

Curso: Biotecnología Ambiental		Horas aula: 2
Clave: 051CP014		Horas virtuales: 1
Antecedentes: 051CP008		Horas laboratorio: 2 Horas independientes: 2
Competencia del área: Integrar los conceptos de las ciencias exactas y del área químico-biológico, con el fin de diseñar estrategias de mejora de los procesos de organizaciones del sector industrial y de servicios, mediante el análisis de problemas y el control de actividades en apego a la normatividad vigente en la materia y el enfoque del desarrollo sostenible.	Competencia del curso: Analizar los fundamentos básicos aplicados a la Biotecnología dentro del campo medioambiental, con el fin de aplicar las herramientas biotecnológicas para la solución a problemas ambientales que propicien el desarrollo de bienes y servicios innovadores y sustentables mediante el análisis de problemas y el trabajo en equipo.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los conceptos básicos sobre biotecnología, historia y generalidades sobre los microorganismos a través del aprendizaje, con el fin de reconocer su aplicación en la Biotecnología Ambiental en apego a los fundamentos de biología microbiana. 2. Reconocer la capacidad de organismos vivos o sistemas biológicos de ser aplicados en la resolución de problemas ambientales, a fin de contribuir al control de la contaminación mediante el trabajo en equipo, en apego a los principios de la bioquímica microbiana. 3. Analizar las técnicas de biodegradación y biorremediación aplicadas al medio ambiente, con el fin de controlar la contaminación de distintos tipos mediante el uso de técnicas biotecnológicas mediante el análisis de problemas. 		
Perfil del docente:		
Licenciatura en Ciencias Biológicas, Biotecnología Ambiental, Ciencias Bioquímicas preferentemente posgrado afín al área, con experiencia profesional y docencia a nivel superior. Evalúa los procesos de aprendizaje con un enfoque formativo, dominio de tecnologías vigentes aplicadas a las ciencias biológicas, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas y con experiencia en el modelo de competencias y que construya ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
Elaboró: GLENDY JEZABEL LEON GARCIA		Mayo 2022
Revisó: ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA/ REYNA ISABEL OCHOA LAN		Mayo 2022
Última actualización:		
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos		Agosto 2022

--	--

Elemento de competencia 1: Identificar los conceptos básicos sobre biotecnología, historia y generalidades sobre los microorganismos a través del aprendizaje, con el fin de reconocer su aplicación en la Biotecnología Ambiental en apego a los fundamentos de biología microbiana.

Competencias blandas a promover: Aprendizaje

EC1 Fase I: Introducción a la Biotecnología

Contenido: Concepto de biotecnología y sus campos de acción, antecedentes históricos de la biotecnología.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Línea del tiempo sobre la historia de la Biotecnología

Elaborar en equipo una línea del tiempo en idioma inglés sobre la historia de la biotecnología, con base en la explicación del tema durante por parte del facilitador en clase y la revisión de los materiales del apartado de recursos.

Hacer uso de forma independiente de la herramienta digital de su preferencia para diseñar líneas del tiempo, por ejemplo [LUCIDCHART](#), agregar al menos diez hechos históricos relevantes.

4 hrs. Aula
2 hrs. Virtuales
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Madigan et. al. (2010). [Brock Biology of microorganisms](#). Capítulo 1.
- Software sugerido para línea del tiempo: [LUCIDCHART](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Línea del Tiempo](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Práctica de laboratorio sobre bioseguridad en el laboratorio

Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre bioseguridad en el laboratorio, con base en las normas de operación de bioseguridad de laboratorio nivel 1 y 2, y la explicación del tema por parte del facilitador.

Elaborar de manera individual e independiente un reporte de práctica sobre un diagrama de flujo del procedimiento a seguir para la esterilización de material de vidrio y medios de cultivo.

4 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual (X) Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

Lara-Villegas et. al. (2008). [Bioseguridad en el laboratorio: medidas importantes para el trabajo seguro](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- [Rúbrica de Práctica de laboratorio](#)
- [Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio](#)

EC1 Fase II: Estructura y funciones microbianas aplicadas a la Biotecnología.

Contenido: Estructura y funciones de las células microbianas, tipos de microorganismos y su aplicación en biotecnología (bacterias, hongos/mohos, microalgas, protozoarios y levaduras).

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Trabajo de investigación sobre microorganismos aplicados a la Biotecnología

Elaborar de manera individual un trabajo de investigación sobre la aplicación de los microorganismos en la biotecnología, partir de la

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Lopez-Vazquez et. al. (2017). [Tratamiento biológico](#)

<p>explicación del tema por parte del facilitador en clase.</p> <p>Realizar de forma independiente una búsqueda sobre los tipos de microorganismos: bacterias, hongos, algas, protozoarios y levaduras, morfología (tamaños, formas) y aplicaciones de cada uno de los tipos de microorganismos en biotecnología, así como las principales especies utilizadas en biotecnología para cada tipo de microorganismo en fuentes confiables de información, como artículos, libros o fuentes de internet con sustento académico, y complementar con la revisión de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Participar en el proceso de discusión grupal sobre el tema guiados por el facilitador en clase.</p> <p>4 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p>de aguas residuales: principios, modelación y diseño. Capítulo 3. Pg. 39.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google Académico <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica para trabajo de investigación</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio sobre cultivo de microorganismos por sembrado en placa</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre la técnica de sembrado en placa, con base en la explicación por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de manera individual e independiente el reporte de la práctica sobre diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la práctica, revisar el material de apoyo del apartado de recursos a modo de soporte de la actividad.</p> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Madigan et. al. (2010). Brock Biology of microorganisms. Capítulo 3. Pág. 78</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de laboratorio • Rúbrica de Reporte de Prácticas de Laboratorio
<p>EC1 Fase III: Cultivo de microorganismos.</p> <p>Contenido: Cultivo de microorganismos y las técnicas de microbiología más utilizadas en Biotecnología. Tinción de Gram.</p>	
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Práctica de laboratorio sobre tinción de Gram</p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre la técnica de tinción de Gram, con base en la explicación del tema por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de manera individual e independiente el reporte de práctica sobre diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la práctica, revisar el</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Madigan et. al. (2010). Brock Biology of microorganisms. Capítulo 3 • Procedimiento de la práctica sugerido: Práctica de apoyo de Tinción de Gram

<p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> <p>material de apoyo del apartado de recursos para dar soporte a la actividad.</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de laboratorio • Rúbrica de Reporte de Prácticas de Laboratorio
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Evaluación del primer elemento de competencia</p> <p>Responder de manera individual la evaluación proporcionada por el facilitador sobre el primer elemento de competencia.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación propuesta por el facilitador • Recursos y Actividades realizadas en el elemento de competencia <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Se evaluará de acuerdo al número de respuestas correctas</p>

Evaluación formativa:

- Línea del tiempo sobre la historia de la Biotecnología
- Práctica de laboratorio sobre bioseguridad en el laboratorio
- Trabajo de investigación sobre microorganismos aplicados a la Biotecnología
- Práctica de laboratorio sobre cultivo de microorganismos por sembrado en placa
- Práctica de laboratorio sobre tinción de Gram
- Evaluación del primer elemento de competencia

Fuentes de información

1. Balbás P. (2010). De la biología molecular a la biotecnología. Trillas.
2. Lopez-Vazquez, C., Buitrón, G., Garcia, H. & Cervantes, F. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño. IWA Publishing.
https://www.researchgate.net/publication/321145597_Tratamiento_biologico_de_aguas_residuales_principios_modelacion_y_diseno
3. Madigan, M.T., Martinko J.M., Stahl D and Clark D.P. (2010). Brock Biology of microorganisms, 13th edition, UK, Pearson Benjamin Cummings.
https://www.academia.edu/42749825/Brock_Biology_of_Microorganisms_13th_Edition
4. Morcillo Ortega, G. (2013). Biotecnología y alimentación. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/48653>.
5. Muñoz de Malajovich, M.A. (2013). Biotecnología (2a. ed.). Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/77596>
6. Nordberg G. F, Fowler B. A. & Nordberg M. (2015). Handbook on the toxicology of metals. London, UK. Elsevier.
https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780123694133/Sample_Chapters/01~Front_Matter.pdf

7. Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/129565>

Elemento de competencia 2: Reconocer la capacidad de organismos vivos o sistemas biológicos de ser aplicados en la resolución de problemas ambientales, a fin de contribuir al control de la contaminación mediante el trabajo en equipo, en apego a los principios de la bioquímica microbiana.

Competencias blandas a promover: Trabajo en equipo

EC2 Fase I: Metabolismos microbianos aplicados a la biotecnología ambiental.

Contenido: Conorcios microbianos que desempeñan una función metabólica de aprovechamiento en la biotecnología ambiental: microorganismos metanogénicos, bacterias nitrificantes, desnitrificantes, bacterias sulfato-reductoras, Anammox, bacterias aerobias organótrofas.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Cuadro comparativo sobre los consorcios microbianos utilizados en biotecnología ambiental

Elaborar de forma individual e independiente un cuadro comparativo sobre los principales consorcios microbianos que desempeñan una función metabólica de aprovechamiento en la biotecnología ambiental, con base en la explicación de los temas por parte del facilitador en clase y la revisión del material del apartado de recursos.

Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para crear cuadros comparativos, por ejemplo [LUCIDCHART](#), e incluir los siguientes grupos de microorganismos: microorganismos metanogénicos, bacterias nitrificantes, desnitrificantes, bacterias sulfato-reductoras, Anammox, bacterias aerobias organótrofas; anotar las principales características de cada grupo como las principales especies, condiciones óptimas de crecimiento, reacciones metabólicas, entre otras características.

Participar en el proceso de discusión en clase con apoyo del facilitador.

4 hrs. Aula
2 hrs. Virtuales
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Martínez Trujillo. (2012). [Aplicaciones ambientales de microorganismos inmovilizados](#). Pg. 55-73
- Software recomendado: [Lucidchart](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Cuadro Comparativo](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Presentación oral sobre biotecnología ambiental y consorcios microbianos

Realizar en equipo una presentación oral de un artículo seleccionado sobre biotecnología ambiental y el tipo de consorcio microbiano utilizado, con base en la introducción al tema por parte del facilitador en clase.

Realizar de forma independiente una búsqueda de artículos en plataformas virtuales confiables sobre el tema (microorganismos metanogénicos, bacterias nitrificantes, desnitrificantes, bacterias sulfato-reductoras, Anammox, bacterias aerobias

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- [Research Gate](#)
- [Google Académico](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Presentación oral](#)

<p>organótrofas).</p> <p>Presentar en clase la información recabada y organizada y participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>4 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	
<p>EC2 Fase II: Control de la contaminación mediante técnicas de Biotecnología ambiental.</p> <p>Contenido: Tratamiento y reducción de residuos sólidos por vía aerobia (compostaje).</p>	
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Práctica de laboratorio sobre compostaje</p> <p>Realizar la práctica de laboratorio sobre la técnica de compostaje con base en el procedimiento explicado en clase por el facilitador y la revisión del material de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica sobre diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la práctica.</p> <p>Monitorear diariamente durante dos meses el avance de la composta, humedecerla y revisar que permanezca tapada. Asimismo, cada dos semanas se realizará una sesión de laboratorio de dos horas para analizar la transformación de los residuos orgánicos y deberá entregar un reporte de práctica de laboratorio por equipo por cada sesión.</p> <p>6 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: Barrena-Gómez (2006). Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Pág. 63-88</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica de laboratorio
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Video sobre la elaboración de un biorreactor</p> <p>Grabar un vídeo sobre la elaboración de un biorreactor en sesiones de laboratorio, atender el procedimiento explicado por el facilitador.</p> <p>Elaborar de manera individual e independiente un reporte de práctica sobre un diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la práctica.</p> <p>Monitorear semanalmente el buen funcionamiento y operación del biorreactor, mediante sesiones de laboratorio de dos horas.</p> <p>Subir a plataforma un video del procecimiento de elaboración del biorreactor en donde expliquen todos los pasos que siguieron, el monitoreo, los resultados y conclusiones a las que se llegaron.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: Madigan et. al. (2010). Brock Biology of microorganisms. Pág. 426</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Elaboración de video • Rúbrica de Reporte de práctica de laboratorio

<p>6 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	
<p>EC2 Fase III: Tratamientos biológicos de aguas residuales</p> <p>Contenido: Tratamientos secundarios de aguas residuales: lodos activados, Reactores aerobios y anaerobios (digestores), Lagunaje, Lechos filtrantes (empacados), Placas rotativas y espirales, Filtros aireados biológicos (biofiltros), Reactores biológicos de membrana, Reactor biológico de lecho móvil.</p>	
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 11: Maqueta virtual de planta tratadora de aguas residuales</p> <p>Elaborar en equipo de forma independiente una maqueta virtual sobre una planta tratadora de aguas residuales, con base en los fundamentos teóricos expuestos por el facilitador en clase como: lodos activados, Reactores aerobios y anaerobios (digestores), Lagunaje, Lechos filtrantes (empacados), Placas rotativas y espirales, Filtros aireados biológicos (biofiltros), Reactores biológicos de membrana, Reactor biológico de lecho móvil.</p> <p>Hacer uso del software de edición de videos de su preferencia, por ejemplo Doratoon, el cual permita visualizar la infraestructura requerida para el adecuado funcionamiento de una planta tratadora de aguas residuales de origen doméstico que incluya al menos un método biológico.</p> <p>Participar en la exposición de maquetas en clase, así como en la retroalimentación del resto de los equipos.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lopez-Vazquez et. al. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño • Software sugerido para edición de videos: Doratoon <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Construcción y exposición de maqueta (coevaluación)</p>
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 12: Evaluación del segundo elemento de competencia</p> <p>Resolver de forma individual la evaluación proporcionada por el facilitador en clase sobre el segundo elemento de competencia.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación elaborada por el facilitador • Consultar las fuentes de información y actividades realizadas durante el elemento de competencia <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Se evaluará con base en el número de respuestas correctas</p>
<p>Evaluación formativa:</p>	

- Cuadro comparativo sobre los consorcios microbianos utilizados en biotecnología ambiental
- Presentación oral sobre biotecnología ambiental y consorcios microbianos
- Práctica de laboratorio sobre compostaje
- Vídeo sobre la elaboración de un biorreactor
- Maqueta virtual de planta tratadora de aguas residuales
- Evaluación del segundo elemento de competencia

Fuentes de información

1. Balbás, P. (2010). De la biología molecular a la biotecnología. Trillas.
2. Barrena-Gómez, R. (20026) Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Memoria de Tesis. Universidad Autónoma de Barcelona. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5307/rbg1de1.pdf>
3. Lopez-Vazquez, C., Buitrón, G., Garcia, H. y Cervantes, F. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño. IWA Publishing.
https://www.researchgate.net/publication/321145597_Tratamiento_biologico_de_aguas_residuales_principios_modelacion_y_diseno
4. Madigan, M.T., Martinko J.M., Stahl D and Clark D.P. (2010). Brock Biology of microorganisms, 13th edition, UK, Pearson Benjamin Cummings.
https://www.academia.edu/42749825/Brock_Biology_of_Microorganisms_13th_Edition
5. Martínez Trujillo, A. y García-Rivero, M. (2012). Revisión: Aplicaciones ambientales de microorganismos inmovilizados. Revista mexicana de ingeniería química. 11. 55-73.
6. Morcillo Ortega, G. (2013). Biotecnología y alimentación. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/48653>.
7. Muñoz de Malajovich, M.A. (2013). Biotecnología (2a. ed.). Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/77596>
8. Nordberg, G. F, Fowler B. A. & Nordberg M. (2015). Handbook on the toxicology of metals. London, UK. Elsevier.
https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780123694133/Sample_Chapters/01~Front_Matter.pdf
9. Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/129565>

Elemento de competencia 3: Analizar las técnicas de biodegradación y biorremediación aplicadas al medio ambiente, con el fin de controlar la contaminación de distintos tipos mediante el uso de técnicas biotecnológicas mediante el análisis de problemas.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC3 Fase I: Técnicas de biorremediación y biodegradación aplicadas a la Biotecnología Ambiental

Contenido: Conceptos y factores que afectan la eficacia de la biorremediación y biodegradación. Biorremediación de metales y otros contaminantes inorgánicos.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 13: Análisis de caso sobre biorremediación

Analizar en equipo de manera independiente un caso de estudio de un artículo científico sobre el tema de biorremediación, con base en la exposición por parte del facilitador en clase y los materiales del apartado de recursos.

Participar en el proceso de exposición de resultados y de retroalimentación grupal.

4 hrs. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- [Research Gate](#)
- [Google Scholar](#)
- Muñoz de Malajovich, M.A. (2013). [Biotecnología](#)
- Casos proporcionados por el facilitador

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Análisis de caso](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Práctica de laboratorio sobre biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos

Realizar en equipo una práctica de laboratorio sobre biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.

Elaborar de manera individual e independiente un reporte de práctica sobre diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la práctica y presentar evidencias fotográficas sobre los resultados de las sesiones de laboratorio.

Monitorear semanalmente el avance de la biorremediación durante tres semanas. Participar en sesiones de laboratorio de dos horas para analizar contenido de hidrocarburos de la muestra.

6 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- [Biblioteca UES](#)
- [Research Gate](#)
- [Google Scholar](#)
- Muñoz de Malajovich, M.A. (2013). [Biotecnología](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

- [Rúbrica de Práctica de laboratorio](#)
- [Rúbrica de Reporte de Prácticas de Laboratorio](#)

EC3 Fase II: Demanda teórica de oxígeno en una muestra contaminada.

Contenido: Conceptos de Demanda teórica de oxígeno. Cálculos teóricos de demanda de oxígeno en diferentes muestras.

EC3 F2 Actividad de aprendizaje 15: Glosario sobre demanda teórica de oxígeno

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()

<p>Realizar de manera individual e independiente un glosario sobre conceptos de demanda teórica de oxígeno, con base en los temas expuestos previamente en clase por el facilitador, la revisión del material de apoyo del apartado de recursos y la consulta de bases de datos o fuentes confiables de internet.</p> <p>Participar en la revisión de los conceptos de forma grupal en sesiones posteriores, atender las observaciones realizadas en la retroalimentación y complementar o ampliar las definiciones con fuentes confiables y de sustento académico.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p>Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca virtual UES • Bases de datos científicas • Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Glosario</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Solución de ejercicios sobre demanda teórica de oxígeno</p> <p>Resolver de forma individual e independiente los ejercicios propuestos por el facilitador sobre el cálculo de la demanda teórica de oxígeno, con base en la explicación del tema en clase y la revisión del material de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>Hacer uso del software de química como apoyo en la resolución de los problemas de su preferencia, por ejemplo Chemistry Calculator.</p> <p>Discutir activa y colaborativamente en clase el procedimiento de solución de ejercicios y resultados.</p> <p>1 hr. Virtual 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula () Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • López - Vázquez et. al. (2017). Tratamiento Biológico de Aguas Residuales: Principios, Modelación y Diseño. Capítulo 3. Pg. 36 • Ejercicios propuestos por el facilitador • Chemistry Calculator <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC3 Fase III: Persistencia de los compuestos en el ambiente.</p> <p>Contenido: Conceptos de persistencia en el ambiente de un compuesto. Compuestos persistentes en rutas aerobias y rutas anaerobias: compuestos xenobióticos, HAP y su biodegradabilidad. Acividad e inhibición microbiana.</p>	
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 17: Solución de ejercicios sobre compuestos xenobióticos, HAP y su biodegradabilidad</p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador sobre persistencia de compuestos xenobióticos, HAP y su biodegradabilidad, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase y la búsqueda de información de apoyo en fuentes confiables.</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca virtual de UES • Bases de datos científicas • Chemistry Calculator

<p>Hacer uso del software de química de su preferencia para resolver los ejercicios, por ejemplo Chemistry Calculator.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 18: Evaluación del tercer elemento de competencia</p> <p>Resolver de forma individual en clase la evaluación proporcionada por el facilitador sobre el tercer elemento de competencia.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación elaborada por el facilitador de la asignatura • Considerar las fuentes de información y actividades de aprendizaje abarcadas en el elemento de competencia <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Se evaluará conforme al número de respuestas correctas</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de caso sobre biorremediación • Práctica de laboratorio sobre biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos • Glosario sobre demanda teórica de oxígeno • Solución de ejercicios sobre demanda teórica de oxígeno • Solución de ejercicios sobre compuestos xenobióticos, HAP y su biodegradabilidad • Evaluación del tercer elemento de competencia 	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Balbás P. (2010). De la biología molecular a la biotecnología. Trillas. 2. Lopez-Vazquez, Carlos & Buitrón, Germán & Garcia, Hector & Cervantes, Francisco & Henze, Mogens & van Loosdrecht, Mark & Ekama, George & Brdjanovic, Damir. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño. https://www.researchgate.net/publication/321145597_Tratamiento_biologico_de_aguas_residuales_principios_modelacion_y_diseno 3. Madigan, M.T., Martinko J.M., Stahl D and Clark D.P. (2010). Brock Biology of microorganisms, 13th edition, UK, Pearson Benjamin Cummings. https://www.academia.edu/42749825/Brock_Biology_of_Microorganisms_13th_Edition 4. Morcillo Ortega, G. (2013). Biotecnología y alimentación. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/48653. 5. Muñoz de Malajovich, M.A. (2013). Biotecnología (2a. ed.). Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes. https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/77596 	

6. Nordberg G. F, Fowler B. A. & Nordberg M. (2015). Handbook on the toxicology of metals. London, UK. Elsevier.

https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780123694133/Sample_Chapters/01~Front_Matter.pdf

7. Renneberg, R. (2020). Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/129565>

Políticas

En este curso es fundamental la disciplina y el respeto por lo tanto considere los siguiente:

- Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.
- Las clases se llevarán a cabo de acuerdo a la secuencia didáctica y se considerará el reglamento de la institución.
- Tener el 80% mínimo de asistencia para aprobar cada competencia.
- Las tareas no se revisarán si se entregan después del tiempo especificado.
- Si el alumno llega después de 10 minutos de la hora de entrada tendrá falta.
- Respetar reglamento de laboratorio.
- El del celular en la hora de clase no está permitido, al estudiante que sea sorprendido usando este dispositivo el profesor podrá solicitarle que abandone el aula.No dañar su aula.
- Colocar la basura en lugar especificado para ello.
- Antes de salir del salón de clases verificar que su mesa banco este bien organizado en la hilera.

Metodología

- El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.
- La dinámica del curso consiste en dar seguimiento a cada tema establecido en la secuencia didáctica a través de diversos tipos de actividades destinadas a ejecutarse en forma individual, en equipo o grupal según se especifique en cada una de ellas.
- Se proporcionará una explicación de cada uno de los temas con material y herramientas digitales apropiadas para su mejor comprensión y para un adecuado desarrollo de cada una de las actividades.
- Las actividades permitirán a los estudiantes construir su conocimiento e ir evaluando su progreso a medida que va avanzando el curso.
- Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.
- Los productos académicos escritos deberán ser

Evaluación

De acuerdo con los artículos del Reglamento Escolar:

ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.

ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son: I. Diagnóstica permanente, entendiendo esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.

ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá: I. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las

<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la computadora solo si lo considera el profesor. • No se permiten plagios, ni tareas obtenidas de Wikipedia, buenas tareas o el rincón del vago. • No se permite hacer trabajos o tareas que no sean de esta materia en horas de clase, al estudiante que sea sorprendido realizando tareas de otra asignatura el profesor le solicitará que abandone el aula. 	<p>entregados en formato PDF en la plataforma institucional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de algunas actividades como las prácticas de laboratorio y presentaciones orales el profesor formará equipos de cuatro a seis personas. • Se recomienda basarse en las rúbricas para la realización de las diferentes actividades. • Las evidencias de tareas, presentaciones y reportes deberán incluirse en el portafolio. • Es muy importante cuidar la ortografía al momento de redactar las tareas. • Las prácticas de laboratorio son obligatorias, la Institución proporciona los equipos y reactivos aunque posiblemente habrá materiales que deba de ser aportado por el estudiante. 	<p>secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Competente sobresaliente; 2. Competente avanzado; <p>III. Competente intermedio;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Competente básico; y 2. No aprobado. <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente tabla:</p> <p>Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente tabla:</p> <table> <tr> <td>Competente sobresaliente</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Competente avanzado</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Competente intermedio</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Competente básico</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>No aprobado</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>ARTÍCULO 31. Para lograr la acreditación de las competencias comprendidas en las secuencias didácticas de las asignaturas del programa educativo, el alumno dispondrá de los siguientes medios: I. La evaluación sumativa, mínimo 7, competente básico; II. La demostración de competencias previamente adquiridas; III. Por convalidación, revalidación o equivalencia.</p> <p>ARTÍCULO 32. Los resultados de la evaluación sumativa serán dados a conocer a los alumnos, en un plazo no mayor de cinco días hábiles después de concluido el</p>	Competente sobresaliente	10	Competente avanzado	9	Competente intermedio	8	Competente básico	7	No aprobado	6
Competente sobresaliente	10											
Competente avanzado	9											
Competente intermedio	8											
Competente básico	7											
No aprobado	6											

proceso.

ARTÍCULO 33. En caso de que el alumno considere que existe error u omisión en el registro de evaluación sumativa, podrá presentar solicitud por escrito ante el director de la unidad académica dentro de los cinco días hábiles siguientes contados a partir de la fecha de publicación de los resultados, quien en igual termino emitirá una respuesta.

Para la evaluación de este curso se considerarán los siguientes elementos:

- Asistencia a las clases en el aula y a las las sesiones de laboratorio
- Participación en clase
- Evidencias de actividades
- Portafolio (electrónico)
- Deberán contar con una actitud participativa, ser responsables, respetuosos, comprometidos y éticos.