

### I. Identificación del Curso

|                            |                     |                      |            |                        |                                 |                        |                      |                           |             |                            |                       |
|----------------------------|---------------------|----------------------|------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>Carrera:</b>            | Químico en Fármacos | <b>Modalidad:</b>    | Presencial | <b>Asignatura UAC:</b> | Introducción a la biotecnología | <b>Fecha Act:</b>      | Diciembre, 2018      |                           |             |                            |                       |
| <b>Clave:</b>              | 18MPEQF0833         | <b>Semestre:</b>     | 8          | <b>Créditos:</b>       | 9.00                            | <b>División:</b>       | Tecnologías Químicas | <b>Academia:</b>          | Biológicas  |                            |                       |
| <b>Horas Total Semana:</b> | 5                   | <b>Horas Teoría:</b> | 2          | <b>Horas Práctica:</b> | 3                               | <b>Horas Semestre:</b> | 90                   | <b>Campo Disciplinar:</b> | Profesional | <b>Campo de Formación:</b> | Profesional Extendido |

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

### II. Adecuación de contenidos para la asignatura

| Propósito de la Asignatura (UAC)  |
|---|
| Que el estudiante identifique los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos y reconozca la importancia de la ingeniería genética en la industria farmacéutica. |
| Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)  |
| Aplica técnicas microbiológicas en el control y el uso de los microorganismos para la obtención de productos de interés industrial, aplicando buenas prácticas de laboratorio.                          |

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



### III. Competencias de la UAC

#### Competencias Genéricas.\*

- 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

#### Competencias Disciplinarias Básicas\*\*

CE-2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

#### Competencias Disciplinarias Extendidas\*\*\*

CEE-2 Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.



| Competencias Profesionales Básicas  | Competencias Profesionales Extendidas   |
|---|---|
| <p>- Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos.</p> | <p>- Emplea los microorganismos en diversos procesos biotecnológicos para la obtención de diferentes metabolitos en la elaboración de productos biológicos y farmacéuticos.</p> |

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

\* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

\*\* Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

\*\*\* Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



### IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC\*8

| Dimensión   | Habilidad   |
|-------------|-------------|
| No contiene | No contiene |

Tabla 4. Habilidades Construye T

\*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



### V. Aprendizajes Clave

| Eje Disciplinar  | Componente  | Contenido Central  |
|--|---|--|
| <p>Analiza la calidad de diversos productos farmacéuticos aplicando técnicas biológicas y microbiológicas establecidas en las normas oficiales, interpretando los resultados obtenidos; así mismo, conoce y utiliza los microorganismos para la obtención de diferentes productos.</p> | <p>Describe el metabolismo microbiano y conoce los distintos tipos de cepas utilizadas por la ingeniería genética para la creación de nuevos productos.</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción al metabolismo microbiano y los beneficios de la mejora de cepas industriales.</li> <li>2. La ingeniería genética y los métodos de estudio para la obtención de cepas modificadas.</li> </ol> |
| <p>Analiza la calidad de diversos productos farmacéuticos aplicando técnicas biológicas y microbiológicas establecidas en las normas oficiales, interpretando los resultados obtenidos; así mismo, conoce y utiliza los microorganismos para la obtención de diferentes productos.</p> | <p>Explica los procesos y comprende las reacciones para la obtención de diferentes productos biotecnológicos; a partir de síntesis microbiológica y compuestos sintéticos, reconoce la importancia de su aplicación en la industria farmacéutica.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Los procesos de producción de etanol y ácidos orgánicos.</li> <li>4. Los procesos de producción de antibióticos, vacunas y proteínas heterólogas por ADN.</li> </ol>                                       |
| <p>Analiza la calidad de diversos productos farmacéuticos aplicando técnicas biológicas y microbiológicas establecidas en las normas oficiales, interpretando los resultados obtenidos; así mismo, conoce y utiliza los microorganismos para la obtención de diferentes productos.</p> | <p>Conoce los estándares de calidad que establece la ley para productos biotecnológicos.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Las pruebas biológicas en el control de calidad de los productos farmacéuticos y biotecnológicos.</li> </ol>   |



### VI. Contenidos Centrales de la UAC

| Contenido Central  | Contenidos Específicos   | Aprendizajes Esperados   | Proceso de Aprendizaje  | Productos Esperados  |
|--|--|--|---|--|
| 1. Introducción al metabolismo microbiano y los beneficios de la mejora de cepas industriales. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué consiste el metabolismo microbiano?</li> <li>- ¿Qué es la cinética microbiana?</li> <li>- ¿Para qué sirve la estructura y el material genético?</li> <li>- ¿Qué es el fenotipo y genotipo?</li> <li>- ¿Qué son los ácidos nucleicos y por qué son importantes en la biotecnología?</li> <li>- ¿Cómo mejorar las cepas industriales y para qué?</li> <li>- ¿Cuáles son los beneficios de la mejora de cepas?</li> <li>- ¿Por qué es importante el mejoramiento de las cepas industriales?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las diferentes etapas del metabolismo de los microorganismos, así como la cinética de los mismos.</li> <li>- Reconoce las estructuras de los microorganismos y el contenido genético, como fenotipo y genotipo, e identifica la importancia de los ácidos nucleicos en la biotecnología</li> <li>- Reconoce el objetivo de mejorar las cepas industriales y los beneficios que se obtienen de ello.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza un esquema de las etapas del metabolismo microbiano para entender la cinética.</li> <li>- Realiza apuntes e investiga acerca de la explicación del material genético y su estructura.</li> <li>- Realiza un cuadro comparativo sobre fenotipo y genotipo y la importancia de cada uno.</li> <li>- Realiza un esquema de las diferencias entre los ácidos nucleicos.</li> <li>- Realiza un cuestionario sobre introducción al metabolismo microbiano y generalidades de los ceparios para su uso en la industria.</li> <li>- Realiza un cuadro sinóptico sobre el mejoramiento de las cepas de uso industrial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre introducción al metabolismo microbiano y generalidades de los ceparios para su uso en la industria.</li> <li>- Cuestionario sobre introducción al metabolismo microbiano y generalidades de los ceparios para su uso en la industria.</li> </ul> |

- Lee y expone artículos sobre la importancia del mejoramiento de cepas industriales.



|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <p>2. La ingeniería genética y los métodos de estudio para la obtención de cepas modificadas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué estrategias se deben implementar para la generación de variantes genéticos?</li> <li>- ¿Cuáles son los métodos de obtención de cepas modificadas?</li> <li>- ¿Qué es mutación?</li> <li>- ¿Cuántos tipos de mutación hay?</li> <li>- ¿Cuál sería el tipo de mutación para obtener cepas modificadas?</li> <li>- ¿Qué es recombinación genética?</li> <li>- ¿Qué es fusión de cloroplastos?</li> </ul> | <p>- Conoce estrategias para la obtención de variantes genéticos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza una investigación sobre las estrategias que se deben implementar para la generación de variantes genéticos.</li> <li>- Elabora un cuadro comparativo sobre los diferentes métodos de obtención de cepas modificadas.</li> <li>- Realiza una exposición sobre mutación, recombinación genética y fusión de cloroplastos; incluye una actividad grupal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre la ingeniería genética y los métodos de estudio para la obtención de cepas modificadas.</li> <li>- Cuestionario sobre la ingeniería genética y los métodos de estudio para la obtención de cepas modificadas.</li> </ul> |
|---|---|---|---|--|



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <p>3. Los procesos de producción de etanol y ácidos orgánicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo es el proceso de destilación de alcohol?</li> <li>- ¿Cómo se lleva a cabo la conversión de azúcares simples a etanol y qué productos se pueden obtener?</li> <li>- ¿Cómo fermentar alcohol a partir de levaduras?</li> <li>- ¿Cuál es la reacción química del proceso de fermentación de alcohol?</li> <li>- ¿Cómo se produce el ácido cítrico?</li> <li>- ¿Cómo se lleva a cabo la producción de ácido acético?</li> <li>- ¿Cómo se produce el ácido láctico?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los distintos métodos de obtención de etanol y ácidos orgánicos.</li> <li>- Explica cómo se lleva a cabo la obtención del alcohol.</li> <li>- Explica cómo es un proceso de fermentación.</li> <li>- Reconoce las reacciones que se llevan a cabo para los procesos de fermentación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza un diagrama sobre el proceso de destilación de alcohol.</li> <li>- Investiga cómo son las reacciones de conversión de azúcares simples a etanol y cómo es el proceso de fermentación a partir de levaduras.</li> <li>- Realiza la práctica de laboratorio: obtención de etanol a partir de azúcares simples.</li> <li>- Realiza un esquema sobre la producción del ácido cítrico.</li> <li>- Realiza un esquema sobre la producción del ácido acético.</li> <li>- Realiza un esquema sobre la producción del ácido láctico.</li> <li>- Realiza el proyecto: producto obtenido de la práctica de laboratorio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre los procesos de producción de etanol y ácidos orgánicos.</li> <li>- Cuestionario sobre los procesos de producción de etanol y ácidos orgánicos.</li> </ul> |
|--|--|---|--|--|



|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <p>4. Los procesos de producción de antibióticos, vacunas y proteínas heterologas por ADN.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué son los antibióticos y cómo se clasifican de acuerdo a su origen?</li> <li>- ¿Cuáles son las vías para la biosíntesis de B-lactámicos?</li> <li>- ¿Quién es el precursor de los B-lactámicos?</li> <li>- ¿Qué son las penicilinas?</li> <li>- ¿Qué son las cefalosporinas?</li> <li>- ¿Cómo se obtienen las quinolonas?</li> <li>- ¿Cuáles son las etapas en la evolución de las quinolonas?</li> <li>- ¿Qué indica el MGA 0100 acerca de la valoración de antibióticos?</li> <li>- ¿Qué son las vacunas?</li> <li>- ¿Cómo se clasifican las vacunas?</li> <li>- ¿Cuáles son las vacunas tradicionales?</li> <li>- ¿Qué son los toxoides y cómo se producen?</li> <li>- ¿Qué son las bacterinas y cómo se producen?</li> <li>- ¿Cuáles son los requisitos para la elaboración de vacunas, bacterinas y toxoides de acuerdo a la legislación vigente?</li> <li>- ¿Cuáles son las nuevas vacunas y cómo se clasifican?</li> <li>- ¿De dónde provienen las vacunas vectores y cuál es su utilidad?</li> <li>- ¿Qué son las vacunas de subunidades y en qué casos se utilizan?</li> <li>- ¿Qué son las vacunas de ADN y cuál es su utilidad?</li> <li>- ¿Qué es una proteína recombinante?</li> </ul> |  |  |  |
|--|---|--|--|--|



- CENI**
- ¿Cuáles son las etapas para la producción de proteínas recombinantes?
  - ¿Qué es y para qué sirve la insulina recombinante?
  - ¿Qué es y para qué sirve el interferon?

# EÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

---

## ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Identifica la utilidad de los antibióticos.
- Reconoce la clasificación de los antibióticos.
- Identifica la biosíntesis de los grupos de antibióticos, como B-lactámicos y quinolonas.
- Reconoce qué son las penicilinas y qué son las cefalosporinas.
- Reconoce qué es la potencia de antibióticos a través de la aplicación de MGA vigentes.
- Reconoce la importancia y la clasificación de las vacunas.
- Describe a los toxoides y las bacterinas y reconoce cómo se producen.
- Identifica los requisitos necesarios para la producción de vacunas, bacterinas y toxoides en base a las normas aplicables.
- Explica qué son las proteínas heterólogas y cuál es su función en la ingeniería genética.
- Reconoce las etapas en la producción de proteínas recombinantes.
- Identifica la insulina y el interferón



- Investiga los antibióticos y su clasificación de acuerdo a su origen.
- Realiza un resumen sobre los antibióticos B-lactámicos, donde se incluya cómo se obtienen, vías de biosíntesis y quién es su precursor y ejemplificar las penicilinas y cefalosporinas.
- Realiza un esquema sobre la obtención de las quinolonas.
- Investiga el MGA 0100.
- Realiza un cuadro sinóptico sobre las vacunas y su clasificación.
- Discute en clase acerca del tema de vacunas en general.
- Investiga y expone los temas de: vacunas tradicionales, vacunas nuevas, toxoides y bacterinas.
- Realiza una síntesis de un artículo proporcionado por el profesor acerca de proteínas recombinantes.
- Realiza un esquema de las etapas de producción de las proteínas recombinantes.
- Realiza apuntes sobre insulina recombinante y el interferon.

- Discute en clase y realiza un cuadro comparativo sobre los ejemplos de las proteínas recombinantes (insulina e interferon).

- Realiza el proyecto: producción de antibióticos, vacunas y/o proteínas recombinantes.

- Portafolio de evidencias sobre los procesos de producción de antibióticos, vacunas y proteínas heterólogas por ADN.

- Cuestionario sobre los procesos de producción de antibióticos, vacunas y proteínas heterólogas por ADN.



|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| <p>5. Las pruebas biológicas en el control de calidad de los productos farmacéuticos y biotecnológicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuáles son los tipos de ensayos biológicos que se aplican a productos farmacéuticos y biotecnológicos?</li> <li>- ¿En qué consisten las pruebas in vivo e in vitro?</li> <li>- ¿Cuáles son las condiciones de manejo de animales de laboratorio para pruebas biológicas?</li> <li>- ¿Qué manejo se debe de dar a los residuos biológicos de laboratorio?</li> <li>- ¿Cuál es el fundamento y cómo se realizan las siguientes pruebas biológicas: pirógenos, irritabilidad ocular, irritabilidad dérmica, endotoxinas bacterianas, pruebas de seguridad y toxicidad?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta los métodos generales de análisis de pruebas biológicas descritas en la farmacopea.</li> <li>- Aplica las pruebas biológicas en el control de calidad de productos farmacéuticos y biotecnológicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investiga conceptos y métodos generales de análisis de pruebas biológicas.</li> <li>- Realiza prácticas sobre pruebas biológicas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre las pruebas biológicas en el control de calidad de los productos farmacéuticos-biotecnológicos.</li> <li>- Cuestionario sobre las pruebas biológicas en el control de calidad de los productos farmacéuticos-biotecnológicos.</li> </ul> |
|---|--|--|---|--|



### VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

#### Recursos Básicos:

- Thieman, W. & Palladino, M. (2010). Introducción a la biotecnología. España. Addison Wesley.

#### Recursos Complementarios:

- Madigan, M., Martinko, J., Dunlap, V. & Clark, D. (2009). Brock - Biología de los microorganismos. España. Pearson Educacion.

- Juran, J., Gryna, F. & Bingham, R. (2005). Manual de control de la calidad. España. Reverté.

- Secretaria de Salud, Comisión permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. (2014). Farmacopea de los estados unidos mexicanos. Undécima edición. México. SSA.

### VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

#### Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Química

Campo Laboral: Salud

Tipo de docente: Profesional

Formación Académica: Título en licenciatura en Químico Farmacobiólogo o carrera afín, preferentemente con maestría en el área de especialidad relacionada con la asignatura que imparta.

Constancia de participación en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente, COPEEMS, COSDAC u otros.



### XI. Fuentes de Consulta

#### Fuentes de consulta utilizadas\*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



### ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

| Aprendizajes Esperados   | Productos Esperados  | Competencias Genéricas con Atributos  | Competencias Disciplinarias   | Competencias profesionales   |
|--|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce las diferentes etapas del metabolismo de los microorganismos, así como la cinética de los mismos.</li> <li>- Reconoce las estructuras de los microorganismos y el contenido genético, como fenotipo y genotipo, e identifica la importancia de los ácidos nucleicos en la biotecnología</li> <li>- Reconoce el objetivo de mejorar las cepas industriales y los beneficios que se obtienen de ello.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre introducción al metabolismo microbiano y generalidades de los ceparios para su uso en la industria.</li> <li>- Cuestionario sobre introducción al metabolismo microbiano y generalidades de los ceparios para su uso en la industria.</li> </ul> | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.<br/>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.<br/>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> | <p>CE-2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>CEE-2 Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p> | <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos.</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplea los microorganismos en diversos procesos biotecnológicos para la obtención de diferentes metabolitos en la elaboración de productos biológicos y farmacéuticos.</li> </ul> |



|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <p>- Conoce estrategias para la obtención de variantes genéticos.</p> | <p>- Portafolio de evidencias sobre la ingeniería genética y los métodos de estudio para la obtención de cepas modificadas.</p> <p>- Cuestionario sobre la ingeniería genética y los métodos de estudio para la obtención de cepas modificadas.</p> | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> | <p>CE-2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>CEE-2 Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p> | <p>Básicas:</p> <p>- Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos.</p> <p>Extendidas:</p> <p>- Emplea los microorganismos en diversos procesos biotecnológicos para la obtención de diferentes metabolitos en la elaboración de productos biológicos y farmacéuticos.</p> |
|---|---|---|---|--|



|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los distintos métodos de obtención.</li> <li>- Explica cómo se lleva a cabo la obtención del alcohol.</li> <li>- Explica cómo es un proceso de fermentación.</li> <li>- Reconoce las reacciones que se llevan a cabo para los procesos de fermentación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre los procesos de producción de etanol y ácidos orgánicos.</li> <li>- Cuestionario sobre los procesos de producción de etanol y ácidos orgánicos.</li> </ul> | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> | <p>CE-2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>CEE-2 Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p> | <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos.</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplea los microorganismos en diversos procesos biotecnológicos para la obtención de diferentes metabolitos en la elaboración de productos biológicos y farmacéuticos.</li> </ul> |
|--|--|---|---|--|



|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica la utilidad de los antibióticos.</li> <li>- Reconoce la clasificación de los antibióticos.</li> <li>- Identifica la biosíntesis de los grupos de antibióticos, como B-lactámicos y quinolonas.</li> <li>- Reconoce qué son las penicilinas y qué son las cefalosporinas.</li> <li>- Reconoce qué es la potencia de antibióticos a través de la aplicación de MGA vigentes.</li> <li>- Reconoce la importancia y la clasificación de las vacunas.</li> <li>- Describe a los toxoides y las bacterinas y reconoce cómo se producen.</li> <li>- Identifica los requisitos necesarios para la producción de vacunas, bacterinas y toxoides en base a las normas aplicables.</li> <li>- Explica qué son las proteínas heterólogas y cuál es su función en la ingeniería genética.</li> <li>- Reconoce las etapas en la producción de proteínas recombinantes.</li> </ul> |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica la insulina y el interferón como proteínas recombinantes y su</li> </ul>  |  |  |  |  |



- Portafolio de evidencias sobre los procesos de producción de antibióticos, vacunas y proteínas heterológicas por ADN.

- Cuestionario sobre los procesos de producción de antibióticos, vacunas y proteínas heterológicas por ADN.

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.  
5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

CE-2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

CEE-2 Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.

Básicas:

- Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos.

Extendidas:

- Emplea los microorganismos en diversos procesos biotecnológicos para la obtención de diferentes metabolitos en la elaboración de productos biológicos y farmacéuticos.

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta los métodos generales de análisis de pruebas biológicas descritas en la farmacopea.</li> <li>- Aplica las pruebas biológicas en el control de calidad de productos farmacéuticos y biotecnológicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio de evidencias sobre las pruebas biológicas en el control de calidad de los productos farmacéuticos-biotecnológicos.</li> <li>- Cuestionario sobre las pruebas biológicas en el control de calidad de los productos farmacéuticos-biotecnológicos.</li> </ul> | <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> | <p>CE-2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>CEE-2 Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.</p> | <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su uso en productos biotecnológicos.</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplea los microorganismos en diversos procesos biotecnológicos para la obtención de diferentes metabolitos en la elaboración de productos biológicos y farmacéuticos.</li> </ul> |
|--|--|---|---|--|

