

I. Identificación del Curso

Carrera:	Químico Industrial	Modalidad:	Presencial	Asignatura UAC:	Diseño de procesos biotecnológicos	Fecha Act:	Agosto, 2019				
Clave:	18MPEQI0723	Semestre:	7	Créditos:	7.20	División:	Tecnologías Químicas	Academia:	Biológicas		
Horas Total Semana:	4	Horas Teoría:	1	Horas Práctica:	3	Horas Semestre:	72	Campo Disciplinar:	Profesional	Campo de Formación:	Profesional Extendido

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

II. Adecuación de contenidos para la asignatura

Proposito de la Asignatura (UAC)
Que el estudiante describa y utilice responsablemente el funcionamiento de un bioreactor para la obtención de productos de interés industrial y controle las variables del proceso en el laboratorio.
Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)
Establece tecnologías propias de la industria química y procesos termodinámicos, empleando instrumentos de medición para el control de calidad, aplicando herramientas informáticas y técnicas de medición, en apego a la normatividad vigente en las diferentes áreas industriales.

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



III. Competencias de la UAC

Competencias Genéricas.*

- 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
- 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

Competencias Disciplinarias Básicas**

CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

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
<ul style="list-style-type: none"> - Evalúa organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza de manera segura los microorganismos para su uso en aplicaciones industriales. - Identifica los equipos industriales utilizados en procesos biotecnológicos.

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*7

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
Biológico. Utiliza organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial.	Aspectos de ingeniería en procesos biotecnológicos.	<ol style="list-style-type: none">1. Diagramas y accesorios industriales.2. Bioreactores.3. Ingeniería de bioprocesos.4. Almacén de materia prima.5. Riesgos.



VI. Contenidos Centrales de la UAC

Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes Esperados	Proceso de Aprendizaje	Productos Esperados
1. Diagramas y accesorios industriales	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué son los diagrama de bloques, de proceso y de flujo y cuál es su finalidad? - ¿Cuál es la simbología utilizada? - ¿Qué es un diagrama de seguridad?? - ¿Dónde deben utilizarse los diagramas de seguridad? - ¿Cuántos tipos de diagramas de seguridad existen? - ¿Cuál es la simbología utilizada? - ¿Cuál es el significado de los colores usados? - Definición de una bomba. - Clasificación de las bombas de acuerdo a su tipo de funcionamiento y operación. - ¿Cuáles son los tipos de bombas utilizadas en la industria química y biotecnológica? - Definición de una válvula. - ¿Cuál es la clasificación de las válvulas? - Características de funcionamiento de las válvulas más utilizadas en la industria química - Definición de una tubería. - ¿Cuáles son los materiales de construcción usados en tuberías? - ¿Por qué todas las tuberías son cilíndricas? - ¿Qué esfuerzos y/o fenómenos debe soportar una tubería? - Definición de una brida. - ¿Cuáles son los tipos de bridas que existen? 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los diagramas de bloques, de flujo y de proceso y realiza los correspondientes para los procesos biotecnológicos, utilizando la simbología adecuada para cada etapa. Además comprende los diferentes diagramas de seguridad empleados en la industria química y selecciona cuál es el adecuado para cada etapa, equipo, tubería, almacenamiento y/o transporte, utilizada en el proceso. - Identifica las bombas, válvulas, tuberías y bridas utilizadas en la industria química y selecciona la adecuada para cada una de las etapas del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura su cuaderno con fundamentos teóricos sobre los diagramas y accesorios industriales y sus representaciones gráficas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Portafolio de evidencias de los diferentes tipos de diagramas utilizados para representar un proceso industrial y los accesorios industriales más utilizados.



<p>2. Biorreactores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un biorreactor? - ¿Cómo se clasifican los biorreactores de acuerdo al requerimiento de oxígeno para los microorganismos utilizados? - ¿Cómo se clasifican los biorreactores de acuerdo a su forma de operación? - ¿Qué es un recipiente sometido a presión? - ¿En qué tipo de procesos se utilizan? - ¿Qué es un recipiente soldado? - ¿En qué tipo de procesos se utilizan? - ¿Cuáles son los tipos de soldadura que existen? - ¿Qué tipo de microorganismos se utilizan en procesos biotecnológicos? - ¿Cuáles son sus condiciones físicas y nutricionales para su crecimiento y desarrollo? - ¿Cómo se clasifica a los microorganismos que necesitan oxígeno para su crecimiento y desarrollo? 			
	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de los métodos de transferencia de oxígeno, en biorreactores. - Descripción de los diferentes métodos de agitación en los biorreactores. - ¿Por qué es importante proveer de agitación en los biorreactores? - ¿Qué son los cultivos en suspensión e inmovilizados? - ¿En qué tipos de procesos se 			



utilizan cultivos en suspensión e inmovilizados?

- ¿Cuáles son las consideraciones de operación para biorreactores con cultivos en suspensión o inmovilizados?
- ¿Qué parámetros de proceso se deben tomar en cuenta al seleccionar un biorreactor?
- ¿Qué cambios implica la escalación, operación y control de un biorreactor?
- ¿Cómo es la recuperación de productos en un biorreactor?
- ¿Cómo es la purificación de productos de un biorreactor?
- ¿Cuáles son las condiciones físicas y fisicoquímicas necesarias para trabajar con células animales y vegetales en biorreactores?
- ¿Qué tipos de productos se obtienen del bioproceso con células animales?

- Comprende lo que es un biorreactor e identifica los diferentes tipos de biorreactores que existen dependiendo del requerimiento de oxígeno y/o de su forma de operación; los recipientes sometidos a presión y cuáles son las condiciones de trabajo a controlar. Además de los recipientes soldados y selecciona el tipo de soldadura más apropiado para el uso del recipiente.

- Identifica las condiciones físicas y/o nutricionales que necesitan los microorganismos, células o enzimas, utilizados en procesos biotecnológicos y selecciona el método adecuado para la transferencia de oxígeno, un sistema fluidizado, en suspensión o inmovilizado dentro de los biorreactores y los métodos para la recuperación y purificación de productos.

- Estructura su cuaderno con fundamentos teóricos sobre los tipos de biorreactores y los factores a tomar en cuenta en su escalación.

- Portafolio de evidencias de los diferentes tipos de biorreactores y los factores a tomar en cuenta en su escalación.

<p>3. Ingeniería de bioprocesos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definición y diferencias entre esterilización y asepsia. - Métodos para lograr la esterilización y asepsia en biorreactores y áreas de trabajo. - ¿Qué factores afectan la distribución del aire comprimido en los reactores? - ¿Qué variables del proceso pueden ser automatizadas? - ¿Qué ventajas y desventajas provee la automatización? 	<ul style="list-style-type: none"> - Selecciona el método adecuado para lograr la esterilización en bioprocesos y mantener la asepsia. - Identifica los factores que afectan la distribución de aire comprimido en biorreactores y las variables del proceso que pueden ser automatizadas y las ventajas y/o desventajas que provee. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura su cuaderno con fundamentos teóricos sobre los procesos de esterilización y mantenimiento de la asepsia en procesos biotecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Portafolio de evidencias de los diferentes procesos de esterilización y mantenimiento de la asepsia en procesos biotecnológicos.
-------------------------------------	--	--	---	--

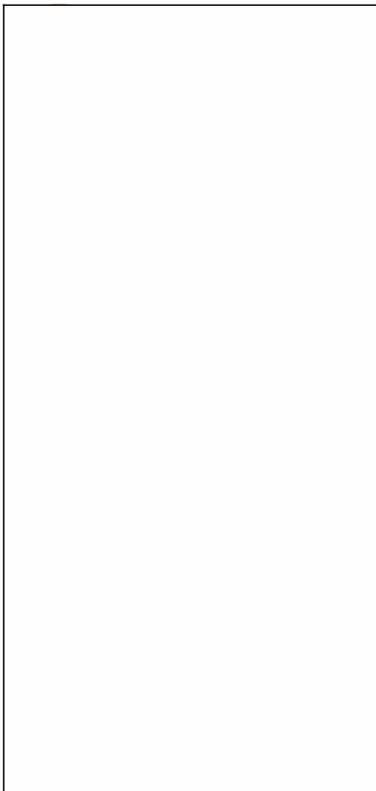


<p>4. Almacén de materia prima</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son los factores a tomar en cuenta para el almacenamiento de la materia prima, producto intermedio y producto terminado en un bioproceso? - Revisión de la compatibilidad de sustancias químicas para su almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los factores que se deben tomar en cuenta para el almacenamiento de materia prima, producto intermedio y producto terminado para procesos biotecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura su cuaderno con fundamentos teóricos sobre los requerimientos de seguridad y compatibilidad dentro de los almacenes de un proceso biotecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Portafolio de evidencias de los requerimientos de seguridad y compatibilidad dentro de los almacenes de un proceso biotecnológico.
------------------------------------	---	---	--	--



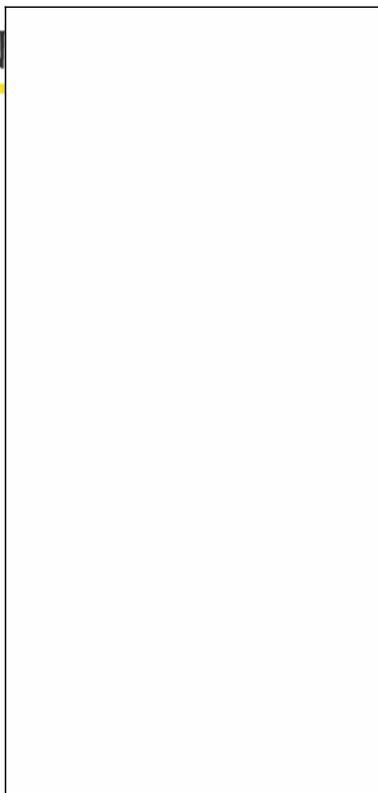
INSTITUTO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

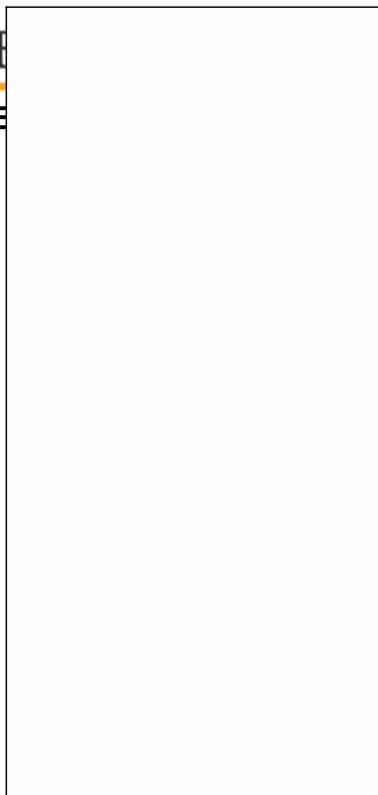
PROGRAMA DE ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

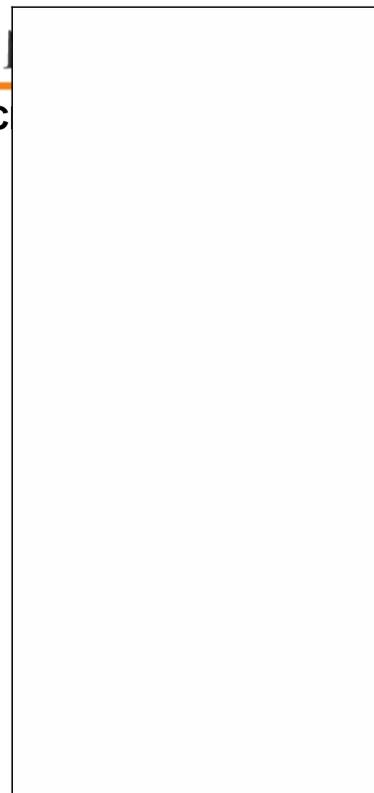


FSGC-209-7-INS-10

REV.N (a partir del 22 de enero 2018)







5. Riesgos

- Definición de sustancias peligrosas.
- ¿Cuál es la clasificación de las sustancias peligrosas?
- ¿Qué es y para qué sirve una hoja de seguridad?
- ¿Qué información nos provee una hoja de seguridad?
- ¿Qué es un plan de seguridad química?
- ¿Qué información debe contener un plan de seguridad química?
- ¿Qué es un análisis de riesgos?
- ¿Qué herramientas existen para realizar un análisis de riesgos?
- ¿Qué es un plan de contingencia?
- ¿Qué información nos provee un plan de contingencia?
- ¿Qué es gestión ambiental?
- ¿Cuál es la importancia de la gestión ambiental?

- Identifica la clasificación de sustancias peligrosas, estructura un plan de seguridad química para un proceso biotecnológico y recomienda la ejecución de un análisis de riesgos para la identificación de puntos críticos en un proceso, la elaboración de un plan de contingencia para cada una de las etapas del proceso y propone una estrategia para organizar las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente.

- Estructura su cuaderno con fundamentos teóricos sobre la clasificación de sustancias peligrosas y la importancia de la identificación de riesgos dentro de un proceso biotecnológico.

- Portafolio de evidencias de la clasificación de sustancias peligrosas y la importancia de la identificación de riesgos dentro de un proceso biotecnológico.

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

Recursos Básicos:

- Shuler M.L., Kargi, F, Delisa M. 2017. Bioprocess Engineering Basic Concepts. USA, Prentice Hall, 3° edición.
- Wei-Shou, H. 2017. Engineering principles in biotechnology. USA, John Wiley & Sons.

Recursos Complementarios:

- Najafpour, Ghasem D. 2015. Biochemical Engineering and Biotechnology. Ámsterdam, Elsevier Science
- Hojas MSDS. Reglamento de protección civil Jalisco.
- Perry R.H., Chilton C.H., 2018. Manual del ingeniero químico. México, Mc Graw-Hill.

VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Procesos Industriales Biotecnológicos

Campo Laboral: Industrial

Tipo de docente: Profesional

Formación Académica: Licenciado en ingeniería química o similar, 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
<p>- Identifica los diagramas de bloques, de flujo y de proceso y realiza los correspondientes para los procesos biotecnológicos, utilizando la simbología adecuada para cada etapa. Además, comprende los diferentes diagramas de seguridad empleados en la industria química y selecciona cuál es el adecuado para cada etapa, equipo, tubería, almacenamiento y/o transporte, utilizada en el proceso.</p> <p>- Identifica las bombas, válvulas, tuberías y bridas utilizadas en la industria química y selecciona la adecuada para cada una de las etapas del proceso.</p>	<p>- Portafolio de evidencias de los diferentes tipos de diagramas utilizados para representar un proceso industrial y los accesorios industriales más utilizados.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</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"> - Evalúa organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza de manera segura los microorganismos para su uso en aplicaciones industriales. - Identifica los equipos industriales utilizados en procesos biotecnológicos



<p>- Comprende lo que es un biorreactor e identifica los diferentes tipos de biorreactores que existen dependiendo del requerimiento de oxígeno y/o de su forma de operación; los recipientes sometidos a presión y cuáles son las condiciones de trabajo a controlar. Además, de los recipientes soldados y selecciona el tipo de soldadura más apropiado para el uso del recipiente.</p> <p>- Identifica las condiciones físicas y/o nutricionales que necesitan los microorganismos, células o enzimas, utilizados en procesos biotecnológicos y selecciona el método adecuado para la transferencia de oxígeno, un sistema fluidizado, en suspensión o inmovilizado dentro de los biorreactores y los métodos para la recuperación y purificación de productos.</p>	<p>- Portafolio de evidencias de los diferentes tipos de biorreactores y los factores a tomar en cuenta en su escalación.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</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"> - Evalúa organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza de manera segura los microorganismos para su uso en aplicaciones industriales. - Identifica los equipos industriales utilizados en procesos biotecnológicos
---	---	--	--	--



<p>- Selecciona el método adecuado para lograr la esterilización en bioprocesos y mantener la asepsia.</p> <p>- Identifica los factores que afectan la distribución de aire comprimido en biorreactores y las variables del proceso que pueden ser automatizadas y las ventajas y/o desventajas que provee.</p>	<p>- Portafolio de evidencias de los diferentes procesos de esterilización y mantenimiento de la asepsia en procesos biotecnológicos.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</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"> - Evalúa organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza de manera segura los microorganismos para su uso en aplicaciones industriales. - Identifica los equipos industriales utilizados en procesos biotecnológicos
---	---	--	--	--



<p>- Identifica los factores que se deben tomar en cuenta para el almacenamiento de materia prima, producto intermedio y producto terminado para procesos biotecnológicos.</p>	<p>- Portafolio de evidencias de los requerimientos de seguridad y compatibilidad dentro de los almacenes de un proceso biotecnológico.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</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"> - Evalúa organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza de manera segura los microorganismos para su uso en aplicaciones industriales. - Identifica los equipos industriales utilizados en procesos biotecnológicos
--	---	--	--	--



<p>- Identifica la clasificación de sustancias peligrosas, estructura un plan de seguridad química para un proceso biotecnológico y recomienda la ejecución de un análisis de riesgos para la identificación de puntos críticos en un proceso, la elaboración de un plan de contingencia para cada una de las etapas del proceso y propone una estrategia para organizar las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente.</p>	<p>- Portafolio de evidencias de la clasificación de sustancias peligrosas y la importancia de la identificación de riesgos dentro de un proceso biotecnológico.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p>	<p>CE-3 Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</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"> - Evalúa organismos biológicos en procesos biotecnológicos con métodos validados para la obtención de productos de interés industrial. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza de manera segura los microorganismos para su uso en aplicaciones industriales. - Identifica los equipos industriales utilizados en procesos biotecnológicos
--	--	--	--	--

