

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Organismos unicelulares y multicelulares

Segundo semestre

Primera edición: 2022

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para el Magisterio
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022

Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar**

Carácter del curso: **Currículo Nacional** Horas: **4** Créditos: **4.5**

Contenido

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	8
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	12
Estructura del curso.....	15
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	16
Unidad de aprendizaje I. Características y clasificaciones de los seres vivos.....	22
Unidad de aprendizaje II. Organismos unicelulares procarióticos.....	29
Unidad de aprendizaje III. Organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos.....	35
Perfil académico.....	55
Referencias de este programa.....	56

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Al concluir el curso, cada estudiante explicará los procesos evolutivos de los diversos grupos de organismos unicelulares y multicelulares, a partir del análisis de las adaptaciones estructurales para comprender el papel ecológico de estos seres vivos en el ambiente y el impacto en la salud de otras formas de vida.

Descripción

El proceso de formación en la Licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de la Biología tiene como uno de los componentes importantes la fortaleza disciplinaria, es fundamental que el estudiante conozca las teorías y paradigmas más representativos que le permiten explicar a los seres vivos y sus distintos niveles de complejidad, particularmente, la relación que tienen con el ambiente en el que habitan, así como su distribución y abundancia.

Las concepciones pedagógicas actuales imprimen al proceso educativo retos importantes para la docencia, uno de ellos es la conceptualización del contenido disciplinar que no debe entenderse como un cuerpo de conocimientos especializados que se debe memorizar, sino como una forma productiva de pensar y actuar sobre el mundo que nos rodea; es decir, se define más por el tipo de análisis y reflexiones que nos permiten proponer estrategias intelectuales y experimentales que son utilizadas para conseguir información, organizarla, analizarla y aplicarla, lo que también constituye la didáctica del contenido biológico.

En este curso se estudia a los organismos unicelulares y multicelulares que presentan gran diversidad de formas, tamaños y adaptaciones, algunos de ellos ocupan un mundo microbiano que es invisible a simple vista y que está densamente poblado ya que incluye bacterias, protozoos, mohos mucilaginosos, algas y hongos. Su distribución es muy amplia pudiendo abarcar desde los lugares más fríos y a gran altitud hasta aquellos ambientes que son altamente cálidos y ácidos. Esta gran capacidad de adaptación ha sido desde hace tiempo objeto de estudio en diversos campos de la ciencia, principalmente en el de la Biología.

Estudios actuales sobre estos organismos han permitido revelar la importancia de su presencia en diversos ambientes y su relación con otros organismos, por ejemplo: sabemos que las plantas son vitales para la sobrevivencia de todos los seres en el planeta, pero pocas veces reconocemos que sin microorganismos no existirían. Las bacterias fotosintéticas son otro ejemplo claro de que sin ellas no

habría vida como la conocemos, ya que fueron las primeras en liberar oxígeno a la atmósfera y que junto con las algas son los productores de alimentos de los océanos. Lo anterior deja claro que es momento de dejar a un lado la idea de que los microorganismos solo son dañinos y perjudiciales.

Recordemos, también, que la mayoría de los seres que revisaremos aquí, son parte del mundo microscópico actual, que han poblado la Tierra desde hace 2500 millones de años, y que como la evidencia muestra son nuestros antepasados, ya que los mohos mucilaginosos dieron origen a los hongos, las algas unicelulares originaron a las plantas y los animales proceden de los protozoarios.

Este curso se localiza en el Trayecto formativo Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar y corresponde al Currículo Nacional Base. Está planteado para desarrollarse en 4 horas y equivale a 4.5 créditos. Está dividido en tres unidades:

Está organizado en tres unidades: Unidad de aprendizaje I. Características y clasificaciones de los seres vivos; Unidad de aprendizaje II. Organismos unicelulares procarióticos y Unidad de aprendizaje III. Organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos.

- En la Unidad de aprendizaje I se retoma, del curso *Organización molecular y celular de los seres vivos*, la célula como unidad estructural y funcional, así como la teoría endosimbiótica como proceso de origen de la célula eucariota, donde a partir de una relación simbiótica se generaron organelos con doble membrana como las mitocondrias y los cloroplastos; esto dará la pauta para comenzar el estudio, a partir de la indagación, de las características de los seres vivos, que servirán como punto de comparación con las de los virus estableciendo que estos últimos no se consideran formas vivientes, aunque debe reconocerse que tienen una interacción importante con todos los seres que tienen vida, a partir de la ocupación de las células como huéspedes.

Teniendo claro lo anterior, también se abordarán las características de los seres vivos que son la base para el estudio de las clasificaciones entre las que se consideran la de Whittaker 1969 (5 reinos), modificada por Margullis en 1978, que es la más utilizada en el nivel secundaria, además de otras derivadas de estudios actuales, donde el avance de la genética, con sus evidencias de ADN, permiten reubicar a los organismos de otras formas que ayudan a comprender mejor la evolución de los organismos.

- En la Unidad de aprendizaje II el estudiantado indagará sobre las características generales de los organismos unicelulares procarióticos, grupo integrado por las bacterias, destacando las adaptaciones que

tienen para nutrirse, respirar y reproducirse además de reconocer la importancia económica y las interrelaciones en las que podemos encontrarlos en el ambiente, promoviendo que desarrolle una visión integral sobre la diversidad biológica que representan y el impacto en la salud de la comunidad.

- En la Unidad de aprendizaje III, el estudiantado incursionará en las características de los organismos unicelulares y multicelulares procarióticos como son los protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos, en lo que se refiere a su forma de adaptarse al medio para sobrevivir, nutrirse, respirar y reproducirse. El estudiantado profundizará también en las diferencias que existen entre ellos y las interacciones que establecen con otras formas de vida, para obtener una visión integral de ellos y su impacto en la salud de la comunidad.

Tanto en la tercera unidad, como en la unidad II se tomará como estrategia de aprendizaje un estudio de caso elegido por el profesor titular de la materia que abordará las características e interacciones de los organismos elegidos y se analizará cómo estos organismos se relacionan con otros y su importancia en el medio, así como su impacto en la salud de los organismos que comparten y conviven en un ecosistema. A partir de esta estrategia se plantea conducir al estudiante en la investigación de las características, adaptaciones e interacciones con la finalidad de evitar el enfoque descriptivo y acercarse al trabajo integral que le permita conocer cómo estos organismos funcionan dentro de un ecosistema y la relevancia que tienen en el mismo y con otros seres vivos. Lo anterior se llevará a cabo a través de preguntas que guiarán al estudiante en la búsqueda e integración de esta información como ¿qué tipo de relaciones o interacciones se llevan a cabo en estos procesos?, ¿Qué tipo de organismo es?, ¿a qué grupo pertenece?, ¿cómo se nutre?, ¿cómo se reproduce?, ¿qué adaptaciones presentan?, ejemplos acerca de la función que llevan a cabo en el medio. Todas estas preguntas permitirán que el estudiante pueda conocer al organismo unicelular procariota y eucariota desde una perspectiva más cercana a la vida cotidiana.

Cursos con los que se relaciona

Este curso guarda estrecha relación con otros de la malla curricular, por ejemplo:

- *Organización molecular y celular de los seres vivos*, de primer semestre, proporcionó al estudiante las bases para comprender los principios que rigen la célula, conociendo su estructura desde el nivel molecular; además, pudo explicar la función y los procesos de la célula, entendida como la unidad básica de los seres vivos; de la misma forma planteó las diferencias entre células procarióticas y eucarióticas y comprendió que esta última se originó gracias a los procesos que se plasman en la teoría endosimbiótica; por otro lado, el estudiantado realizó prácticas de laboratorio que le permitieron iniciarse en el desarrollo de habilidades científicas, Así que, todos los anteriores son insumos que apoyarán el curso que se plantea en este programa.
- *Historia y epistemología de la Biología* es otro de los cursos del primer semestre que forma parte del mismo trayecto formativo; influye en el presente porque hizo conocer a la y el estudiante normalista cómo trabajan las comunidades científicas en la conformación de los diversos conceptos e ideas, sobre la naturaleza, así que le será más sencillo comprender las diversas clasificaciones existentes de los seres vivos y por qué, los de este curso, se encuentran ubicados en reinos específicos, respondiendo a las características que le son propias.
- *Evolución*. Gracias al pensamiento crítico y la reflexión, promovidos por este curso, acerca de los errores que presenta generalmente este tema unificador, la identificación de algunas formas que evidencian el cambio en los seres vivos y el abordaje de contenidos como selección natural, variabilidad y adaptación, allanan el camino al curso de Organismos unicelulares y multicelulares, en el conocimiento de las características que los hacen únicos, además de coadyuvar en la comprensión de los resultados de las interacciones que se llevan a cabo entre estos y el resto de seres vivos en el planeta.
- *Teorías del Aprendizaje*; si bien este curso no pertenece al mismo trayecto formativo que el curso que nos atañe, es un espacio que ha provisto, al estudiantado, de insumos teóricos sobre la importancia que tiene la disciplina sobre la planeación, el desarrollo y la evaluación del trabajo que se realiza en el aula, coadyuvando a la toma de decisiones cuando se presente el tiempo de la práctica escolar, por lo que, con este antecedente, las y los pupilos, pondrán mayor atención a este contenido para tomar aquellas que sean las más adecuadas, en ese momento.

- *Culturas digitales para la docencia híbrida: Pedagogía y didáctica*, pertenece al trayecto Lenguas y tecnologías digitales, no obstante, abona a través del conocimiento adquirido sobre el impacto que tienen las herramientas y los recursos digitales en el aprendizaje, lo que servirá como insumo para el aprendizaje propio y, en su momento, para la promoción del de su alumno.
- *Paradigmas y modelos de aprendizaje*. La relación directa, entre este curso paralelo con Organismos unicelulares y multicelulares, es que este último se convierte en materia prima en el diseño de procesos de enseñanza y aprendizaje, al sustentar en algún enfoque teórico acorde con la comunidad que atiende, una vez analizado y seleccionado el modelo que más se adecue para ello.
- *Articulación curricular de la Biología en la educación obligatoria* y Organismos unicelulares y pluricelulares son cursos del mismo semestre y del mismo trayecto. Ambos, tienen una vinculación fuerte ya que, a partir de comprender cuál es la biología que se debe enseñar al alumnado y para qué, la y el estudiante normalista podrá ir determinando qué contenido, del que va revisando y aprendiendo, es imprescindible para su trabajo en el aula de educación básica, así como el sentido de promoverlo, logrando que vaya tomando decisiones en torno a su próxima labor docente.
- *Herencia y cambio*. Aprender sobre los mecanismos acerca de los cuales se transmiten las características entre los individuos ayuda a comprender, a la par que logra identificar características y relaciones específicas entre la gran cantidad de seres constituidos por una sola célula o por un conjunto de varias, los procesos a través de los cuales se origina la evolución y la gran diversidad de organismos.
- *Planeación*, perteneciente al tercer semestre y al trayecto formativo Bases teóricas y metodológicas de la práctica, es un curso vinculado también con el trayecto formativo que tiene que ver con la Práctica profesional, por lo que toma como insumos los saberes aprendidos en el curso que se presenta en este documento para la construcción de secuencias didácticas.
- *Evaluación*, del mismo corte que el anterior, utiliza de manera reflexiva, los conocimientos construidos por el estudiantado en Organismos unicelulares y multicelulares, para el diseño y aplicación de estrategias e instrumentos, que le lleven a identificar tanto aprendizajes de sus pupilos como sus propias formas de enseñanza y su posible mejora.

- *Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente* de tercer semestre, Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos de cuarto, Investigación e Innovación de la práctica docente, de quinto y Práctica docente y proyectos de mejora escolar y comunitaria de sexto son materias del trayecto de Práctica profesional, por lo que el curso de Organismos unicelulares y multicelulares generó contenido tanto conceptual como procedimental y actitudinal, relacionado con la Biología, con el que el estudiantado puede diseñar y poner en práctica, a partir de la intervención en el aula, aspectos disciplinares comprendidos, analizados y reflexionados desde este curso, permitiendo que las que desarrolle, en la educación básica, prácticas educativas situadas en lo comunitario con mejores resultados.
- *Metodologías de la enseñanza de la Biología*, es otro espacio que puede utilizar como insumo lo aprendido en la materia Organismos unicelulares y multicelulares, ya que la información que generó es susceptible de analizarse, reflexionar sobre ella para determinar, de forma más consciente y razonada, desde cuál de las metodologías para la promoción del aprendizaje se debe desarrollar ese contenido para tener mejores resultados.
- *Organismos autótrofos pluricelulares y Organismos heterótrofos pluricelulares* son dos cursos, de tercer y cuarto semestre respectivamente, que necesitan de la información generada en este curso de segundo semestre, donde se han ido revisando, evolutivamente, las características adaptativas estructurales y fisiológicas de los organismos con organizaciones celulares más sencillas que los que corresponden a los dos cursos de seres pluricelulares; además de manejar, también, las interrelaciones que se suscitan en los diferentes ambientes donde existen estos y su relación directa con el género humano.
- *Biodiversidad y ecología*, de la misma manera que Organismos unicelulares y multicelulares forma parte del trayecto Formación Pedagógica, Didáctica e Interdisciplinar y, al ser de tercer semestre, complementa, a través de esta mirada evolutiva, ecológica y de la biodiversidad, la comprensión sobre las interacciones de los seres vivos trabajadas en el curso de segundo semestre.

Como puede observarse, el curso de *Organismos unicelulares y multicelulares* proporciona insumos básicos para muchos otros cursos que se centran tanto en la disciplina y su didáctica, como en aquellos que la utilizan como insumo en sus intervenciones, generando a partir de todo el plan de la licenciatura una

formación holística, enfocada en dotar al profesor de biología de los dominios necesarios para ser un ente activo en su comunidad.

Responsables del codiseño del curso

El curso que antecede al actual y que fue diseñado en el año de 2018, fue elaborado por los docentes especialistas siguientes: Rosa del Carmen Villavicencio Caballero de la Academia Mexicana de Ciencias; Ma. Leonor González Hernández, Cesar D. Rico Galeana y Julio Armando Ríos Reyes, del programa La Ciencia en tu Escuela de la Academia Mexicana de Ciencias; Odete Serna Huesca, Juan Mario Macías Arredondo, Yadira León Grajales, Laura Minerva Zaldívar, Gabriela Itzchel Salgado Jaramillo de la Escuela Normal Superior de México; Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve y Sandra Elizabeth Jaime Martínez, de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas, especialistas en la materia y en diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Laura Minerva Zaldívar Flores, Yadira León Grajales, Elizabeth Zárate Vaca y Alejandra Magaña Hernández de la Escuela Normal Superior de México y el equipo de diseño curricular de la Dirección General de Educación Superior del Magisterio Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, María de la Luz Orozco Torres, Leticia Guido Soria y Paola Montes Pérez, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas.

Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso

Perfil general

- Desarrolla el pensamiento reflexivo, crítico, creativo y sistémico y actúa desde el respeto, la cooperación, la solidaridad, la inclusión y la preocupación por el bien común; establece relaciones desde un lugar de responsabilidad y colaboración para hacer lo común.
- Ejerce el cuidado de sí, de su salud física y psicológica, el cuidado del otro y de la vida.
- Utiliza las herramientas y tecnologías digitales, para vincularse y aprender y comparte lo que sabe.

Dominios a los que contribuye:

- Desde un reconocimiento crítico, propone e impulsa en su práctica profesional docente alternativas de solución a los problemas políticos, sociales, económicos, ecológicos y culturales de México y de su propio entorno.
- Tiene pensamiento reflexivo, crítico, creativo, sistémico y actúa con valores y principios que hacen al bien común promoviendo en sus relaciones la equidad de género, relaciones interculturales de diálogo y simetría, una vida saludable, la conciencia de cuidado activo de la naturaleza y el medio ambiente, el respeto a los derechos humanos, y la erradicación de toda forma de violencia como parte de la identidad docente.
- Ejerce el cuidado de sí, de su salud física y psicológica, el cuidado del otro y de la vida desde la responsabilidad, el respeto y la construcción de lo común, actuando desde la cooperación, la solidaridad, y la inclusión.
- Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas.

Perfil profesional

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural, de género y humanista.

- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación de la salud, los recursos naturales y el medio ambiente en el marco de la sostenibilidad y los derechos humanos.

Muestra dominio del campo disciplinar de la Biología al promover una alfabetización científica que favorece su participación docente en diversos contextos.

- Argumenta la Teoría celular, las Leyes de la genética y la Teoría de la evolución como los pilares que permiten que la Biología sea considerada como ciencia y las aplica como herramientas para gestionar el aprendizaje y la enseñanza con adolescentes y jóvenes.
- Reconoce los niveles en que se manifiesta la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo (genes, ecosistemas, especies y poblaciones).
- Comprende la importancia de las interacciones comunitarias para mantener el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, los cuales, a la vez, sostienen la salud, el bienestar y, la supervivencia de los seres vivos.
- Utiliza el enfoque sistémico para promover una cultura del cuidado de la salud de sí y de la población que atiende, al favorecer el conocimiento escolar significativo sobre la estructura y funcionamiento del cuerpo humano, así como sus diversos niveles de organización.
- Reflexiona críticamente sobre las acciones que la especie humana ha realizado al manipular la información genética de los organismos, así como sus consecuencias biológicas, económicas y ético-morales.
- Identifica, de manera continua, avances científicos y tecnológicos en las Ciencias, que permiten a la humanidad profundizar en el conocimiento de todas las formas de vida del planeta

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la biología, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

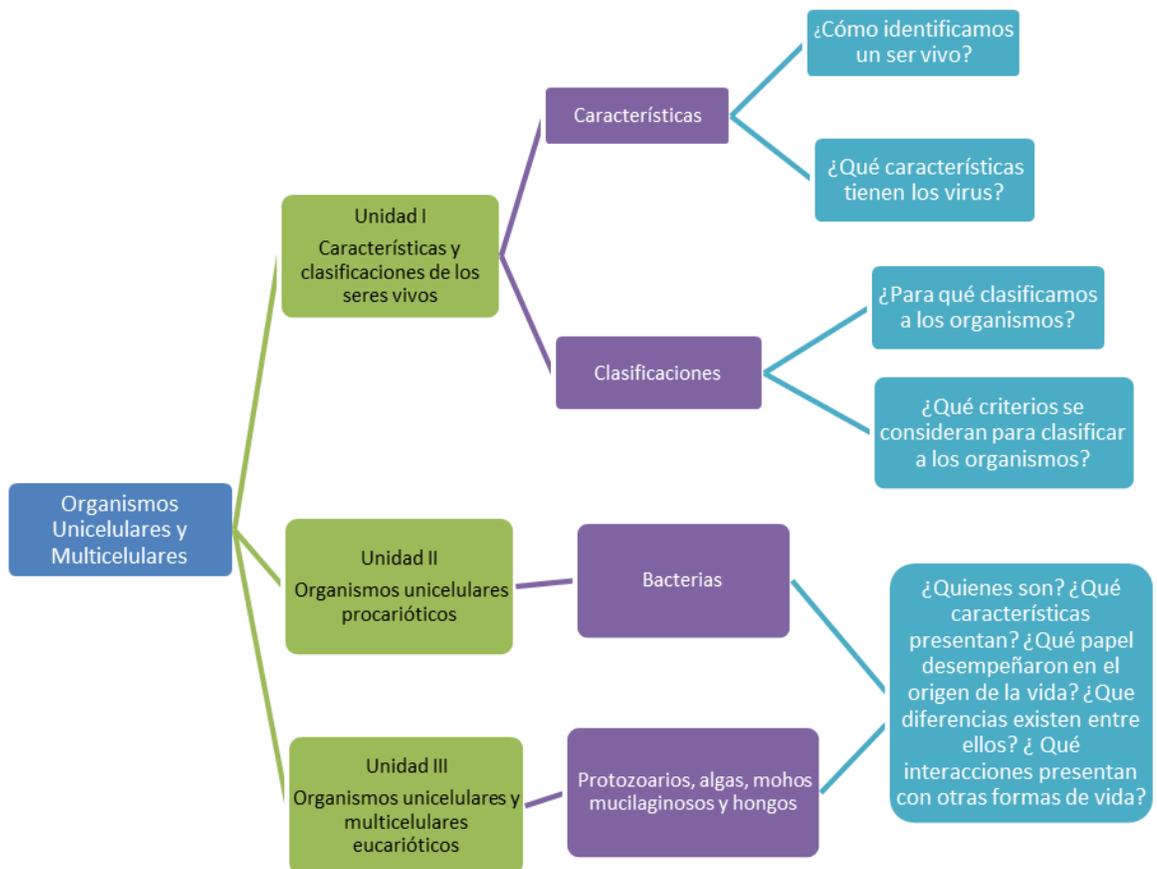
- Favorece el pensamiento científico basado en el análisis de los fenómenos naturales, desde la observación y la experimentación para la resolución de problemas.

Utiliza la innovación y los avances tecnológicos en la educación, como parte de su práctica docente para favorecer el pensamiento científico y el desarrollo integral del alumnado.

- Reconoce las culturas digitales y maneja pedagógicamente diferentes plataformas de manera crítica, reflexiva y responsable como herramientas que median y favorecen el desarrollo integral del alumnado, facilitan la investigación y la determinación de trayectorias de formación, actualización y desarrollo profesional.

Estructura del curso

El curso de *Organismos unicelulares y multicelulares* se desarrolla bajo la siguiente estructura.



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para favorecer el desarrollo de los dominios y rasgos de este programa, el profesorado titular, podrá diseñar las estrategias pertinentes de acuerdo con los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso, se recomiendan algunas estrategias que pueden orientar el desarrollo del trabajo, como las siguientes:

- Aprendizaje colaborativo. En esta forma de trabajo, los estudiantes colaboran en grupos de diversos tamaños para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. En esta forma de organización se promueve la interdependencia positiva, es decir, quienes integran los equipos interactúan con responsabilidad, respeto y apoyo hacia los demás.
- Aprendizaje basado en casos de enseñanza. Es una estrategia centrada en casos reales y cercanos a la comunidad en la que se habita; el caso puede ser seleccionado por el estudiantado o por la o el docente. En este se plantean también interrogantes que guían hacia la solución de la situación problema, analizando los atributos que muestran la complejidad y los múltiples factores que la generan; es importante porque en este trayecto convergen las diferentes miradas y saberes presentes en el grupo normalista, a partir de lo que sabe y de lo que aprende.
- En el Aprendizaje por proyectos, los estudiantes se involucran de manera colaborativa para resolver problemas del contexto comunitario, que tienen relación directa con los temas que se estudian y que generan su interés, para luego diseñar propuestas que contribuyan en su solución.

Con objeto de promover la construcción de saberes, durante este curso, se propone, además de tomar en cuenta las estrategias anteriores, elaborar y explicar modelos, realizar visitas guiadas y prácticas de campo.

Se sugiere realizar actividades experimentales relacionadas con los microorganismos, como ejemplo se puede realizar un cultivo de bacterias, donde a partir de su tinción puedan ser notadas y se reconozcan algunas características, otro ejemplo, podría estar centrado en la observación de lactobacilos.

Se recomienda poner énfasis en iniciar el desarrollo de habilidades didácticas, de comunicación social del conocimiento científico y en la importancia que esta tiene en la formación del docente como una forma de transposición didáctica del contenido científico.

Se sugiere promover la indagación, el razonamiento y la argumentación para que expliquen los procesos científicos, utilizando ideas construidas en los procesos de intercambio de saberes con sus compañeros y el docente, enriquecidas con sus acercamientos a las diversas fuentes de consulta y actividades prácticas.

Cabe mencionar que el trabajo colaborativo se debe realizar en diversos niveles de acción: a) entre cursos b) entre los distintos actores educativos, c) con especialistas que enriquezcan el trabajo y d) con acciones para vincular a los elementos del ecosistema escolar y comunitario.

Un aspecto que será de mucha utilidad es que los profesores titulares de los cursos del segundo semestre encuentren espacios de diálogo permanente que les ayude a determinar los vínculos entre cada curso y contar con una mirada integral sobre el proceso, los contenidos, los productos elaborados y las acciones por hacer de manera conjunta para enriquecer el trabajo.

Es importante dejar claro que las actividades antes propuestas no deben ser interpretadas como obligatorias para el desarrollo del curso, sino como sugerencias que se pueden realizar durante el desarrollo del espacio curricular en función de las necesidades y posibilidades existentes en el entorno. Esto permite que los docentes propongan otras actividades a partir de su amplio conocimiento y de las condiciones existentes en cada Escuela Normal.

Por otro lado, se recomienda incluir el uso de las tecnologías porque permiten el desarrollo de los dominios y desempeños que forman parte del perfil de cualquier profesor frente a grupo.

Por otra parte, en caso de emergencia (pandemia, terremotos, incendios, inundaciones, entre otras) se recomienda optar por las microclases, para ello, podrán consultar el siguiente material: Mora, G. (2021). "Videoclases" para la formación docente. Revista Iberoamericana de Docentes. Recuperado de: <http://formacionib.org/noticias/?Videoclases-para-la-formacion-docente>

Sugerencias de evaluación

El enfoque de evaluación del aprendizaje está centrado en los procesos de aprendizaje y en los dominios y desempeños que muestre el estudiantado, porque se concibe como un proceso para valorar los avances y dificultades que se van observando con el fin de que el docente tome decisiones pertinentes que permitan reorientar las actividades para el logro de los propósitos establecidos en el programa.

La evaluación tanto del proceso como de los productos obtenidos en cada unidad estará sujeta a una revisión puntual del docente para retroalimentar los avances de los estudiantes y de sí mismo propiciando una mejora continua a partir de la reflexión constante y la reorientación o ajustes que se efectúen durante el curso y cumplir así con los propósitos establecidos.

Las evidencias y productos elaborados pueden formar parte del portafolios que el estudiante integra a lo largo de su formación y que está contemplada como una de las opciones de titulación.

La evaluación sugiere considerar y demostrar los aprendizajes por lograr en cada una de las unidades del curso y en su integración final. De este modo, se propicia la elaboración de evidencias parciales para cada una de las unidades de aprendizaje y una evidencia final para la evaluación general del curso.

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso, en la tabla se muestran cinco columnas, que, cada docente titular o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, al proceso formativo, y contextos del grupo de normalistas que atiende.

Las Evidencias de aprendizaje demuestran el desempeño que permite identificar los dominios de saber, capacidades y niveles de desempeño que debe lograr el estudiantado de manera grupal o individual. Se clasifican en evidencias de desempeño (saber hacer), de conocimiento (saber) y de producto (resultado).

Criterios de evaluación. Son las cualidades y características que permiten valorar las evidencias de aprendizaje; establecen rasgos puntuales que expresan el nivel de logro de acuerdo con los dominios de saber definidos en cada unidad de aprendizaje

A continuación, se proponen algunas evidencias por unidad que cada docente titular del curso podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con las características y contextos del grupo que atiende.

Unidad de aprendizaje	Evidencia	Descripción	Instrumento	Porcentaje de Ponderación
I. Características y clasificaciones de los seres vivos	Línea de Tiempo	Investigación fundamentada que integrará como características de los seres vivos son la base de las clasificaciones y a través de estas se establecen relaciones con otros seres vivos.	Rúbrica Analítica	15%
II. Organismos unicelulares procarióticos	Monografía de una bacteria	Documento que contenga información sobre las características propias de las bacterias: su manera de reproducción, de nutrición y de respiración, así como el planteamiento de interacciones positivas y negativas de estas con otros organismos.	Rúbrica Analítica	15%
III. Organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos	Periódico Escolar	Donde se dé a conocer los eventos más importantes, producto de las interacciones de estos organismos con otros seres vivos, y que hayan tenido un impacto en la salud del ser humano y del planeta	A definir	20%

Evidencia Integradora	Proyecto educativo y cultural de intercambio y divulgación de la ciencia en una Feria de microorganismos	Comunicación de conocimientos adquiridos en el curso, que se presentan en una Feria de los organismos unicelulares y multicelulares, que es un Proyecto educativo y cultural organizado por el estudiantado con la finalidad de crear un espacio que permita el intercambio, la divulgación y la comunicación de conocimientos adquiridos en el curso	A definir	50%
-----------------------	--	---	-----------	-----

Como evidencia integradora se presentará un proyecto educativo y cultural (feria de los organismos unicelulares y multicelulares). Esta actividad retomará el producto integrador de cada unidad, por ejemplo, con la elaboración de la línea del tiempo los estudiantes comprenden y organizan los aspectos básicos que se consideran para la clasificación de los seres vivos, que sentará las bases para la comprensión de las características de las de los primeros organismos unicelulares (bacterias) lograda con la elaboración de una monografía, donde los estudiantes tendrán información suficiente de los organismos para ofrecer explicaciones e incluso responder a cuestiones respecto al trabajo expuesto. Por último, se elegirán los estudios de caso más interesantes y significativos en la actualidad con un impacto científico, social, económico, en la salud, etc. y se expondrán a través de un periódico escolar, que deberá considerar la didáctica para la divulgación de esta información y que sea de interés para la comunidad. Esta actividad promueve en los estudiantes habilidades para la indagación, expresión y comunicación, que permitan la investigación generando la posibilidad de interactuar con otros actores del ecosistema escolar y que finalmente todo lo abordado en las tres unidades se integrará en el proyecto educativo y cultural -Feria de los organismos unicelulares y multicelulares- donde se consideran las actividades realizadas en el contexto áulico, la selección

de la información que se investigó o indagó, el trabajo de campo, la redacción del informe, el diseño del material para la exposición, la preparación de la comunicación oral sobre el trabajo.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de Control Escolar¹ aprobadas para los Planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona: “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f se especifica que: “la evaluación global del curso, ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%” (SEP, 2022).

¹ Secretaría de Educación Pública (2018). Normas Específicas de Control Escolar, relativas a la Selección, Inscripción, Reinscripción, Acreditación, Regularización, Certificación y Titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la Modalidad Escolarizada (Planes 2018). México. Disponible en https://drive.google.com/file/d/1BJhW6_XCBJiUcEnthFLxNeZvb-8YRVwq/view

Unidad de aprendizaje I. Características y clasificaciones de los seres vivos

Presentación

Este curso dará continuidad al curso de Organización molecular y celular en donde se abordaron las diferencias entre la célula procariota y eucariota, esta última originada a partir de una relación simbiótica dentro de la célula huésped como es el caso de las mitocondrias y los cloroplastos completando posteriormente los procesos vitales del huésped formando las actuales características de la célula eucariótica. Lo anterior se integrará en el estudio de las características en común que presentan los seres vivos y que los diferencian de la materia inerte sin perder de vista sus particularidades. En este punto se abordarán también las características de los virus que si bien no es un organismo vivo son referentes para conocer su posición actual. Estas características son las que utiliza actualmente la ciencia para identificarlos y clasificarlos y que son el resultado de un largo proceso de cambios, que se conoce como evolución y, como consecuencia se han desarrollado miles de especies diferentes que hoy conocemos como biodiversidad.

A lo largo de la Historia se han empleado diferentes esquemas taxonómicos para categorizar a los organismos biológicos. En 1990 Carl Woese (1928-2002) postuló que en el árbol de la vida hay tres Dominios diferentes: Bacteria, Arquea y Eukarya, actualmente, este sistema es el que tiene mayor aceptación. La clasificación de los seres vivos reúne los grupos en categorías, que reflejan los procesos evolutivos que se desprenden de las similitudes y diferencias que existen entre los organismos mediante la investigación y comparación de la anatomía, fisiología, genética, etología, ecología y fósiles de tantos organismos como es posible, con la intención de lograr una clasificación completa y acertada. Sin embargo, es importante reconocer que estas últimas clasificaciones han sido el resultado de una serie de modelos explicativos que plasman el avance en el conocimiento de los seres vivos, el cual no pudo lograrse sin la ayuda de la tecnología, es aquí donde se reflexionará la ubicación de los virus y si existen alguna propuesta actual que los considere o no. Esta primera unidad sentará la base para comenzar la clasificación de los seres vivos a través de sus características en común y las propias que están reflejadas en la amplia variedad de seres vivos unicelulares y multicelulares que habitan el planeta Tierra, así como, sus patrones naturales tras miles de millones de años de evolución que suministran el sistema de soporte vital de la Tierra.

Propósito de la unidad de aprendizaje

El estudiantado normalista explicará cómo se clasifican los organismos a partir del análisis de sus características morfológicas y fisiológicas que le permita relacionar, reconocer y valorar la amplia variedad de organismos que habitan en la Tierra producto de la evolución.

Contenidos

Características de los seres vivos

- ¿Cómo identificamos a un ser vivo?
- ¿Cuáles son las características que presenta los seres vivos
- ¿Qué características tienen los virus?

Clasificaciones

- ¿Para qué clasificamos a los organismos?
- ¿Qué criterios se consideran para clasificar a los seres vivos?
- ¿Qué relaciones se establecen entre los diferentes organismos unicelulares y multicelulares?

Estrategias y actividades de aprendizaje

A continuación, se presenta una serie de sugerencias para llevar a cabo el abordaje de los contenidos y el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje. El profesorado podrá integrar aquella que considere pertinente a su contexto y características del alumnado.

- Indagar las características que distinguen a los seres vivos y aquellas que le son propias. Se sugiere que la indagación esté sustentada en fuentes confiables que le permitan construir una explicación fundamentada.
- Comparar, mediante un organizador gráfico que permita reconocer similitudes y diferencias, las características de la célula procariota y de la eucariota, a partir de la indagación. Esta comparación permitirá acercar al estudiante a la diferenciación entre la célula como unidad básica de la vida y los seres vivos formados por una o más células.

- Comparar y ejemplificar las diferencias que existen entre organismos unicelulares, pluricelulares y multicelulares, haciendo énfasis en las características que le permiten funcionar como sistema. El estudiantado, a través de esta actividad, reconocerá la estructura que posee una gran variedad de organismos, así como las características propias que los definen.
- Crear una analogía (una sociedad o una fábrica), en equipos, que les permita comprender el funcionamiento de un organismo multi y pluricelular. Se sugiere que al finalizar socialicen la información en el aula.
- Analizar los criterios, que empíricamente ha utilizado el ser humano para organizar la información de acuerdo con las características de los seres vivos, por ejemplo: aquellas que agrupan a los organismos por sus semejanzas externas (tamaño, forma, color, etc.) o agrupar a las plantas en comestibles y no comestibles y medicinales, esta última clasificación todavía es utilizada por algunas tribus; la actividad logrará acercar al estudiantado al concepto de clasificación y taxonomía. Como parte integral de esta actividad, se sugiere, que el estudiantado realice un ejercicio que le permita organizar información utilizando objetos como alimentos, hojas, libros, etcétera.
- Indagar las clasificaciones propuestas a lo largo del tiempo por distintos autores, para ello se sugiere la lectura del texto "*Carl Woese y los Dominios de la vida*" y "*Algunas reflexiones sobre la clasificación de los seres vivos*", incluidas en la bibliografía de esta unidad.

Producto de unidad

Construir una línea del tiempo que dé cuenta de la historia de la clasificación e identificar que los criterios han cambiado a lo largo del tiempo, tomando como base los textos anteriores y otros más que el estudiantado indague. Al finalizar se puede organizar mesas de diálogo sobre planteamientos con relación a la forma y supuestos en que se agrupan los organismos en la actualidad, tales como: la noción de ancestro común, de jerarquía y divergencia, las nociones de categoría natural y de clasificaciones naturales dentro de las ciencias biológicas.

Evaluación de la unidad

Derivado de las actividades, se anotan las evidencias y criterios de evaluación, por lo que es importante recordar al profesorado que: el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del

aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso. Este cuadro se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente y hacer docencia.

Evidencia	Criterios de evaluación
Línea de tiempo.	<p>Saber docente (conocimientos, saberes, conceptos, teorías).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece las relaciones entre los seres vivos a partir de sus características. • Contrasta las características de los seres vivos con aquellas que le son particulares. • Utiliza las características de los seres vivos como base para comprender las clasificaciones como evidencia del proceso evolutivo. • Argumenta las diversas clasificaciones propuestas por la ciencia. <p>Saber hacer (metodologías, habilidades, procedimientos, habilidades).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza las TICCAD para indagar, organizar y presentar información. • Utiliza fuentes confiables y suficientes señalando los referentes teóricos utilizados. • Incluye citas, fuentes y referencias con citación APA. <p>Saber ser y convivir docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra disposición para trabajar colaborativamente.

Bibliografía

A continuación, se presentan algunas sugerencias de materiales analógicos y digitales, que cada docente podrá modificar por otros, o por los más actualizados.

Bibliografía básica

Audesirk, T., Gerald A. & Bruce B. (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.

Campbell, N., Lawrence M. y Jane R. (2001). *Biología, conceptos y relaciones*. México: Pearson Educación.

Curtis, H., Sue B., Adriana S. y Graciela F. (2007). *Invitación a la biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Freeman, S. et al. (2014). *Fundamentos de Biología*. México, D.F: Pearson.

Mader, S. (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.

Miller, K. y Joseph L. (2010). *Biología*. Boston: Pearson.

Oram, R. (2007). *Biología. Sistemas biológicos*. México: McGraw-Hill/ Interamericana.

Purves, W., Sadava, D., Orians G., & Heller, H. (2009). *Vida. La ciencia de la Biología*. España: Editorial Panamericana.

Sadava, D., Graig H., Gorden O., Willians P. y David H. (2009). *la ciencia de la biología*. México: Editorial Médica Panamericana.

Solomon, E., Linda B. y Diana M. (2008). *Biología*. México: Mc Graw Hill / Interamericana.

Starr, C y Ralph T. (2004). *Biología: La unidad y diversidad de la vida*. México: Thomson.

Bibliografía complementaria

Rita Daniela Fernández Medina. Historia de la ciencia (2012) Algunas reflexiones sobre la clasificación de los seres vivos
https://www.academia.edu/83782433/Algunas_reflexiones_sobre_la_clasificaci%C3%B3n_de_los_organismos_vivos

Lazcano, A. (2015). Origen y evolución de los virus: ¿Genes errantes o parásitos

primitivos? Disponible en:
http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1471/280_8.pdf?sequence=1

Nature Reviews Microbiology 4, pp. 371-382 Disponible en:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/U10_Virus_18061.PDF

Otero. P.A. (2017). Carl Woese y los dominios de la vida. Revista Boletín Biológica No. 37 Año 11
[http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N37/historia\(37\).pdf](http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N37/historia(37).pdf)

Recursos de apoyo

Videos

Ciencias TV Academia Mexicana de Procariontes, el martes 9 de noviembre del 2016 en la Facultad de Ciencias de la UNAM Los virus: ni vivos ni muertos, ni procariontes ni eucariontes (Antonio Lazcano, UNAM) en la Séptima Semana de los Procariontes.
<https://www.youtube.com/watch?v=xVXiMDfniTg>

Nueva clasificación de los seres vivos
https://www.youtube.com/watch?v=Cz3ppNNFXi8&ab_channel=ViSci

Sitios web

Historia de la clasificación de los seres vivos. Disponible en:
<http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>

Clasifica Objetos UNAM. Disponible en:
www.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/clasifica.html

Diversidad de los seres vivos Objetos UNAM. Disponible en:
<http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>

Diversidad de especies Parte II. Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/EEB_EDOMEX_TomoII.pdf

Especies La gran familia. Disponible en:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gfamilia.html>

Evolución de los organismos Objetos UNAM. Disponible en:
www.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/evolucion.html

Historia de la clasificación de los seres vivos. Disponible en:
<http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>

(2006) Nature Reviews Microbiology 4, pp. 371-382. Disponible en:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/U10_Virus_18061.PDF

Unidad de aprendizaje II. Organismos unicelulares procarióticos

Presentación

Para explicar el origen y evolución de los organismos unicelulares procariotas es importante retomar los conocimientos que se abordaron en el curso antecedente sobre célula y sus tipos, ya que la célula procariota es la estructura constitutiva de los organismos denominados bacterias y de la unidad anterior de este curso con respecto a las características generales de los seres vivos.

Las bacterias son organismos unicelulares, microscópicos, es decir, es imposible mirarlos a simple vista, además de la predisposición que tienen las personas hacia ellos porque suelen relacionarlas siempre con enfermedades, ignorando que la mayoría de ellas es inofensiva y que, por el contrario, poseen cualidades de gran importancia en diversas áreas de la ciencia como la medicina, la generación de alimentos y vinos, actuando como degradadoras de desechos, e incluso, viviendo en simbiosis con plantas y animales, entre ellos los humanos.

Así, en esta unidad el estudiantado indagará sobre las características generales de estos organismos, destacando las adaptaciones que tienen para nutrirse, respirar y reproducirse además de reconocer la importancia económica y las interrelaciones en las que podemos encontrarlos en el ambiente, promoviendo que desarrolle una visión integral sobre la diversidad biológica que representan y el impacto en la salud de la comunidad.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado normalista explique las características de los organismos unicelulares procarióticos, a partir del análisis de sus estructuras adaptativas en sus formas de nutrición, respiración y reproducción, así como de sus interacciones con otras formas de vida que permita tener una visión integral de su importancia económica, ecológica y su impacto en la salud.

Contenidos

Bacterias

- Características adaptativas
- ¿Quiénes son las bacterias?

- ¿Qué características presentan?
- ¿Qué diferencias existen entre ellos?

Interacciones

- ¿Qué interacciones presentan con otras formas de vida y de qué tipo?
- ¿Cuál es el impacto negativo o positivo de estos organismos en la comunidad?
- ¿De qué manera impactan en los ecosistemas?

Estrategias y actividades de aprendizaje

Para abordar los contenidos señalados, se sugieren a continuación diversas estrategias y recursos.

- Recuperar mediante esquemas los conocimientos que posee el estudiantado sobre las bacterias, sus características y las interacciones que presentan con otros organismos, para saber cuál es el nivel de profundidad de conocimiento que tienen sobre estos y partir de ahí para iniciar la revisión sobre estos organismos.
- Plantear estudios de caso interesantes y actuales, para que el estudiantado comience la revisión de todas las características e interacciones que se pretende que comprendan acerca de las bacterias, que puede ser la estrategia que utilice el docente; algunos de esos estudios caso podrían ser los que tienen relación con enfermedades, con la producción de alimentos, con la biorremediación de suelos y cuerpos de agua y con la acción de los bacteriófagos, que aunque se sabe que los virus no son seres vivos, sí tienen interacciones con todos los organismos, un ejemplo de este último podría ser sobre la acción de la biotecnología a través de la utilización de virus para atacar algunas bacterias nocivas.
- Promover la indagación, en fuentes confiables que permitan construir explicaciones fundamentadas, partiendo de preguntas que enriquezcan la información como: ¿Qué características nos permiten distinguirlas de otros organismos? ¿Todas las bacterias son dañinas? ¿Por qué conocemos solo el aspecto negativo de estos organismos? ¿Qué funciones realizan las bacterias en mi cuerpo? ¿Qué importancia tienen las bacterias en la alimentación? ¿Qué tipo de interrelación existe entre los virus y las bacterias?

- Analizar e integrar, a través de la elaboración de organizadores gráficos ¿qué son las bacterias, cuáles son las características que las distinguen de otros organismos y qué tipo de interacciones establecen; esta información ayudará a identificar su organización celular, el tipo de célula que la constituye, los procesos para la respiración, la nutrición y la reproducción, reconociendo que las interacciones con otros seres vivos determinan su importancia económica, ecológica y en la salud, de manera que den cuenta de los saberes que se revisan, analizan y reflexionan, en este caso sobre la información obtenida a partir de los resultados de la indagación realizada.

Producto de unidad

Se sugiere el siguiente producto de unidad.

- Representación gráfica, a modo de monografía, que dé cuenta de la integración del conocimiento sobre las características que presentan las bacterias, así como algunos ejemplos de las interacciones que entablan con otros organismos y con los virus.
- Explicación oral, utilizando la monografía elaborada, de los conocimientos que se integraron en ella.

Evaluación de la unidad

Evidencia de unidad	Criterios de evaluación
Monografía de una bacteria de investigación.	Saber docente <ul style="list-style-type: none"> • Integra todos los aprendizajes sobre los organismos unicelulares procarióticos. • Explica detalladamente las características de los organismos unicelulares procarióticos. • Establece las interacciones entre los seres vivos a partir de sus características. • Explica la importancia de las interacciones entre las bacterias y los

	<p>virus.</p> <p>Saber hacer docente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades científico técnicas, necesarias para la producción de investigación • Presenta análisis de la información partiendo de los diversos estudios de caso. • Mantiene el interés del grupo, a través de una exposición fluida. • En la exposición oral de la monografía utiliza un tono de voz segura, clara con volumen adecuado a la audiencia. • Utiliza fuentes confiables y suficientes señalando los referentes teóricos utilizados. • Utiliza las TICCAD para indagar, organizar y presentar información. <p>Saber ser y saber docente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra disposición para trabajar colaborativamente.
--	--

Bibliografía

A continuación, se presentan algunas sugerencias de materiales analógicos y digitales, que cada docente podrá modificar por otros, o por los más actualizados.

Bibliografía básica

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2008). Biología. La vida en la tierra. México: Pearson Educations.

Miller, K. & Levine, J. (2010). Biología. New Jersey: Pearson Educations.

Purves, W., Sadava, D., Orians G., & Heller, H. (2009). Vida. La ciencia de la Biología.

España: Editorial Panamericana.

Bibliografía complementaria

- Arellano-Palma, I. Resistencia bacteriana: ¿el fin de los antibióticos? Disponible en: http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/548_cienciorama.pdf
- Arias, N. M. M., Pérez, A. L. S., Ricalde, S. L. C., & Yáñez, J. M. S. (2005). Los microorganismos. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29411989003> (Consultada 09/01/20)
- BBC. (2015). El brillante Louis Pasteur, más allá de la Pasteurización. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150707_iwonder_louis_pasteur_guerra_contra_germenes_finde_dv
- Boege, Karina & Del Val, Ek. (2011). Bichos vemos, relaciones no sabemos: diversidad e importancia de las interacciones bióticas. Ciencias 102, abril-junio, pp. 4-11. Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/30115/27992>
- Chávez, V. (2017) "¿Qué fue primero, los antibióticos o las bacterias resistentes?", Saber más, núm. 32, UMSNH, año 6, marzo-abril, 2017. Disponible en: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/275-numero-32/495-que-fue-primero-los-antibioticos-o-las-bacterias-resistentes.html>
- Chion, A. R. (2013). Estudios de Caso en la Enseñanza de la Biología y en la Educación para la Salud en la Escuela Media. Bio-grafía, 6(10), pp. 42-49. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.6num.10bio-grafia42.49>
- Collazo, W. (2017) "Antibióticos ¿en decadencia?", Avance y Perspectiva, Cinvestav, vol. 2. núm. 4, junio-agosto. Disponible en: http://www.panic-magazine.com/ayp/wp-content/uploads/2018/03/Vol2NUM4_Optimizado.pdf
- Del Coco, V. F. (2015). Los microorganismos desde una perspectiva de los beneficios para la salud. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/77836>
- Flashman, Emily. Cómo funcionan realmente las bacterias que comen plástico. El País, 26 de abril, 2018 Disponible en: https://elpais.com/elpais/2018/04/26/ciencia/1524756766_749507.html
- Jorge, D. E. (2013). Los microbios ¿amigos o enemigos? Fondo de Cultura

Económica.

Driver, R. et al. (1994), "Los microbios", en Dando sentido a la ciencia en secundaria: Investigaciones sobre las ideas de los niños, Madrid, Visor Dis, pp. 83-87.

Moreno, L. (2004). Desde Las Fuerzas Mágicas Hasta Roberto Koch: Un Enfoque Epidemiológico de la tuberculosis. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, 17(2), pp. 117-125. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852004000200008&lng=es&tlng=es.

Pantoja Alor, J. & Gómez, J. A. (2004). Los sistemas hidrotermales y el origen de la vida. Ciencias 75, julio-septiembre, pp. 14-22.

Pérez Tamayo, R. (2013). Microbios y enfermedades. Fondo de Cultura Económica.

Sánchez, M., et.al (2017). ¿Qué son los microbios? Ciencia Vol, 68, núm, 2, Número monográfico, abril-junio, pp. 10-17. Disponible en <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-68-numero-2/439-que-son-los-microbios>

Recursos de apoyo

Videos

Características generales de Archeas y Bacterias, Egg Cooperation. 18 jun 2019
<https://youtu.be/hmhHxU-nwwk>

Sitios web

¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/167/el-icobioma-humanowww.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/clasifica.html>

Qué son los bacteriófagos: <https://www.ocu.org/alimentacion/seguridad-alimentaria/informe/bacteriofagos> ;
http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/548_cienciorama.pdf

Unidad de aprendizaje III. Organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos

Presentación

En esta unidad se revisarán algunas características adaptativas (morfológicas y fisiológicas) que permitieron la evolución de una nueva forma de organismos en la tierra; hablamos de los protistas como los primeros eucariotas, pues evidencias fósiles así los ubican, son los más sencillos pero también los más diversos. La mayoría de ellos son unicelulares aunque algunos viven como colonias de células. En algún tiempo, los protistas, que incluye a todos los eucariotas excepto a las plantas verdes, hongos y animales, se clasificaron en un solo reino, pero recientemente las evidencias de ADN indicaron que son parafiléticos, pues no todos pertenecen al mismo linaje evolutivo.

Para introducir al estudiantado en la revisión de esta unidad, el docente retomará la teoría endosimbiótica propuesta por Lynn Margulis, pues es aquí donde se ofrece una explicación razonable sobre el origen del cloroplasto y la mitocondria, estructuras determinantes e innovadoras para la nueva célula eucarionte relacionada con la producción de ATP y la nutrición autótrofa; pues ambas estructuras tuvieron un papel importante en la diversificación de estos organismos. Lo anterior da la oportunidad al docente de guiar hacia el estudio de las estructuras adaptativas que dieron lugar a la gestión de información genética, al soporte de protección de la célula, a la multicelularidad y a la diferenciación celular que permite llevar a cabo funciones como la respiración, la producción u obtención de alimento, la reproducción, entre otras más.

Estas adaptaciones son las que dan origen a la gran diversidad de estos organismos y por ende a las relaciones que establecen con el medio y con otros seres vivos, a través de las diferentes formas de nutrición, respiración y reproducción, entre otros procesos vitales; por lo anterior, se propone que en este curso el estudiantado reconozca y valore el impacto que tienen en los diferentes ecosistemas.

Por último, se revisará el grupo de los hongos, que también tienen un papel relevante en el ecosistema, en tanto que muchos de ellos presentan asociaciones con las plantas terrestres, absorben nutrientes de otros organismos, ya sea vivos o muertos, y tienen distintas formas de relacionarse con otros seres vivos (simbiosis), de ahí su gran influencia en la productividad y biodiversidad en el planeta.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado normalista explique las características de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, a partir del análisis de sus estructuras adaptativas en sus formas de nutrición, respiración y reproducción, así como de sus interacciones con otras formas de vida que permita tener una visión integral de su importancia económica, ecológica y su impacto en la salud.

Contenidos

Protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos

- Características adaptativas
 - ¿Quiénes son?
 - ¿Qué características presentan?
 - ¿Qué diferencias existen entre ellos?
- Interacciones
 - ¿Qué interacciones presentan con otras formas de vida y de qué tipo?
 - ¿Cuál es el impacto negativo o positivo de estos organismos en la comunidad?
 - ¿De qué manera impactan en los ecosistemas?

Estrategias y actividades de aprendizaje

- Recuperar mediante esquemas los conocimientos que posee el estudiantado sobre el origen de las células eucariotas a partir de la teoría endosimbiótica, con la finalidad de identificar si conocen cómo se originó y evolucionó esta célula y a partir de ahí iniciar con la revisión sobre estos organismos.
- Promover la indagación en fuentes confiables, a través de la revisión de estudios de caso interesantes y actuales, que den la oportunidad al estudiantado de buscar información de las características e interacciones que se pretende que comprendan acerca de los protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos; algunos de esos estudios de caso

podrían ser los que tienen relación con enfermedades, con el ecosistema al formar parte del eslabón de la cadena alimenticia, como productores de materia orgánica, como depredadores naturales de bacterias, como productores y recicladores de nutrientes al conformar el zooplancton en mares, océanos y cuerpos de agua. También se puede revisar la importancia económica de estos organismos utilizados en los procesos industriales como bioinsecticidas, en el tratamiento de aguas residuales como biorremediación, en la alimentación, así como la importancia que tienen en la salud como agentes infecciosos causantes de enfermedades.

- Reflexionar la información obtenida, colaborativamente, a partir del análisis de los estudios de caso, para sistematizar y elaborar organizadores gráficos que serán utilizados como insumo para el diseño del producto de unidad.
- Valorar la importancia de la presencia de estos organismos en la salud, en la productividad, en el cambio climático y otros más que sugieran el estudiantado y el docente, como producto del proceso en el que se indagó, analizó y reflexionó, con la finalidad de que construyan explicaciones fundamentadas.

Producto de unidad

Periódico escolar en donde el estudiantado tenga la oportunidad de dar a conocer aspectos relevantes o de interés que estén relacionados con la morfología, fisiología, las interacciones que establecen estos organismos con otros seres vivos y su importancia para mantener el equilibrio ecológico en el planeta.

Evaluación de la unidad

Evidencia de unidad	Criterios de evaluación
Periódico escolar	Saberes docentes <ul style="list-style-type: none"> • Recupera del curso del primer semestre “Organización molecular y celular” cómo la teoría endosimbiótica ayuda a comprender el proceso de evolución y diversificación de los organismos unicelulares y

	<p>multicelulares eucarióticos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Caracteriza los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos.• Explica los beneficios y efectos negativos, de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, en el ser humano y otras formas de vida.• Caracteriza la relación entre protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos con organismos de otros reinos o dominios.• Explica los beneficios y efectos negativos, de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, en el cuidado del ambiente y su vínculo con la ciencia y tecnología.• Explica la diversificación de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos.• Explica comparativamente las características de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos destaca la importancia de estos organismos en los ámbitos económicos, ecológicos y en la salud.• Fundamenta sus reflexiones y comentarios personales sobre la importancia ecológica, económica, evolutiva y en la salud en protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos considerando fuentes bibliográficas.
--	---

	<p>Saber hacer docente</p> <ul style="list-style-type: none">• El título llama la atención por ser atractivo y con tipografía grande, legible y con imágenes llamativas.• Incluye, en la editorial, los datos de quienes participan, la justificación, el propósito, fecha, entre otros.• Incluye en la sección de noticias, los últimos avances, en materia de investigación científica sobre organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos.• Organiza la información resaltando características de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, sus beneficios y efectos negativos en la alimentación, salud y cuidado del ambiente y su vínculo con la ciencia y tecnología.• Acompaña con imágenes pertinentes, sus explicaciones de organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos• Utiliza información de fuentes confiables y suficientes señalando los referentes teóricos utilizados• Muestra habilidades científico técnicas, necesarias para la producción de investigación• Usa las TICCAD para indagar y analizar situaciones reales. <p>Saber ser y convivir docente</p>
--	--

Bibliografía

A continuación, se presentan algunas sugerencias de materiales analógicos y digitales, que cada docente podrá modificar por otros, o por los más actualizados.

Bibliografía Básica

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2008). Biología. La vida en la tierra. México: Pearson Educations.

Bonifaz, A. (2012). Micología Médica Básica. Mc Graw Hill.

Boraso, A., Rico, A., Perales, S., Pérez, L. y Zalazar. H. (2003) Una guía ilustrada. Algas Marinas de la Patagonia. Fundación de Historia Natural/Universidad Maimonides.

Freeman (2009). Biología. Pearson

Miller, K. & Levine, J. (2010). Biología. New Jersey: Pearson Educations.

Purves, W., Sadava, D., Orians G., & Heller, H. (2009). Vida. La ciencia de la Biología. España: Editorial Panamericana.

Wallace, Robert A. et al. (1992), La ciencia de la vida: evolución y microorganismos México, Trillas, pp. 124-125, 154-156 y 166-168.

Bibliografía complementaria

Boege, Karina & Del Val, Ek. (2011). Bichos vemos, relaciones no sabemos: diversidad e importancia de las interacciones bióticas. Ciencias 102, abril-junio, pp. 4-11. Disponible en:
<http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/30115/27992>

Boege, Karina & et. al. (2011). La ecología evolutiva: interfase de la ecología y la evolución. Ciencias 103, julio-septiembre, pp. 28-37. Disponible en:
<https://www.revistaciencias.unam.mx/es/111-revistas/revista-ciencias-103/961-la-ecologia-evolutiva-interfase-de-la-ecologia-y-la-evolucion.html>

Conejo, C. & Álvarez, S.T (2016). Sistemática filogenética, fitogeografía y ecología molecular: su importancia para el estudio actual de la biodiversidad. Ciencias, núm. 120-121, abril-septiembre, pp. 128-137. Disponible en:
<https://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/121/pdf/120A10.pdf>

Herrero, J., Íñiguez Lobeto, C., Gómez-Torres, M. J., Girela, J. L., Romero, A., Segovia

- Huertas, Y., & Pérez-Cañaveras, R. M. (1990). Prácticas de Biología Celular: moneras y protistas. Histología.
- Guzman, G. Mata, G., Salmones. D., Soto-Velazco, C. (1993). El cultivo de los hongos comestibles. Instituto Politecnico Nacional.
- Margulis, Linn y Karlene V. Schwartz (1981), "Sistemas de clasificación", "Los moneras", "Los protoctistas" y "Los hongos", en Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra, pp. 3-14, 23-29, 67-71 y 143-147.
- Michelis, A., Rajchenberg, M. (2006). Hongos comestibles: teoría y práctica para la recolección elaboración y conservación. INTLA EEA
- Moreno, J. A. C. (2016). Los hongos: héroes y villanos de la prosperidad humana. Vol. 17, No. 9. Disponible en: <http://www.ru.tic.unam.mx:8080/handle/123456789/2674>
- Moreno, L. (2004). Desde Las Fuerzas Mágicas Hasta Roberto Koch: Un Enfoque Epidemiológico de la tuberculosis. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, 17(2), pp. 117-125. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852004000200008&lng=es&tlng=es
- Oliveira, E. A., Santos, G.C. (2017). Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología. Góndola, Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, 12(2), 142-157. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750744>
- Riosmena, R. 2001. Mantos de rodolitos en el Golfo de California: implicaciones en la biodiversidad y el manejo de la zona costera. CONABIO 36: pp. 12-14 Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv36art3.pdf>
- Silva, E. A. O., & Baptista, G. C. S. (2017). Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc, 12(2), pp. 142-157.

Recursos de apoyo

- Antonio Lazcano. (2019) Video ¿Qué es la vida? El Colegio Nacional. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rxOSiievo7g>
- Diversidad de los seres vivos Objetos UNAM. Disponible en: <http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>

- Historia de la clasificación de los seres vivos. Disponible en:
<http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>
- Evolución de los organismos Objetos UNAM. Disponible en:
www.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/evolucion.html
- Caamaño, A. (2004). Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿una clasificación útil de los trabajos prácticos. *Alambique*, 39(8), p. 19. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/39207515>
- Cárdenas G. (2014) El microbio humano *Revista ¿Cómo ves? UNAM*. Disponible en: URI:<http://metabase.uaem.mx//handle/123456789/450>
- Carrada, T. (2001). La ecología de las enfermedades infecciosas, *Ciencias*, núm. 64, octubre-diciembre, pp. 62-73. Disponible en:
<https://www.revistaciencias.unam.mx/es/89-revistas/revista-ciencias-64/1142-ecolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas.html>
- Del Coco, V. F. (2015). Los microorganismos desde una perspectiva de los beneficios para la salud. Disponible en:
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/77836>
- Driver, R. et al. (1994), "Los microbios", en *Dando sentido a la ciencia en secundaria: Investigaciones sobre las ideas de los niños*, Madrid, Visor Dis, pp. 83-87.
- Jorge, D. E. (2013). *Los microbios ¿amigos o enemigos?* Fondo de Cultura Económica.
- Latisnere, H., M. Virgen, J. Martínez y J.L. Ochoa. (2006). *Levaduras marinas*. disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/324993587_Levaduras_Marinas
- Moreno, J. A. C. (2016). Los hongos: héroes y villanos de la prosperidad humana. Vol. 17, No. 9. Disponible en:
<http://www.ru.tic.unam.mx:8080/handle/123456789/2674>
- Ramírez, J. (1995). *Los hongos, inflorescencias de la tierra poco valoradas*. disponible en:
<https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Ramirez-1995a.pdf>
- Robledo, D. (1997). Las algas y la biodiversidad. *CONABIO. Biodiversitas* 13:1-4. Disponible en:

<https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv13art1>.

Recursos de apoyo

Sitios web

CONABIO. Algas marinas en el caribe mexicano - Biodiversidad Mexicana. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/.../biodiv107art2.pdf>

CONABIO. Banco de Imágenes, Disponible en: <http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5002-Hongos/?q=hongos>

CONABIO. Algas | Catálogo -Biodiversidad Mexicana. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran.../algas/algas_catalogo.html

CONABIO. Algas Qué son, Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/.../algas/algas2.html

CONABIO (Comp.) (2008). Catálogo de autoridades taxonómicas de los hongos (Fungi) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/hongos/hongosCatalogo.html

Evidencia integradora del curso:

Las ferias permiten al estudiantado, miembros de una comunidad académica y las y los ciudadanos, una mayor comprensión de la realidad y un aprendizaje más profundo de las ciencias, debido a que están fundamentadas en un proceso estructurado de aplicación del método científico y de la investigación.

Las ferias científicas han sido pioneras en popularizar la ciencia y la tecnología entre la población y la comunidad científica. Consiguen que la ciencia y la tecnología se presenten en espacios académicos logrando un gran impacto en el desarrollo de la cultura científica. Estas ferias representan en el estudiantado la oportunidad de profundizar conocimientos, habilidades de investigación, pensamiento crítico e interés por la ciencia en la sociedad.

Esta feria tiene la finalidad de mostrar los dominios y desempeños desarrollados por el estudiantado y promueve, a su vez, la creatividad, la inventiva y la relación íntima con la comunidad, a través del trabajo conjunto del estudiantado con las y los docentes.

En este marco, se espera que, en la feria, el estudiantado, presente un informe final, en el que recupera, integra y demuestra lo aprendido, en el curso. Este documento, se socializa evaluado entre pares, para que, antes de ser presentado en la feria, se integren las observaciones de mejora y se comparta en la feria, corregido y aumentado.

Evidencias	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
<p>Proyecto educativo y cultural de intercambio y divulgación de la ciencia en una Feria de microorganismos.</p>	<p>Saber docente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece las relaciones entre los seres vivos a partir de sus características. • Contrasta las características de los seres vivos con aquellas que le son particulares. • Utiliza las características de los seres vivos como base para comprender las clasificaciones como evidencia del proceso evolutivo. • Argumenta las diversas clasificaciones propuestas por la ciencia. • Explica detalladamente las características de los organismos unicelulares procarióticos. • Establece las interacciones entre los seres vivos a partir de sus características. • Explica la importancia de las interacciones entre las bacterias y los virus. • Caracteriza los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, • Explica los beneficios y efectos negativos, de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, en la alimentación, salud.

	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza la relación entre protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos con organismos de otros reinos o dominios. • Explica los beneficios y efectos negativos, de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, en el cuidado del ambiente y su vínculo con la ciencia y tecnología • Explica la diversificación de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos • Explica las interrelaciones, de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos, con otros seres vivos y con el ambiente. • Explica comparativamente las características de los organismos unicelulares y multicelulares eucarióticos destaca la importancia de estos organismos en los ámbitos económicos, ecológicos y en la salud. • Fundamenta sus reflexiones y comentarios personales sobre la importancia ecológica, económica, evolutiva y en la salud en protozoarios, algas, mohos mucilaginosos y hongos considerando fuentes biológicas <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recupera, integra y demuestra lo aprendido a través del curso en un informe final, corregido y aumentado a partir de la socialización. • Organiza y diseña el stand y materiales didácticos de apoyo para la presentación de los estudios de caso
--	---

	<p>seleccionados.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseña material didáctico adecuado que facilite la comprensión de la información presentada a la comunidad.• Explica de manera clara y fluida el contenido obtenido durante el proceso de aprendizaje y responde respetuosamente y con seguridad a los cuestionamientos del público• Integra en un documento narrativo el análisis de las experiencias obtenidas a partir de la implementación de propuestas didácticas de los casos de estudios investigados. <p>Saber ser o convivir</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabaja colaborativamente al diseñar, elaborar, organizar y presentar su proyecto de informe final.• Se heteroevalúa, autoevalúa, coevalúa de manera respetuosa y con fines de mejora.• Fortalece el vínculo con la comunidad en general al propiciar espacios para la interacción científico-escolar.• Valora la participación y opinión del público para enriquecer la presentación de su proyecto• Fortalece su formación docente al desarrollar proyectos integrales que complementan sus áreas de conocimiento.
--	---

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Licenciatura: en Biología, Ciencias de la Educación

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado

Deseable: Experiencia de investigación en el área de Biología y Microbiología

Experiencia docente para:

- Guiar al estudiantado en la investigación de estudios caso
- Trabajar en el laboratorio escolar
- Conducir grupos
- Trabajo por proyectos
- Trabajo colaborativo
- Utilizar las TICCAD en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes
- Experiencia profesional

Referencias de este programa

Este apartado final, refiere a aquellas referencias bibliográficas que utilizaron los equipos de codiseño y que se refieren específicamente a aquellas que se consultaron para el diseño curricular del curso (Diseño curricular, metodologías de aprendizaje, enfoques pedagógicos, enfoques disciplinarios, Documentos oficiales, etc.).

Sin embargo, puede suceder que algunas o alguna referencia sea vital para el estudio de todas o alguna de las unidades de aprendizaje, en este sentido se recomienda que aun cuando sea general se pueda agregar a la Bibliografía de las unidades de aprendizaje.

Bibliografía básica

Audesirk, T., Gerald A. & Bruce B. (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.

Bonifaz, A. (2012). *Micología Médica Básica*. Mc Graw Hill.

Boraso, A., Rico, A., Perales, S., Pérez, L. y Zalazar. H. (2003) Una guía ilustrada. *Algas Marinas de la Patagonia*. Fundación de Historia Natural/Universidad Maimonides.

Campbell, N., Lawrence M. y Jane R. (2001). *Biología, conceptos y relaciones*. México: Pearson Educación.

Curtis, H., Sue B., Adriana S. y Graciela F. (2007). *Invitación a la biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Driver, R. et al. (1994), "Los microbios", en *Dando sentido a la ciencia en secundaria: Investigaciones sobre las ideas de los niños*, Madrid, Visor Dis, pp. 83-87.

Freeman, S. et al. (2014). *Fundamentos de Biología*. México, D.F: Pearson.

Mader, S. (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.

Miller, K. y Joseph L. (2010). *Biología*. Boston: Pearson.

Oram, R. (2007). *Biología. Sistemas biológicos*. México: McGraw-Hill/ Interamericana.

Pérez Tamayo, R. (2013). *Microbios y enfermedades*. Fondo de Cultura Económica.

- Purves, W., Sadava, D., Orians G., & Heller, H. (2009). Vida. La ciencia de la Biología. España: Editorial Panamericana.
- Sadava, D., Graig H., Gorden O., Willians P. y David H. (2009). *la ciencia de la biología*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E., Linda B. y Diana M. (2008). *Biología*. México: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Starr, C y Ralph T. (2004). *Biología: La unidad y diversidad de la vida*. México: Thomson.
- Wallace, Robert A. et al. (1992), La ciencia de la vida: evolución y microorganismos, México, Trillas, pp. 124-125, 154-156 y 166-168.

Bibliografía complementaria

- Arellano-Palma, I. Resistencia bacteriana: ¿el fin de los antibióticos? Disponible en: http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/548_cienciorama.pdf
- Arias, N. M. M., Pérez, A. L. S., Ricalde, S. L. C., & Yáñez, J. M. S. (2005). Los microorganismos. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29411989003> (Consultada 09/01/20)
- BBC. (2015). El brillante Louis Pasteur, más allá de la Pasteurización. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150707_iwonder_louis_pasteur_guerra_contra_germenes_finde_dv
- Boege, Karina & Del Val, Ek. (2011). Bichos vemos, relaciones no sabemos: diversidad e importancia de las interacciones bióticas. Ciencias 102, abril-junio, pp. 4-11. Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/30115/27992>
- Chávez, V. (2017) “¿Qué fue primero, los antibióticos o las bacterias resistentes?”, Saber más, núm. 32, UMSNH, año 6, marzo-abril, 2017. Disponible en: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/275-numero-32/495-que-fue-primero-los-antibioticos-o-las-bacterias-resistentes.html>
- Collazo, W. (2017). “Antibióticos ¿en decadencia?”, Avance y Perspectiva, Cinvestav, vol. 2. núm. 4, junio-agosto. Disponible en: http://www.panic-magazine.com/ayp/wp-content/uploads/2018/03/Vol2NUM4_Optimizado.pdf
- Conejo, C. & Álvarez, S.T (2016). Sistemática filogenética, fitogeografía y ecología

molecular: su importancia para el estudio actual de la biodiversidad. Ciencias, núm. 120-121, abril-septiembre, pp. 128-137. Disponible en: <https://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/121/pdf/120A10.pdf>

Del Coco, V. F. (2015). Los microorganismos desde una perspectiva de los beneficios para la salud. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/77836>

Flashman, Emily. Cómo funcionan realmente las bacterias que comen plástico. El País, 26 de abril, 2018. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2018/04/26/ciencia/1524756766_749507.html.

Guzman, G. Mata, G., Salmones, D., Soto-Velazco, C. (1993). El cultivo de los hongos comestibles. Instituto Politecnico Nacional.

Herrero, J., Íñiguez Lobeto, C., Gómez-Torres, M. J., Girela, J. L., Romero, A., Segovia Huertas, Y., & Pérez-Cañaveras, R. M. (1990). Prácticas de Biología Celular: moneras y protistas. Histología.

Jorge, D. E. (2013). Los microbios ¿amigos o enemigos? Fondo de Cultura Económica.

Latisnere, H., M. Virgen, J. Martínez y J.L. Ochoa. (2006). Levaduras marinas. disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324993587_Levaduras_Marinas

Lazcano, A. (2015). Origen y evolución de los virus: ¿Genes errantes o parásitos primitivos? Disponible en: http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1471/280_8.pdf?sequence=1

Margulis, Linn y Karlene V. Schwartz (1981), "Sistemas de clasificación", "Los moneras", "Los protoctistas" y "Los hongos", en Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra, pp. 3-14, 23-29, 67-71 y 143-147.

Michelis, A., Rajchenberg, M. (2006). Hongos comestibles: teoría y práctica para la recolección elaboración y conservación. INTLA EEA

Moreno, J. A. C. (2016). Los hongos: héroes y villanos de la prosperidad humana. Vol. 17, No. 9. Disponible en: <http://www.ru.tic.unam.mx:8080/handle/123456789/2674>

Moreno, L. (2004). Desde Las Fuerzas Mágicas Hasta Roberto Koch: Un Enfoque Epidemiológico de la tuberculosis. Revista del Instituto Nacional de

Enfermedades Respiratorias, 17(2), pp. 117-125. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852004000200008&lng=es&tlng=es.

Oliveira, E. A., Santos, G.C. (2017). Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología. *Góndola, Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias*, 12(2), 142-157. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750744>

Otero, P.A. (2017). Carl Woese y los dominios de la vida. *Revista Boletín Biológica* No. 37 Año 11
[http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N37/historia\(37\).pdf](http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N37/historia(37).pdf)

Pantoja Alor, J. & Gómez, J. A. (2004). Los sistemas hidrotermales y el origen de la vida. *Ciencias* 75, julio-septiembre, pp. 14-22.

Riosmena, R. 2001. Mantos de rodolitos en el Golfo de California: implicaciones en la biodiversidad y el manejo de la zona costera. *CONABIO* 36: pp. 12-14
Disponible en:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv36art3.pdf>

Rita Daniela Fernández Medina. Historia de la ciencia 2012 Algunas reflexiones sobre la clasificación de los seres vivos
https://www.academia.edu/83782433/Algunas_reflexiones_sobre_la_clasificaci%C3%B3n_de_los_organismos_vivos

Sánchez, M., et.al (2017). ¿Qué son los microbios? *Ciencia Vol*, 68, núm, 2, Número monográfico, abril-junio, pp. 10-17. Disponible en:
<https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-68-numero-2/439-que-son-los-microbios>

Silva, E. A. O., & Baptista, G. C. S. (2017). Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, 12(2), pp. 142-157.

Recursos de apoyo

Videos

Ciencias TV Academia Mexicana de Procariontes, el martes 9 de noviembre del 2016 en la Facultad de Ciencias de la UNAM Los virus: ni vivos ni muertos, ni procariontes ni eucariontes (Antonio Lazcano, UNAM) en la Séptima Semana de los Procariontes.
<https://www.youtube.com/watch?v=xVXiMDfniTg>

Nueva clasificación de los seres vivos
https://www.youtube.com/watch?v=Cz3ppNNFXi8&ab_channel=ViSci

Lazcano, Antonio (2019) Video ¿Qué es la vida? El Colegio Nacional. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=rxOSiievo7g>

Sitios Web

Anónimo (s/f). Guía para la elaboración de monografías. Universidad de Argentina. En: <https://w3.fcq.unc.edu.ar/sites/default/files/posgrado/guia-para-la-redaccion-de-monografias.pdf>

Caamaño, A. (2004). Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿una clasificación útil de los trabajos prácticos. *Alambique*, 39(8), p. 19. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/39207515>

Características generales de Archeas y Bacterias, Egg Cooperation. 18 jun 2019
<https://youtu.be/hmhHxU-nwwk>

Cárdenas G. (2014) El microbio humano Revista ¿Cómo ves? UNAM. Disponible en: URI:<http://metabase.uaem.mx//handle/123456789/450>

Carrada, T. (2001). La ecología de las enfermedades infecciosas, *Ciencias*, núm. 64, octubre-diciembre, pp. 62-73. Disponible en:
<https://www.revistaciencias.unam.mx/es/89-revistas/revista-ciencias-64/1142-ecolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas.html>

Chion, A. R. (2013). Estudios de Caso en la Enseñanza de la Biología y en la Educación para la Salud en la Escuela Media. *Bio-grafía*, 6(10), pp. 42-49. Disponible en: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.6num.10bio-grafia42.49>

Clasifica Objetos UNAM. Disponible en:
www.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/clasifica.html

CONABIO. Algas marinas en el caribe mexicano - Biodiversidad Mexicana. Disponible en:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/.../biodiv107art2.pdf>

CONABIO. Banco de Imágenes, Disponible en:
<http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5002-Hongos/?q=hongos>

CONABIO. Algas | Catálogo -Biodiversidad Mexicana. Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran.../algas/algas_catalogo.html

CONABIO. Algas | Qué son, Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/.../algas/algas2.html

CONABIO (comp.) (2008). Catálogo de autoridades taxonómicas de los hongos (Fungi) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/hongos/hongosCatalogo.html

Crear contenidos con Genially <https://genial.ly/es/>

Diseño gráfico en línea Canva https://www.canva.com/es_us/

Diversidad de especies Parte II. Disponible en:
https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/EEB_EDOMEX_TomoII.pdf

Diversidad de los seres vivos Objetos UNAM. Disponible en:
<http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>

Jauregui, P., Bujan, K., Garin, S., y Vega. A. (2014). Estudio de caso y aprendizaje cooperativo en la universidad. En:
<https://www.ugr.es/~recfpro/rev181COL13.pdf>

Especies La gran familia. Disponible en:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gfamilia.html>

Evolución de los organismos Objetos UNAM. Disponible en:
www.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/evolucion.html

Historia de la clasificación de los seres vivos. Disponible en:
<http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html>

Línea del tiempo <https://ined21.com/linea-del-tiempo/>

López, J. <https://educrea.cl/elaboracion-de-periodicos-escolares/> (periódico escolar)

Nature Reviews Microbiology 4, (2006) pp. 371-382. Disponible en:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/U10_Virus_18061.PDF

Qué son los bacteriófagos

<https://www.ocu.org/alimentacion/seguridad-alimentaria/informe/bacteriofagos>

Revista ¿cómo ves? <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/167/el->

microbioma-
humanowww.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/clasifica.h
tml; http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/548_cienciorama.pdf

Perfil académico

Nivel académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de Biología con énfasis en genética.

Deseable

- Licenciatura en Biología.
- Licenciatura en Ciencias.
- Licenciatura en Biotecnología.
- Posgrado en áreas de Ciencias Biológicas.
- Experiencia de investigación en el área de ciencias biológicas, biología molecular, biotecnología.

Experiencia docente para:

- Trabajo con grupos.
- Planear y evaluar por competencias.
- Orientar éticamente en el trabajo científico.
- Formación de habilidades y competencias científicas.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.
- Capacidad para mediar, propiciar y/o generar situaciones de aprendizaje.
- Generar una actitud crítica en los procesos de enseñanza aprendizaje de ciencias.
- Desarrollar capacidad de juicio crítico y generador de propuestas para la resolución de problemas.
- Aplicar estrategias didácticas diversas y adecuadas para la enseñanza de los contenidos biológicos, reconociendo la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales en una sociedad inmersa en avances científicos y tecnológicos.

Experiencia profesional

Docente en asignaturas de Ciencias a nivel medio superior y superior en el sector público o privado.

Referencias de este programa

- Buckley, D. H., Stahl, D. A., Martinko, J. M., & Madigan, M. T. (2015). *Brock, biología de los microorganismos*, 14 Edición. Pearson.
- Díaz-Bárriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz-Bárriga, F. (2011). *Metodología de Diseño Curricular para Educación Superior*. Trillás.
- González, A. I., & Canquiz, L. (2001). Análisis de la consistencia interna del currículo. *Informe de investigaciones educativas*, 15(1-2), 79-90.
- Klug, W., Cummings, M., Spencer, C. y Palladino, M. (2013). *Conceptos de genética*. Editorial Pearson.
- Martínez Ruiz, M.Á., & Carrasco Embuena, V. (2005). *Investigar en diseño curricular: redes de docencia en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Volumen I.
- Pimienta, J. (2008) *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. Ed. Pearson. Prince Hall.
- Rodriguez Arnaiz, R., Castañeda Sortibrán, A. N., & Ordáz Téllez, M. G. (2016). *Conceptos básicos de genética*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sacristán, G. (2015). *Los contenidos. Una reflexión necesaria*. Ediciones Morata.
- Sánchez, M. y Martínez, A. (2020) (Editores). *Evaluación del y para el Aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC).
- Sánchez, T. (1999). *Organizar los contenidos para ayudar a aprender*. Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- Secretaría de Educación Pública. (2018). *Evaluar y planear. La importancia de la planeación en la evaluación con enfoque formativo*. SEP.
- Universidad de Valencia (2007). *La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior*. Apuntes de buenas prácticas.
- Vidal Ledo, M., y Pernas Gómez, M. (2007). *Diseño curricular*. Educación Médica Superior, 21(2), 0-0.