas residuales con lodos activados.<br><br>2.- Analizara el saneamiento de suelos | | Análisis de caso<br><br>Dinámica de grupo.<br>Trabajo en equipo. | | Cuaderno, computadora, biblioteca. | Análisis y resumen de un estudio de caso publicado en un artículo científico. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | suelos contaminados. Biorremediación, 3.- contaminación atmosférica. Degradación microbiana de xenobióticos. | contaminados con diferentes técnicas de biorremediación<br><br>3.-comprendera la remediación de la contaminación atmosférica con la técnica de la degradación microbiana de xenobióticos. | | Exposición magistral con ejemplos prácticos y video<br><br>Investigación documental con ejemplos prácticos. | | Pintarrón, marcadores, proyector, computadora<br><br>Cuaderno, computadora, biblioteca. | Análisis y resumen de un estudio de caso publicado en un artículo científico. |
| **ACTIVIDAD INTEGRADORA** | Aplicar las técnicas de biorremediación en el tratamiento de aguas residuales urbanas | El alumno aplique los conocimientos sobre la biorremediación de aguas residuales para que resuelva problemas relacionados con la calidad de agua. | 4 | Trabajo en equipo. | Multidireccional | Pintarrón, marcadores, material de laboratorio. | Rubrica |

## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 4

| | | | |
|---|---|---|---|
| **UNIDAD DE COMPETENCIA 4:** | Biotecnología de alimentos | | |
| **COMPETENCIAS GENÉRICAS:** | 4) Conocimiento y aplicación de su área profesional.<br>12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica.<br>20) Compromiso como el medio ambiente. | | |
| **COMPETENCIA ESPECIFICA:** | Describirá la aplicación de la biotecnología en la producción y procesamiento de alimentos, las bases de las modificaciones genéticas de plantas y microorganismos usados en la industria alimentaria mediante tecnología del DNA recombinante y de las enzimas que contribuyen a la mejora del procesado del alimento en su conjunto y del producto | **NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | alimenticio final.<br><br>Analizar y discutir el impacto social y medioambiental de los alimentos transgénicos.<br>. | | |
| **PRODUCTO INTEGRADOR:** | Producción de Saccharomyces cerevisiae en un biorreactor para la producción de un alimento | **NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **UNIDAD DE CONTENIDO 4** | Producción de proteínas en levaduras.<br>Producción de proteínas y enzimas<br>Uso de levaduras no convencionales.<br>Fermentación.<br>Sistemas típicos de fermentación a gran escala.<br>Producción de etanol por fermentación.<br>Producción comercial de fructosa y etanol.<br>Biorreactores. | | |
| **HORAS:** | **16** | | |

| **ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA** | | |
|---|---|---|
| **CONOCIMIENTOS** | **HABILIDADES COGNITIVAS** | **ACTITUDES Y VALORES** |
| Producción de proteínas.<br>Uso de levaduras no convencionales.<br>Fermentación.<br>Producción comercial de fructosa y etanol.<br>Biorreactores. | • Búsqueda y procesamiento de la información.<br>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.<br>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.<br>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente. | • Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.<br>• Cumplimiento en tiempo y forma<br>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.<br>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.<br>• Respeta los puntos de vista de otros.<br>• Comunicación asertiva |

| | | |
|---|---|---|
| | • Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.<br>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.<br>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.<br>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.<br>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida. | • Participación<br>• Trabajo autónomo |

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

| TIPO DE ACTIVIDAD | NOMBRE | PROPÓSITO | HORAS | TÉCNICA DIDÁCTICA | INTERACCIONES | RECURSOS Y HERRAMIENTAS | PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDAD PRELIMINAR** | 1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos. | | 2 | Lluvia de ideas | Multidireccional | | |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | 1.- Producción de proteínas y enzimas a través de levaduras, uso de levaduras no convencionales<br><br>2.- Fermentación. Sistemas típicos de fermentación a gran escala. Producción de etanol por fermentación. Producción | 1.- Comprenda la producción de proteínas y enzimas a través del uso de levaduras para el mejoramiento de la calidad y presentación de los alimentos.<br><br>2.- Reconozca la importancia de la fermentación como una metodología a través del tiempo en la elaboración de productos alimenticios. | 2<br><br>4 | Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos<br><br>Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos | | Pintarrón, marcadores, proyector, computadora<br><br>Cuaderno, computadora, biblioteca. | Rubrica |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | comercial de fructosa y etanol.<br><br>3.- Biorreactores en la industria alimentaria | 3.- Analice el uso de biorreactores como medio de cultivo bacteriano para la producción de alimentos. | 2 | Exposición magistral y de alumnos con ejemplos prácticos | | | |
| **ACTIVIDAD INTEGRADORA** | Producción de alimentos a través de la fermentación | Producción de Saccharomyces cerevisiae en un biorreactor para la producción de un alimento | 6 | Trabajo en equipos | Multidireccional | Alimentos y material de laboratorio | Rubrica |

| DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 5 | | | |
|---|---|---|---|
| **UNIDAD DE COMPETENCIA 5:** | Biotecnología Médica. | | |
| **COMPETENCIAS GENÉRICAS:** | 4) Conocimiento y aplicación de su área profesional.<br>12) Habilidad de pensamiento crítico y autocrítica.<br>2) Habilidad para aplicar el conocimiento en la práctica.<br>10) Habilidad de aprender y actualización del aprendizaje | | |
| **COMPETENCIA ESPECIFICA:** | Identificara la biotecnología médico - farmacéutica y sus productos como elementos indispensables para el combate y control de diversas enfermedades que afectan al hombre | **NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis<br>Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluacion |
| **PRODUCTO INTEGRADOR:** | Presentación en un escrito sobre la metodología utilizada para el diseño de por lo menos 3 vacunas para COVID19 | **NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO**<br><br>**(TAXONOMÍA DE BLOOM)** | Especificar un sólo nivel<br>Nivel 1. Conocimiento<br>Nivel 2. Comprensión<br>Nivel 3. Aplicación<br>Nivel 4. Análisis |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Nivel 5. Síntesis<br>Nivel 6. Evaluación |
| **UNIDAD DE CONTENIDO 3** | Biotecnología Médica.<br>- Terapia génica.<br>- Terapia oligonucleotídica.<br>Productos microbianos con actividad farmacológica.<br>Productos farmacogenómicos:<br>Producción de vacunas.<br>Producción de insulina.<br>Producción de vitaminas.<br>Hormonas de crecimiento.<br>Problemas derivados de la resistencia a antibióticos.<br>Tecnología de células embrionarias pluripotenciales. | | |
| **HORAS:** | **16** | | |

**ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA**

| **CONOCIMIENTOS** | **HABILIDADES COGNITIVAS** | **ACTITUDES Y VALORES** |
|---|---|---|
| Acumulación de genes defectivos<br>Productos microbianos con actividad farmacológica.<br>Productos farmacogenómicos:<br>Producción de vacunas.<br>Producción de insulina.<br>Producción de vitaminas.<br>Hormonas de crecimiento. | • Búsqueda y procesamiento de la información.<br>• Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.<br>• Experimenta diversos procesos, a través de técnicas de trabajo de campo y laboratorio, para comprobar sus hipótesis, presentar resultados y dar conclusiones a sus proyectos de investigación con la aplicación de un método científico.<br>• Busca, analiza y evalúa la calidad de la información y otorga el crédito correspondiente.<br>• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias biológicas.<br>• Ordena información de acuerdo a categorías jerarquías y relaciones.<br>• Propone diferentes alternativas para mitigar el impacto ambiental.<br>• Aplica el conocimiento en la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.<br>• Diseña y aplica estrategias de sustentabilidad para mejorar la calidad de vida. | • Sustenta una postura personal, integrando informadamente diversos puntos de vista, utilizando su capacidad de juicio.<br>• Cumplimiento en tiempo y forma<br>• Disposición y colaboración en el trabajo de equipo.<br>• Escucha activamente a sus compañeros y compañeras.<br>• Respeta los puntos de vista de otros.<br>• Comunicación asertiva<br>• Participación<br>• Trabajo autónomo |

ABS: CAMU

| ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ACTIVIDAD** | **NOMBRE** | **PROPÓSITO** | **HORAS** | **TÉCNICA DIDÁCTICA** | **INTERACCIONES** | **RECURSOS Y HERRAMIENTAS** | **PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN** |
| **ACTIVIDAD PRELIMINAR** | 1.-Preguntas detonadoras para la recuperación de conocimientos previos y con trabajo colaborativo para llegar a conclusiones previas de conceptos. | | 2 | Lluvia de ideas | Multidireccional | | |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | 1.- Biotecnología Médica.<br>- Terapia génica.<br>- Terapia oligonucleotídica.<br><br>2.- Productos microbianos con actividad farmacológica.<br>Productos farmacogenómicos:<br>Producción de vacunas.<br>Producción de insulina.<br>Producción de vitaminas.<br>Hormonas de crecimiento.<br>3.- Problemas derivados de la resistencia a antibióticos.<br>4.- Tecnología de células embrionarias pluripotenciales. | 1.- Analice las terapias génicas y oligonucleotídica como nuevas formas de tratamientos médicos para enfermedades como el cáncer que afectan al hombre<br><br>2.- Analice la producción de medicamentos de producción bacteriana para la producción de vacunas, insulina, vitaminas y hormonas del crecimiento para el bienestar humano.<br><br>3.- Comprenda la resistencia que se ha presentado en los humanos en los antibióticos.<br><br>4.- Analice el uso de las células embrionarias | 4<br><br>2<br><br>2<br><br>4 | Aprendizaje basado en problemas<br><br>Aprendizaje basado en problemas<br><br>Aprendizaje basado en problemas<br><br>Aprendizaje basado en | Multidireccional<br><br>Multidireccional<br><br>Multidireccional<br><br>Multidireccional | Pintarrón, marcadores, proyector, computadora<br><br>Cuaderno, computadora, biblioteca<br><br>Pintarrón, marcadores, proyector, computadora<br><br>Cuaderno, computadora, | Resumen rubrica |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pluripotentes como una terapia para el remplazo de tejidos en los seres vivos. | | problemas | | biblioteca | |
| **ACTIVIDAD INTEGRADORA** | Presentación en un escrito sobre la metodología utilizada para el diseño de por lo menos 3 vacunas para COVID19 | Analice las técnicas utilizadas para el diseño de la vacuna de COVID19 para el manejo de la pandemia | 2 | Búsqueda de información por medios electrónicos.<br><br>Ensayo. | Individual | Cuaderno, computadora, biblioteca | Resumen de una cuartilla de cada una de las vacunas descritas |

## PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Tipo de trabajo: trabajo individual, colectivo, salidas a campo, trabajo en laboratorios, etc.
- Propuesta tecnológica: materiales y herramientas.
- Propuesta de evaluación: evaluación diagnóstica, evaluación previa, evaluación formativa, evaluación sumativa.
- Tipo de evaluación: heteroevaluación, autoevaluación, coevaluación.
- Instrumentos de evaluación de los aprendizajes (del nivel de logro de la competencia): tablas de observación, listas de verificación, rúbricas.
- Metodologías de evaluación (sólo en el caso de que se utilice): evaluación por portafolio.
- Criterios e indicadores y ponderación.

| FUENTES DE INFORMACIÓN<br>(Referencias en formato APA 6.0) | |
|---|---|
| **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA** | A. Scragg. Biotecnología ambiental. Editorial Acribia. 2001.<br><br>Bulock John., Kristiansen Bjorn. Biotecnología básica. (2ª edición) Editorial Acribia. 2009.<br><br>M. García Garibay, R. Quintero Ramírez, A. López Munguía. Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, 1998.<br><br>Reinhard Renneberg. Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté. 2008.<br><br>Thieman, W.J., Palladino, M.A. Introducción a la Biotecnología. Pearson, 2010.<br><br>Trevan M. D., Boffey S., Goulding I., Stanbury P. Biotecnología: Principios Biológicos. Editorial Acribia. 1990. |
| **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA** | Daniel Ramón. Los genes que comemos. La manipulación genética de los alimentos. Editorial Algar. Valencia, 1999.<br><br>E. S. Grace. La Biotecnología al desnudo. Promesas y realidades. Editorial Anagrama 1998.<br><br>P. Singleton. Bacterias en Biología, Biotecnología y medicina. Editorial Acribia. 2004.<br><br>O. P. Ward. Biotecnología de la fermentación. Principios, procesos y productos. Editorial Acribia, 1991. |
| **OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN** | |

**DR. DANIEL BADILLO ZAPATA**
**PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE RECURSOS NATURALES**

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de la Costa

**DRA. LIZA DANIELLE KELLY GUTIÉRREZ**
**JEFA DEL DEPTO. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS BIOLOGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de la Costa

**DR. REMBERTO CASTRO CASTAÑEDA**
**DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA SALUD**