

# Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria

Plan de estudios 2018

Programa del curso

## Cuerpo humano

Quinto semestre

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

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

@D.R. Secretaría de Educación Pública, 2020  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

## Índice

Propósito y descripción del curso .....	5
Propósito .....	5
Descripción general .....	5
Sugerencias.....	6
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso .....	9
Estructura del curso.....	13
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Sugerencias de evaluación.....	17
Unidad de aprendizaje I. Soporte movimiento y protección .....	19
Unidad de aprendizaje II. Nutrición y obtención de energía .....	29
Unidad de aprendizaje III. Defensa y protección .....	39
Referencias del curso .....	53

## Propósito y descripción del curso

### Propósito

Que cada estudiante normalista comprenda al cuerpo humano como un sistema complejo cuyos componentes están estrechamente interrelacionados mediante el estudio de sus principales procesos y la interacción con el medio externo, que le permitan valorar la importancia de contar con hábitos saludables para el mantenimiento de un óptimo estado de salud individual y poblacional.

### Descripción general

*Cuerpo humano* es un curso que se ubica en el quinto semestre del trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje, tiene una duración de 4 horas y un valor de 4.5 créditos.

Este curso retoma el conocimiento que los estudiantes han logrado en cursos anteriores sobre la estructura morfo-funcional de la célula procariota y eucariota como unidad elemental de vida, así como su especialización funcional y su interrelación como parte de estructuras más amplias: tejidos, órganos y sistemas, para centrar el estudio de la biología del cuerpo humano y algunas de sus características esenciales como una manera de potenciar el conocimiento de los seres vivos.

En este espacio, el primero que estudia la biología del cuerpo humano, se revisan los sistemas que dan soporte, movimiento y protección al cuerpo, representados por los sistemas esquelético, muscular y tegumentario; los sistemas que intervienen en la nutrición y obtención de energía, representados por los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor y también las particularidades del sistema linfático para dar pauta al estudio del sistema inmune y los procesos celulares y bioquímicos relacionados con la protección del organismo. La intención no es estudiar los sistemas orgánicos de forma aislada, sin establecer relaciones entre ellos, por el contrario, se propone abordar el estudio del cuerpo humano con un enfoque sistémico que permita la sistematización, la generalización y la integración de los conocimientos desde la perspectiva de educación para la salud.

Todos los sistemas que forman parte del cuerpo humano están íntimamente relacionados y el trabajo conjunto de todos ellos permite el adecuado funcionamiento de todos los procesos vitales que se llevan a cabo dentro de él.

Por ello, abordar los sistemas que componen el cuerpo humano desde un enfoque sistémico permite verlo como un todo y no como una suma de elementos separados. Este enfoque está vinculado con la generalización y la integración. La generalización permite determinar las características generales, comunes y esenciales de los componentes y fenómenos que se estudian y la integración implica unir elementos separados, en un todo coherente.

Para esto se abordará la representación mediante modelos explicativos que relacionen diferentes sistemas del cuerpo humano bajo la premisa que la función llevada a cabo por una parte del sistema influye en el resto de los componentes, el equilibrio dinámico resultante es la base del concepto: salud.

## Sugerencias

Es pertinente que se prioricen tanto los trabajos prácticos como las actividades experimentales y las prácticas escolares, entre otros, con el propósito de vincular el desarrollo de destrezas con el de conceptos, lo cual acarrea diversos beneficios como: desarrollar habilidades científicas y generar aprendizajes teóricos, entre otros.

Se sugiere también, promover la colaboración entre los docentes que imparten cursos en el mismo semestre, pero, sobre todo, entre docentes del semestre para proponer actividades conjuntas en beneficio del estudiantado. Por otro lado, es fundamental que el colectivo docente modele el enfoque de trabajo, a partir de su actuación continua. Sería conveniente promover que:

- a) Realicen reuniones que les permitan conocer las actividades que desarrolla el estudiantado, para planificar tareas conjuntas que integren el trabajo de los diversos cursos y así modelar el enfoque pedagógico en la enseñanza de la Biología.
- b) Compartir con el estudiantado los acuerdos producto de las reuniones entre docentes para que se valore la importancia y riqueza del trabajo colaborativo en distintos ámbitos de acción, así como la necesidad de que lo practiquen tanto en su proceso de formación como en su futura actividad profesional.

Es fundamental que la persona formadora titular de este curso, antes de impartirlo, revise las relaciones que tiene con los demás cursos en la malla curricular. Así, el curso se relaciona con los cursos de diversos trayectos formativos de la licenciatura:

- *Estudio de los seres vivos*: el proceso de entender y explicar las múltiples formas de vida que interactúan entre sí con el medio en el que habitan,

ha implicado el desarrollo de diferentes formas de estudiarlos. Este curso permitirá al estudiantado comprender la complejidad que se presenta en el estudio de los sistemas presentes en los seres vivos.

- *Procesos de los seres vivos*: el aprendizaje de los contenidos de este curso son de gran importancia para la formación de cada docente en Biología, ya que abordan las características, propiedades y funcionalidad de la estructura básica de la vida; esto constituye una base conceptual para la concepción de los fenómenos biológicos que rigen la vida en cualquiera de sus niveles de estudio.
- *Biología en los planes de estudio*: conocer y comprender la lógica del plan de estudios y el programa de Ciencias, en cuanto al enfoque, los propósitos, la naturaleza y el abordaje y dosificación de los contenidos, orienta a cada estudiante sobre las relaciones entre los temas que revisará en este curso y los que puede promover en la escuela secundaria, sirviéndole como guía en el diseño de sus planeaciones didácticas que gestionarán los aprendizajes de sus pupilos.
- *Biodiversidad*: este curso favorece el de Cuerpo humano pues desarrolló los conocimientos básicos al trabajar la biodiversidad como producto de la evolución de los seres vivos y concibió a México como un país megadiverso con una gran riqueza biológica, ética, estética y cultural, a través de un enfoque integrador de las ciencias naturales, sociales, geografía, y componentes políticos, económicos y sociales que influyen en la forma en la que se relaciona el hombre con su medio. En particular se vincula al curso de Cuerpo humano debido a que se toca la biodiversidad de alimentos en México y su aporte nutrimental.
- *Currículum y práctica docente*: en este curso sólo se incluye la adquisición de conocimientos científicos y su uso, tanto para la identificación como para la explicación de fenómenos, lo que le permitirá a la y el futuro docente tomar decisiones para promover la alfabetización científica a través de la implementación de diferentes propuestas didácticas adecuadas para vincular las orientaciones curriculares vigentes con su práctica docente.
- *Organismos unicelulares y pluricelulares*: es fundamental que cada estudiante conozca las teorías y paradigmas más representativos que permiten explicar a los seres vivos y sus distintos niveles de complejidad, ya que esto representa una base conceptual que sirve como referente para comprender los fenómenos biológicos que rigen la vida en los diferentes niveles de estudio.
- *El cuerpo humano y la salud*: este curso complementa el estudio de los sistemas del cuerpo humano, abordando la relación de los sistemas que permiten el control y la organización, comenzando por el sistema

nervioso para seguir con los órganos de los sentidos y receptores que le proveen información, la cual se traduce en muchos casos en mensajes bioquímicos de los cuales está encargado el sistema endocrino, donde uno de los principales eventos para los que se prepara el cuerpo humano es la reproducción.

Este curso optativo fue elaborado por docentes normalistas, especialistas en la materia y en diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Rosa del Carmen Villavicencio Caballero, de la Academia Mexicana de Ciencias; Cesari D. Rico Galeana. Ma. Leonor González Hernández y Alicia del Carmen Polaco, del programa: La Ciencia en tu Escuela, de la Academia Mexicana de Ciencias; Odete Serna Huesca, Edith Hernández Vázquez, Gabriela Itzchel Salgado Jaramillo, Yadira León Grajales, Alejandra Magaña Hernández, Laura Minerva Zaldívar Flores, Inés Griselda Díaz Reyes, de la Escuela Normal Superior de México; Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

## Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

El curso coadyuva con la formación integral del estudiante a través del desarrollo de las siguientes competencias:

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de la biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

*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.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de la Biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de la Biología con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

*Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo con la especificidad de la Biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Biología.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la biología en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la biología.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de

construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

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

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

## **Competencias disciplinares**

*Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.*

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.
- Contrasta distintos postulados y argumentos para distinguir diversas explicaciones de la Biología.

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación Biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Establece la relación que existe entre los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Analiza problemas y situaciones de riesgo que afectan la salud para promover hábitos preventivos y prácticas responsables.
- Reconoce buenas prácticas y hábitos para la conservación de la salud y mejorar la calidad de vida.
- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.*

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada, identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.
- Planea y ejecuta prácticas de campo que permitan el estudio de fenómenos biológicos en el entorno natural.

## Estructura del curso

Unidad de aprendizaje I. Soporte, movimiento y protección	Unidad de aprendizaje II. Nutrición y obtención de energía	Unidad de aprendizaje III. Defensa y protección
<p>Introducción al cuerpo humano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomía general, celular y molecular</li> <li>• Células, órganos y tejidos</li> </ul> <p>Sistemas que intervienen en el soporte, movimiento y protección del cuerpo (Sistema óseo, muscular y tegumentario)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características y funciones</li> <li>• Relación entre los sistemas involucrados</li> <li>• Cuidados</li> <li>• Acciones preventivas</li> </ul>	<p>Sistemas que intervienen en la nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de las biomoléculas en los procesos vitales del cuerpo humano</li> <li>• Transformación de nutrimentos en el sistema digestivo</li> <li>• La digestión como fase inicial de la nutrición</li> <li>• Relación entre digestión y nutrición</li> <li>• Otros sistemas que intervienen en la nutrición (Sistema circulatorio, respiratorio, excretor y linfático)</li> <li>• Alimentación, nutrición y la cultura mexicana</li> </ul>	<p>Sistema inmunológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Células, tejidos y órganos del sistema inmune.</li> <li>• Respuestas inmunológicas:</li> <li>• Inmunidad innata</li> <li>• Inmunidad adquirida</li> <li>• inmunidades pasiva y activa</li> <li>• Medidas preventivas:</li> <li>• Acciones individuales</li> <li>• Medidas gubernamentales</li> </ul> <p>El sistema inmunológico y su interacción con otros sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación con los sistemas tegumentario, cardiovascular, digestivo y linfático</li> </ul>

## Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

El curso respeta las finalidades formativas del trayecto al que pertenece, por lo que tendrá que mirarse como un espacio complementario a los trayectos centrales de formación; orientarlo a la atención de aquellos aspectos que respondan a las demandas de los contextos en que cada estudiante desempeñará la profesión docente y seleccionar estrategias que respondan a las expectativas profesionales del estudiantado para enfatizar su formación integral.

A continuación, se presentan algunas sugerencias generales que cada docente tendrá la posibilidad de adecuar, modificar o adaptar con el fin de fortalecer los propósitos de este curso.

- Retomar constantemente los conocimientos y saberes previos del estudiantado, y recuperarlos bajo un enfoque multicultural que permita tender puentes culturales respecto a los factores naturales como la flora y fauna, con la finalidad de reconocer la importancia de los saberes comunitarios.
- En este curso es importante romper con la manera tradicional de enseñanza basada en presentar una biología descriptiva e instaurar una práctica centrada en el aprendizaje que lleve a cada estudiante a formularse conceptos estructurantes de esta ciencia.
- Propiciar la indagación, así como el trabajo de redacción de escritos simples que permitan al estudiantado afirmar sus conocimientos y compartirlos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la lectura y escritura.
- Realizar investigaciones en campo que permitan vivir la experiencia de reconocer los fenómenos locales y estatales, así como aplicar los métodos y técnicas que se estudien en el desarrollo del curso.
- Aprovechar al máximo las tecnologías de la información y la comunicación, aprovechando que es posible encontrar material video gráfico y páginas electrónicas de confianza y con un diseño y realización profesional que permiten aprender temas integrales y unificadores.
- El estudio de los seres vivos en el contexto de una comunidad, desde sus prácticas socioculturales, donde la interacción entreteje conocimientos académicos con aprendizajes afectivos y llenos de valores genera una gran riqueza personal a quien logra ampliar su criterio.

- Congruentes con los enfoques pedagógicos, metodológicos y didácticos de una educación en y para la democracia, se deberá cuidar que, en el desarrollo de los procesos educativos, los protagonistas sean las y los estudiantes normalistas. Para lo cual se requiere de un profesorado con capacidades y acciones de mediación, facilitación y/o acompañamiento del proceso individual de cada estudiante.

La Licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de la Biología en Educación Secundaria tiene una marcada perspectiva constructivista y sociocultural que entre otras cosas plantea la participación activa del estudiantado como corresponsables de su aprendizaje. Se sugiere que cada titular del curso diseñe un catálogo de situaciones didácticas que fomenten el aprendizaje interdisciplinario y colaborativo<sup>1</sup>, lo cual se puede hacer si durante el desarrollo del curso se emplean distintas modalidades didácticas como las que se enlistan a continuación:

- **Aprendizaje basado en casos de enseñanza**

A partir de portadores de texto ya sean narrativos o con historias se plantean situaciones problemáticas, preferentemente sucesos reales que evidencien la complejidad y multidimensionalidad de las situaciones a las que se enfrentarán en su vida profesional.

- **Aprendizaje basado en problemas**

A través del análisis de una situación problema, se plantean alternativas de solución. El estudiantado emulando la práctica profesional, es participante activo y corresponsable de su proceso de aprendizaje, indagando, seleccionando y manejando información para solucionar la situación que se le presenta.

- **Proyectos**

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual cada estudiante se involucra de forma colaborativa en el diagnóstico, la selección de un problema y el diseño de propuestas que contribuyen a solucionarlo en el contexto social, educativo o académico de su interés. Existen diversos tipos, pero en términos generales se resumen en científicos, tecnológicos y sociales.

---

<sup>1</sup> Se conoce así a la modalidad en la que los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para generar una interdependencia positiva (comprender que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de todos) que los lleva a interactuar en apoyo mutuo.

- **Enseñanza por indagación**

Implica que el estudiantado sea protagonista en averiguaciones guiadas por docentes. Pueden ser procesos totalmente dirigidos, semidirigidos o libres. Las soluciones se encuentran durante la investigación, requiere habilidades para el manejo de tecnologías de la información, pues permite organizar, ordenar, procesar, resguardar y comunicar la información producto de las indagaciones. Se alienta el espíritu crítico.

Estas modalidades tienen en común que logran colocar a cada estudiante ante desafíos que permitan el logro académico mediante situaciones que los lleven a construir el conocimiento por medio de la indagación interdisciplinar y con alcances más allá del aula. Esto es, aprender resolviendo o analizando experiencias parecidas a las que emplearán durante su desempeño profesional.

## Sugerencias de evaluación

El enfoque de evaluación del aprendizaje del curso está centrado en los procesos de aprendizaje y en el desarrollo de competencias del estudiantado, ya que se concibe como un proceso para valorar los avances y dificultades que se van observando en cada estudiante normalista, pero sobre todo, que sean ellas y ellos quienes reconozcan sus áreas de oportunidad en un sentido metacognitivo, que les posibilite la toma de conciencia y decisión; y para que la planta docente tome decisiones pertinentes que permitan reorientar las actividades para el logro de los propósitos establecidos en el programa.

La evaluación se considera fundamentalmente procesual, pues es el proceso lo que nos permite reconocer la complejidad que encierran los fenómenos biológicos para impactar en la reducción de la visión causa-efecto que se pudiera tener.

Así, tanto el proceso como los productos obtenidos en cada unidad estarán sujetos a una revisión puntual de cada docente con la finalidad de realimentar los avances del estudiantado y de sí mismo, para propiciar la mejora continua a partir de la reflexión constante y los ajustes que efectúe durante el curso para cumplir con los propósitos establecidos.

Las evidencias y productos elaborados pueden formar parte del portafolios que cada estudiante integra a lo largo de su formación, contemplada como una de las opciones de titulación. Además de los productos esperados para cada unidad de aprendizaje, los estudiantes deberán realizar un trabajo final que integre los aprendizajes del curso completo.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control escolar aprobadas para los planes 2018, que en el punto 5.3, inciso e mencionan: “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global”, y en el inciso f especifican que: “la evaluación global del curso, ponderará 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, 2019, p. 16).

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 o producto	Descripción	Porcentaje
I. Soporte, movimiento y protección	Diseño y elaboración de un modelo.	Explica de manera integral el funcionamiento de los sistemas de soporte, movimiento y protección.	15%
II. Nutrición y obtención de energía	Organización y realización de un debate.	El debate debe mostrar el manejo con soltura de conceptos centrales como la relación entre sistemas digestivo, respiratorio y cardiovascular, la respiración celular para obtención de energía y cómo influye en el mantenimiento de las funciones vitales.	15%
III. Defensa	Cartel sobre la importancia del sistema inmunológico.	Diseño y elaboración de un organizador gráfico que integre los aprendizajes de la unidad.	20%
Tarea integradora	Texto analítico sobre la interacción existente en el funcionamiento de los distintos sistemas del cuerpo.	Documento sobre la importancia que tiene el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas del organismo para mantener la salud recuperando los aprendizajes fundamentales del curso.	50%

## Unidad de aprendizaje I. Soporte movimiento y protección

En esta primera unidad se pretende que el estudiantado normalista construya una visión del estudio y comprensión del funcionamiento del cuerpo humano desde un modelo holístico, donde cada una de sus partes dan cuenta de un todo. Lo anterior con la intención de impactar en la visión fragmentada con la que en ocasiones se estudia, donde se describe a cada parte en sí misma como ente individual y no a partir de las interrelaciones que guarda con las otras partes que conforman sistemas.

De ahí que al inicio de la unidad se proponga la revisión de las distintas formas y niveles en los que se ha estudiado la anatomía humana, con la intención de que los estudiantes reconozcan que los abordajes dependen del desarrollo tecnológico, ético y sociocultural de la sociedad en distintos momentos históricos.

Para profundizar, se plantea que las características de los distintos tipos de estudio y niveles de organización son principios que rigen la estructura y función de la totalidad, de manera que en el cuerpo humano cada componente mantiene su identidad, pero interactúa y se organiza en sistemas, por lo que las relaciones no son lineales ni se explican a partir de sus componentes solamente. Así las funciones de las partes posibilitan el desempeño de los sistemas y de las interacciones entre los sistemas se originan condiciones como la autoorganización, el autoensamblaje, la autorreparación y la autorreplicación.

En un segundo momento de la unidad se profundiza en las características, funciones e interacción de los sistemas que brindan soporte, posibilitan el movimiento y protegen el cuerpo humano, a partir de presentar casos que explicitan de manera contundente la interrelación que guardan estos sistemas para mantener el funcionamiento y equilibrio. Para ello el estudiantado tendrá que organizar e integrar los diversos componentes de los sistemas óseo, muscular y tegumentario y explicar su funcionamiento a través de modelos holísticos.

El cierre de la unidad se perfila hacia el reconocimiento de sugerencias de cuidado y la generación de medidas preventivas que coadyuven a mantener un equilibrio apropiado en el funcionamiento motor y tegumentario del cuerpo humano.

## Competencia (s) del perfil de egreso a las que abona la unidad de aprendizaje

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Articula el conocimiento de la Biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

*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.*

- Propone situaciones de aprendizaje de la Biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

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

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

### **Competencias disciplinares**

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación Biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Establece la relación que existe entre los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Analiza problemas y situaciones de riesgo que afectan la salud para promover hábitos preventivos y prácticas responsables.
- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.*

- Planea y ejecuta prácticas de campo que permitan el estudio de fenómenos biológicos en el entorno natural.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

El estudiante normalista organiza e integra los diversos componentes del cuerpo humano como un todo integrado por partes interrelacionadas, para explicar su funcionamiento a través de modelos holísticos desde una visión de sistemas.

## Contenidos

Introducción al cuerpo humano

- Células, tejidos y órganos
- Anatomía general celular y molecular

Sistemas que intervienen en el soporte, movimiento y protección del cuerpo (Sistemas óseo, muscular y tegumentario).

- Características y funciones
- Relación entre los sistemas involucrados
- Cuidados
- Acciones preventivas

## Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente titular de esta licenciatura puede adaptarlas o sustituirlas de acuerdo con los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Se sugiere que, para comenzar el curso, al no tener antecedentes directos, se recuperen a profundidad las ideas y conocimientos previos de los estudiantes sobre anatomía y niveles de organización, para ello, puede proponer que en equipos (con un rotafolio o recursos digitales) representen y expliquen los componentes y el funcionamiento de la célula sin apoyo de ninguna fuente solo sus ideas. Se pretende que cada docente promueva que, durante la explicación, el estudiantado exprese la estructura, componentes y funciones dentro de esta, con la intención de comenzar a enunciar la capacidad de autoorganización que posteriormente da origen a tejidos, órganos y sistemas que forman parte del cuerpo humano. Una vez listos los productos, en plenaria socializar cada uno de los resultados. Observe el tipo de modelos construidos por los estudiantes en términos de los elementos que rescatan los componentes, estructura, y funcionamiento. Es importante que no seleccione el modelo de algún equipo, por considerar que es el más cercano a lo propuesto por la ciencia, sino que permita la libre manifestación de todas las ideas del grupo para conocer el punto de partida conceptual.

Recuerde que es fundamental que durante las explicaciones, exposiciones o expresiones de ideas del estudiantado, se sugiere que cada docente titular evite contestar o corregir errores de manera inmediata, en su lugar cuestione el

origen de esas dudas, los elementos que sí conocen sobre el fenómeno del que estén preguntando, abra la pregunta al resto del grupo en caso de que sea potente para movilizar conocimientos en los otros y promueva la indagación individual, con la finalidad de mantener la inquietud cognitiva, la participación activa y el interés por los temas.

A partir de las explicaciones iniciales del estudiantado, se sugiere que cada docente plantee algunos problemas o situaciones que para su resolución los conocimientos previos no les sean suficientes y sean necesarios procesos de indagación, por ejemplo: ¿por qué una persona que padece anorexia sufre de problemas con sus huesos, temperatura baja (hipotermia), resequedad en la piel, fatiga, debilidad muscular, y movilidad lenta?, ¿por qué una persona (atleta de alto rendimiento) puede soportar pesos mayores, hacer ejercicio constante, seguir dietas especiales, tomar diferentes suplementos alimenticios, tiene mayor movilidad y agilidad física?, ¿por qué al sufrir un accidente una persona puede perder la movilidad de las extremidades inferiores, o la sensibilidad en alguna parte del cuerpo?, ¿qué pasa cuando al bajar de transporte, se dobla el tobillo de tal manera que provoca que caiga al suelo, lo que conlleva a tener dolor, inflamación y falta de movimiento en el pie?, ¿qué tejidos están involucrados?, ¿cuál es el nombre de cada parte de mi cuerpo involucrada en el accidente?, ¿están involucrados varios sistemas, cuáles?

Puede solicitar al estudiantado que intenten contestar desde sus ideas previas pero, al ser insuficientes, creará el escenario esencial para que surja un vacío conceptual o laguna que posibilite que el docente guíe procesos de investigación en fuentes confiables (el uso de la bibliografía por ejemplo), para cubrir el temario se sugiere enfatizar en aspectos como: ¿cuál es el proceso y los diferentes tejidos que están involucrados en alguno de los casos planteados? o ¿qué pasa en los diferentes niveles de organización corporal?

Cuando se proponen experiencias de indagación es primordial acompañar al estudiantado en la gestión y comprensión de la información para así coadyuvar al logro de los aprendizajes, asegurándose de que estos procesos se estén llevando a cabo, para ello, puede proponer la construcción de organizadores gráficos donde se identifiquen los diferentes elementos y las interacciones que tienen los componentes anatómicos de los sistemas del cuerpo humano. Su elaboración permite poner en práctica diferentes habilidades como comparar datos, ordenar acontecimientos y estructurar la información, al respecto es importante que cada estudiante recupere los niveles de organización de los seres vivos (protoplasmático, celular, tisular, de los órganos, de los sistemas de órganos, del organismo).

Otro proceso indispensable para la comprensión es la comunicación de las construcciones paulatinas, por ello se sugiere que el grupo de estudiantes socialicen los organizadores gráficos contrastando la información presentada, es importante hacer énfasis en los procesos de autoorganización del cuerpo humano y la visión sistémica de su funcionamiento, es decir, que ninguna parte de cuerpo actúa de manera individual, sino que cada parte es esencial para el funcionamiento del todo.

El trabajo colaborativo permite crear, transformar, solucionar y descubrir nuevas formas de hacer las cosas, además propicia un aprendizaje permanente. Por esto, se propone que lo alterne en algunas sesiones, por ejemplo, en procesos de investigación sobre los diferentes tipos de tejido relacionados con la pregunta que atendieron (epitelial, conectivo, muscular, nervioso y sanguíneo) y realicen un poster o infografía digital para presentarlo en clase, y discutir las funciones que realiza cada tejido.

Para este caso después de la indagación, el docente podrá preguntar sobre el tipo de fuente e información que utilizaron los estudiantes, si son fuentes actuales, de qué tipo (libros, artículos, internet, aplicaciones digitales, etc.), ¿cómo creen que se ha estudiado la anatomía a través de la historia? cuestionando esto con la finalidad de plantear la siguiente actividad y dar entrada al estudio de la anatomía como ciencia. Con este objetivo, puede proponer que el estudiante diseñe una línea del tiempo sobre el estudio de la anatomía humana, hablando de los inicios de las civilizaciones hasta nuestros días; en plenaria el grupo presenta sus líneas del tiempo y se sugiere que el docente guíe la discusión hacia el reconocimiento de la relación entre el estudio de la anatomía y el desarrollo tecnológico, sociocultural y ético, de manera que en la actualidad se aborda como sistema complejo.

Para comprender y estudiar las diferentes estructuras anatómicas se sugiere la elaboración de un glosario de términos y explicaciones básicas realizado por cada estudiante normalista, donde integre conceptos como: definición de anatomía, posición anatómica, los términos en relación con las estructuras corporales, planos de corte y los términos de movimiento. Este lo presentarán con esquemas o ilustraciones para una mejor comprensión de los diferentes términos que se mencionan. Al tener conocimiento de los términos usados en el estudio de la anatomía, es más accesible la comprensión y localización de los diferentes tejidos y órganos que integran el cuerpo humano.

A estas alturas de la unidad se sugiere retomar una de las problemáticas y situaciones planteadas al inicio de la unidad y solicitar a los estudiantes que en equipo elaboren una explicación de lo planteado desde el aspecto anatómico, es decir, qué sistemas están involucrados en el soporte, movilidad y protección

de la parte afectada. Lo que se pretende con este tipo de cuestionamientos es que el alumno normalista, se cuestione, investigue y reflexione sobre el funcionamiento integral y las características de los diferentes sistemas de soporte, movimiento (aparato locomotor) y protección en el ser humano (sistema tegumentario) y genere una explicación holística sobre la interacción de los sistemas para el funcionamiento del cuerpo humano. Dé tiempo suficiente y toda la guía necesaria para que sus estudiantes logren generar explicaciones integrales.

Al identificar las características y funcionamiento de las partes que integran los sistemas locomotor y tegumentario, guíe la mirada hacia el reconocimiento de algunos factores que pueden dañarlo, ¿cuáles serían las medidas de prevención para no dañarlo y cuáles las acciones para su cuidado? Recuerde que el proceso de comprensión requiere la expresión de los nuevos conocimientos para ello sugerimos que proponga la elaboración de algún organizador de información, por ejemplo, la elaboración de un “Manual para cuidados y acciones preventivas de los tejidos de soporte, movilidad y protección en el cuerpo humano”.

Como evidencia final de la primera unidad se propone que cada estudiante realice un modelo (digital o físico) que explique de manera integral el funcionamiento de los sistemas de soporte, movimiento y protección, puede elegir diferentes modelos o maquetas a realizar con diferentes materiales o desarrollar en forma digital tomando en cuenta para ello el uso de referencias bibliográficas o a través de medios electrónicos impulsando el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la participación (TEP), que les permitan explicar la relación existente entre todos los componentes de los sistemas de soporte, movimiento y protección y tener una visión holística del mismo.

### **Sugerencias de evaluación**

Se recomienda, fomentar procesos metacognitivos para la identificación de fortalezas y limitaciones frente a las tareas asignadas, con la intención de promover un aprendizaje autónomo.

Reconocer niveles de logro distintos en cada estudiante, dependiendo de las competencias que tengan al inicio del curso y cómo los procesos formativos impactan en el desarrollo y fomento de las mismas.

## Evidencias

Modelo (digital o físico) que explique de manera integral el funcionamiento de los sistemas de soporte, movimiento y protección.

## Criterios de evaluación

### Conocimientos

- Reconoce las interrelaciones que guardan los distintos componentes de un sistema en sí, y con otros sistemas (óseo, tegumentario y muscular).
- Organiza e integra los diversos componentes de los sistemas óseo, muscular y tegumentario para la explicación de una situación específica.
- Integra conocimientos de diversas fuentes en la comprensión y explicación el funcionamiento integral de los sistemas de soporte, protección y movimiento.
- Explica el funcionamiento del cuerpo humano desde un modelo holístico, donde cada una de sus partes dan cuenta de un todo.
- Genera representaciones de modelos explicativos complejos con base en conocimientos sobre las partes e interacciones.

### Habilidades

- Asume responsabilidades en torno a su proceso de aprendizaje, al trabajo individual y colaborativo.
- Valora constantemente la pertinencia de las actividades.
- Participa de forma responsable en la toma de decisiones.
- Promueve la colaboración entre los participantes.
- Redacta de forma clara utilizando un vocabulario adecuado al tipo de

escrito de que se trata.

- Utiliza distintos recursos para complementar la información (imágenes, cuadros, esquemas, etcétera).
- Consulta fuentes confiables y presenta información veraz y actual.
- Argumenta con referentes teóricos y/o empíricos sus ideas.
- Aplica correctamente la forma de citado APA.
- Gestiona de forma adecuada en distintos ámbitos de acción.
- Coevalúa de manera respetuosa y creativa los avances de sus compañeros.

#### **Actitudes**

- Trabaja colaborativamente desde la inclusión y empatía.
- Regula su actuación al poner en discusión ideas nuevas e integrar otras en el aula y fuera de ella.
- Mantiene apertura a las ideas de los otros.
- Comparte sus aprendizajes y experiencias.
- Manifiesta indicadores de aprendizaje autónomo a través del interés por ampliar sus conocimientos.

#### **Valores**

- Desarrolla una mirada ética en la atención de fenómenos biológicos.
- Respeta la diversidad de ideas y opiniones de los demás.

- Muestra honestidad al sistematizar la información y presentar avances.

## Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos, el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

**Ayuso, J. L.** (2008). *Anatomía funcional del aparato locomotor*. España: Wanceulen.

**Baena, A. y Granero, A.** (2013). Utilización de iBook en la Enseñanza de Contenidos de Anatomía en Educación Secundaria. En *International Journal of Morphology*, vol. 31, núm. 2, pp. 505-511.

**Miana, V. y Prieto, E.** (2019). Estrategias didácticas para promover el aprendizaje de ciencias biológicas y anatomía. En *Revista Docencia Universitaria*, vol. 20, núm. 1, pp. 19-32.

**Suárez, J.** (2017). *Anatomía Humana para estudiantes de ciencias de la salud*. España: Elsevier.

## Bibliografía Complementaria

**Frish, H.** (2005). *Método de exploración del aparato locomotor y de la postura*. España: Paidotribo.

**Stevens, J.** (2020). *Histología Humana*. España: Elsevier.

## Otros recursos

Aplicaciones para aprender anatomía:

Anatomía: atlas de músculos

Huesos humanos 3D

Visual anatomy free

## Unidad de aprendizaje II. Nutrición y obtención de energía

Los nutrimentos son esenciales para llevar a cabo las funciones vitales que realiza el cuerpo humano, el conocimiento de los procesos involucrados en la nutrición no solo a nivel teórico sino cómo utilizarlos en beneficio del propio organismo serán el punto de partida durante esta unidad para promover en el estudiantado, un estilo de vida saludable que, además, podrán trabajar con la población adolescente en la escuela Secundaria.

Hay, en muchas ocasiones, una visión reduccionista en el tratamiento de estos contenidos al priorizar la función energética de los nutrimentos en el organismo dejando de lado las otras funciones y que son igualmente importantes para contribuir a una buena nutrición; esto se debe a varios factores, entre ellos, destaca la visión fragmentada sobre lo que ocurre después del proceso digestivo porque pareciera que los nutrimentos ingresan al cuerpo y es suficiente para ser aprovechados. La participación de otros sistemas que intervienen en el proceso nutritivo no se conoce a detalle por lo que queda en el estudiantado, la idea de que es suficiente contar las calorías sin reflexionar sobre otras necesidades que no son satisfechas si no se consumen alimentos diversos que puedan proveer de los nutrimentos que se requieren para que el organismo tenga un sano funcionamiento.

Existen etapas en el desarrollo de un individuo que son determinantes para evitar enfermedades relacionadas con la dieta. Una de estas etapas es la adolescencia que inicia aproximadamente a los 11 años, definiendo esta etapa como el periodo de vida en que el individuo atraviesa por una serie de cambios físicos y fisiológicos en los que la aportación nutrimental será determinante para el buen funcionamiento de su cuerpo.

Posteriormente cada estudiante incrementa su actividad para asumir la vida adulta con todas sus responsabilidades, requiere un incremento de energía y nutrientes. Por otra parte, dentro de esta fase se adquieren hábitos que, en la mayoría de los casos, se mantienen en la edad adulta. Por esta razón, se considera que dicha etapa es la mejor para promover la salud y generar estilos de vida saludables. Por ejemplo, la relación que tiene el desayuno con el rendimiento físico e intelectual de las actividades que se realizan durante el día, hace que se considere como una de las comidas más importantes en la dieta de un individuo, sin embargo, a pesar de lo anterior, es muy frecuente realizar un desayuno poco nutritivo o no hacerlo por diversas razones, teniendo consecuencias en la salud de las personas. Se sugiere que cada docente titular sensibilice al grupo de estudiantes sobre la necesidad de mantener su cuerpo sano y en las mejores condiciones de salud posibles.

Debido a las condiciones sociales actuales, los hábitos y las actividades se han transformado y el sedentarismo permea en un gran porcentaje de la población aunado a la ingesta de alimentos muy procesados, lo que ha derivado en el incremento de problemas como la hipertensión, la obesidad y enfermedades como la diabetes. La malnutrición y la desnutrición han aumentado considerablemente a pesar de que estos temas han estado presentes en los programas de estudio de los diversos niveles del sistema educativo. Es fundamental que el estudiantado profundice en estos temas para no reducir el tratamiento de la temática, en este caso en la escuela Secundaria, a la revisión del proceso digestivo de forma aislada y centrada en muchos casos, en la cantidad de calorías que se consume diariamente, ya que si bien son importantes, no son suficientes para explicar todos los procesos involucrados en la nutrición. Se pretende lograr una visión sistémica para que se comprenda la necesidad de reflexionar sobre las repercusiones de no brindar los requerimientos básicos que el organismo necesita para realizar las funciones de manera adecuada. Si bien en nuestro país la obesidad y la hipertensión son problemas que se han incrementado de forma alarmante, como se señaló anteriormente, existen otros que también afectan en diversas maneras a la salud de las personas.

Es importante promover la reflexión sobre las costumbres alimentarias de la región en las que se ubiquen las escuelas normales para analizar cuidadosamente sus ventajas, pero también los riesgos que puedan tenerse al no promoverse dietas balanceadas, variadas, etc.

En esta unidad se abordan los sistemas que componen el cuerpo humano desde un enfoque sistémico y, mediante modelos explicativos, la forma en que el alimento interviene en diferentes sistemas del cuerpo humano, (respiratorio, excretor, digestivo, circulatorio, inmune, nervioso, linfático, etcétera) para comprender que cualquier función que lleve a cabo un sistema siempre estará conectada con otro y que esta perfecta relación es la base de una buena salud.

## **Competencia (s) del perfil de egreso a las que abona la unidad de aprendizaje**

### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### **Competencias profesionales**

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes con el fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

*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.*

- Propone situaciones de aprendizaje de la Biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes, así como los diversos contextos de los estudiantes.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de la Biología en los estudiantes.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de

construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

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

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

### **Competencias disciplinares**

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación Biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Establece la relación que existe entre los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Analiza problemas y situaciones de riesgo que afectan la salud para promover hábitos.
- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.
- Identifica al ser humano como parte del ecosistema y reconoce el impacto de sus acciones en el deterioro ambiental.
- Actúa de manera responsable y promueve acciones diversas para la conservación y el cuidado del ambiente en el marco de la sostenibilidad.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Cada estudiante normalista comprende la importancia que tiene la nutrición para el funcionamiento del cuerpo humano, a partir del estudio de los procesos involucrados en ella, con objeto de que de manera consciente, se mantengan hábitos alimenticios saludables en su persona, de acuerdo con sus necesidades y requerimientos y sea capaz de hacer transferencias a otros contextos y poblaciones.

## Contenidos

- Sistemas que intervienen en la nutrición
  - La importancia de las biomoléculas en los procesos vitales del cuerpo humano
  - Transformación de nutrimentos en el sistema digestivo
  - La digestión como fase inicial de la nutrición
  - Otros sistemas que intervienen en la nutrición (sistema circulatorio, respiratorio, excretor y linfático.)
  - Alimentación, nutrición y la cultura mexicana

## Actividades de aprendizaje

Se sugiere iniciar planteando cuestionamientos concretos al estudiantado quien, en este primer momento, usará sus saberes previos, para dar respuestas en forma individual sobre los nutrimentos y la función que tienen en nuestro organismo. Se pueden señalar algunos planteamientos que pueden explicar de forma empírica y detallada como los siguientes:

- Las proteínas contenidas en la carne son las mismas que se integran a nuestro organismo.
- Los nutrimentos tienen como función principal la obtención de energía.
- ¿Qué ocurre con las sustancias nutritivas después de la digestión?

Se solicitará que describan lo que saben o se imaginan que ocurre y después lo comenten en equipos pequeños de tres o cuatro integrantes. Una vez que hayan intercambiado ideas y anotado dudas, coincidencias y diferencias, podrían elaborar un dibujo que represente dichas ideas para que ubiquen dónde se encuentran los nutrimentos en el organismo una vez que ingresan en él. Se solicitará que busquen la forma de resolver las dudas que fueron planteadas en el equipo.

Inclusive sería deseable que, de ser posible, se audiograbara para posteriormente analizarla en forma individual. Una vez planteadas las dudas, se socializarán algunos de los trabajos para que cada docente titular observe cuáles son los modelos de las y los estudiantes, así como dudas, vacíos y errores manifestados para reorientar las siguientes actividades.

En este segundo momento, el docente integrará nuevas preguntas relacionadas con los nutrimentos, tales como: ¿qué sucede en el proceso

digestivo con las proteínas?, ¿con los carbohidratos?, ¿con las grasas?, ¿con las vitaminas?, ¿con los minerales?, ¿los nutrientes contenidos en los alimentos son los mismos que utiliza el organismo?, ¿para qué nos sirven?, solicitando que integren esto en el modelo de cada uno de los pequeños grupos explicando sus hallazgos.

Sería conveniente que adicionalmente, elaboren un diagrama en donde expliquen cómo el alimento interviene en diferentes sistemas del cuerpo humano, (respiratorio, excretor, digestivo, circulatorio, inmune, nervioso, linfático, etcétera), esta explicación deberán exponerla al grupo; para finalizar esta actividad, se sugiere leer el artículo Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación, de Núñez y Banet para realizar una comparación entre su esquema elaborado y el propuesto por los autores. A continuación, se sugiere que cada estudiante comience a elaborar una infografía y un informe sustentado que le permitan reflexionar sobre la relación de la nutrición con los demás sistemas que forman parte del cuerpo humano. El propósito es que, al escuchar las explicaciones, los equipos planteen nuevas dudas y se valore hasta dónde existe claridad sobre la relación entre la nutrición y los sistemas involucrados en esta. Una vez que todos los equipos hayan expuesto su modelo, cada docente titular podrá integrar nuevos planteamientos sobre el papel del sistema endocrino en la digestión y la fase química de la misma.

El reto para cada equipo será evitar la explicación del proceso de nutrición a partir de la descripción de los diferentes órganos que integran los sistemas; se deberá hacer énfasis en los cambios que se van presentando con los nutrimentos. Dicha explicación deberá contar con el apoyo de diversos recursos que los estudiantes consideren necesarios.

Se sugiere motivar al estudiantado que revise algún texto como ¿Qué pasa con lo que comemos?, Cómplices del proceso digestivo, así como algún video como *Nuestro cerebro es lo que comemos* para sistematizar lo que han revisado sobre el proceso de nutrición. Es importante que relacionen los contenidos que se tratan en la escuela secundaria con los que cada quien ha aprendido, para reflexionar sobre la importancia de contar con una visión completa sobre la relación de los sistemas que intervienen en el proceso de nutrición.

Como última actividad y con el fin de reconocer a la comida mexicana como patrimonio cultural de la humanidad, no solo por su valor cultural sino por su valor nutrimental es importante que cada estudiante descubra, a través de un recorrido por el tiempo, cómo la comida tradicional mexicana se ha modificado y que lo que actualmente consideramos como típico en realidad no lo es, para esto se sugiere pedir al grupo de manera individual elabore una línea

del tiempo donde se exponga cómo la comida mexicana ha sido influenciada por diferentes culturas y modificada a través de los años.

Para comenzar con lo mencionado, se sugiere leer el artículo La cocina tradicional mexicana, una respuesta al sobrepeso y obesidad, publicado en el boletín de la UNAM, en donde cada estudiante encontrará cómo la gastronomía mexicana actual es producto de una serie de influencias no originarias.

Como actividad final de evaluación se realizará un debate en donde se hará acopio de todos los insumos obtenidos durante esta unidad que permitirá al estudiantado analizar y reflexionar sobre la comida mexicana; para esto, el grupo se dividirá en dos equipos, uno que estará a favor de la “actual comida mexicana y el otro defenderá la “comida tradicional mexicana”. En los argumentos que utilizarán, será indispensable que apliquen lo aprendido en sus respuestas. Deberán tratar de tomar en consideración diversos aspectos como: plato del buen comer, kilocalorías, cuidados, dieta, prevención de enfermedades entre otros.

Se pretende que integren los conocimientos anteriores y que indaguen para argumentar en el debate.

Evidencia	Criterios de evaluación
Debate ¿Es mejor la comida mexicana actual a la comida mexicana tradicional?	<b>Conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la relación existente entre la digestión y la nutrición.</li><li>• Menciona la importancia de los nutrimentos en las funciones del organismo.</li><li>• Argumenta sobre la necesidad de consumir una dieta adecuada para mantenerse sano.</li><li>• Explica la relación que hay entre los distintos sistemas que intervienen en el proceso nutritivo.</li><li>• Incluye datos confiables sobre problemas relacionados con la nutrición.</li></ul>

- Recupera las necesidades nutrimentales sugeridas para mantener la salud.
- Analiza los componentes del plato del buen comer y realiza comentarios sobre el mismo.

### **Habilidades**

- Presenta claramente el objetivo del debate.
- Argumenta de forma contundente la posición que defiende.
- Expone y defiende sus ideas personales respecto a diversos aspectos sobre la nutrición.
- Da respuesta de manera adecuada y muy detallada a los cuestionamientos que le formulan los colegas.
- Elabora conclusiones pertinentes sobre el debate.
- Respeta la participación de los participantes de acuerdo con las reglas acordadas para el debate.
- Discute sus ideas, retoma la de los demás y construye conclusiones.
- Recapitula, en la conclusión, las principales ideas defendidas sobre la nutrición.
- Presenta fluidez al expresar y construir ideas.
- Expresa de forma sintética sus ideas, con coherencia y secuencia lógica.
- Realiza búsquedas de información en sitios confiables.

### **Actitudes**

- Trabaja colaborativamente.
- Regula su actuación al poner en

discusión ideas nuevas e integrar otras a sus esquemas de representación.

- Mantiene apertura a las ideas de los otros.

#### Valores

- Respeto y valora la diversidad en todas sus expresiones
- Reconoce la interculturalidad como una forma de expresión y comunicación.
- Comparte sus aprendizajes en un clima de respeto.
- Muestra honestidad al sistematizar y codificar información.

### Bibliografía básica

A Continuación, se presenta un conjunto de textos, el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

**Bahamonde, N. y Galindo, A. A. G.** (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. En *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, vol. 34, núm. 1, pp. 129-147.

**Bonilla, M. X.; López, M.; Bermejo, D. y Sepúlveda, G.** (2015). *Cómplices en el proceso de la nutrición*. México: INEE (Colección: El cuerpo humano como sistema. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa).

**Bonilla, M. X., López, M. y Sepúlveda, G.** (2012). *¿Qué pasa con lo que comemos?* México: INEE (Colección: El cuerpo humano como sistema. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa).

**Bourges, H.** (2001). La alimentación y la nutrición en México. En *Comercio exterior*, vol. 51, núm. 10. Disponible en <https://bit.ly/3dKhB8W>

**Gálvez, M.** (2011). La cocina tradicional mexicana, una respuesta al sobrepeso y obesidad. Boletín UNAM-DGCS-610. Disponible en [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011\\_610.htm](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011_610.htm)

**Núñez, F. y Banet, E.** (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. En *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, pp. 261-278. Disponible en <https://bit.ly/2BldbCh>

**World Health Organization** (2004). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*, vol. 916. World Health Organization. Disponible en <https://bit.ly/2ZwMR6z>

#### **Bibliografía complementaria**

**Organización Mundial de la Salud** (2016). Informe mundial sobre la diabetes. *Ginebra*, núm. 4. Disponible en <https://bit.ly/2Zl9gTU>

**Pérez-Herrera, A. y Cruz-López, M.** (2019). Situación actual de la obesidad infantil en México. En *Nutrición Hospitalaria*, vol. 36, núm. 2, pp. 463-469. Disponible en <https://bit.ly/388T9Nr>

**Shamah-Levy, T., et al.** (2018). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. En *Salud pública de México*, vol. 60, núm. 3, pp. 244-253. Disponible en <https://bit.ly/3eFC1kY>

#### **Otros recursos**

¿De qué mueren los mexicanos?: <https://www.insp.mx/avisos/5111-dia-muertos-mexicanos.html>

## Unidad de aprendizaje III. Defensa y protección

Uno de los principales intereses del ser humano es el cuidado y bienestar de su cuerpo, para lo cual un componente relevante es el sistema inmunológico. En coincidencia con lo estudiado en las unidades anteriores, mantener el estado óptimo de este sistema permite el funcionamiento adecuado para la sobrevivencia ya que todos los días estamos en contacto con una gran variedad de agentes patógenos, que pueden desequilibrar la salud. Para comprender por qué dichos agentes causan enfermedades en algunos individuos y en otros no, es necesario conocer los componentes, funcionamiento e interacciones del sistema inmune respecto al medio interno, así como con el ambiente externo. En esta unidad, se estudiará el sistema inmune a partir de sus componentes, es decir, las células, tejidos, órganos y sus mecanismos de acción.

El conocimiento obtenido durante esta unidad será útil para fomentar el buen cuidado de sí mismo, que redundará en prevenir enfermedades a nivel individual y también para minimizar el riesgo de epidemias a nivel poblacional. México cuenta con uno de los mejores programas de vacunación a escala global, la cartilla nacional de vacunación ejemplifica la importancia social de los procesos de inmunización. Promover el conocimiento y cumplimiento del esquema completo de vacunación es una meta de salud pública importante, en la cual cada estudiante normalista tiene un rol que involucra a la población en edad de educación secundaria.

Conocer los tiempos en que se genera la respuesta y memoria inmunitaria por grupos de edad, además del conocimiento del sistema inmunológico para un funcionamiento óptimo de nuestro cuerpo le facilitará promover acciones de prevención y cuidados en los alumnos de su centro educativo.

### Competencia (s) del perfil de egreso a las que abona la unidad de aprendizaje

#### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.

- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### **Competencias profesionales**

*Utiliza conocimientos de la Biología y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes con el fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Biología, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de la Biología y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

*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.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de la Biología, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

*Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.*

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo con la especificidad de la Biología y los enfoques vigentes.
- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Biología.

- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

*Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.*

- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

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

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

### **Competencias disciplinares**

*Argumenta, con una actitud crítica y fundamentada en la ciencia, la visión evolutiva de los seres vivos para explicar la diversidad.*

- Identifica avances científicos y tecnológicos en las Ciencias que han permitido profundizar en el conocimiento de los seres vivos.

*Propone acciones responsables y pertinentes para preservar la salud, a partir de establecer la relación Biología-salud y de la comprensión del funcionamiento integral del cuerpo humano.*

- Establece la relación que existe entre los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Analiza problemas y situaciones de riesgo que afectan la salud para promover hábitos preventivos y prácticas responsables.
- Reconoce buenas prácticas y hábitos para la conservación de la salud y mejorar la calidad de vida.
- Diseña, con actitud ética y crítica, propuestas de acción ante problemas y situaciones de riesgo concretos de salud dentro de su contexto.

*Emplea modelos, analogías y actividades prácticas, considerando sus alcances y límites, como estrategias metodológicas para favorecer el pensamiento científico en el campo de la Biología.*

- Utiliza modelos que permitan explicar fenómenos biológicos que están fuera del alcance de la observación directa y, de manera simplificada, identificar relaciones conceptuales.
- Diseña y realiza actividades prácticas para desarrollar habilidades de pensamiento científico.
- Crea y emplea analogías para favorecer el desarrollo del pensamiento operatorio formal hipotético-deductivo de los estudiantes.

## **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Cada estudiante normalista comprenderá el funcionamiento del sistema inmunológico, a través del conocimiento de sus componentes, procesos y la interacción con el ambiente. Así como la importancia de estos para el mantenimiento de un óptimo estado de salud individual y poblacional.

## **Contenidos**

### Sistema inmunológico

- Células, tejidos y órganos del sistema inmune
- Respuestas inmunológicas
  - Inmunidad innata
  - Inmunidad adquirida
  - Inmunidades pasiva y activa

- Medidas preventivas
- Acciones individuales
- Medidas gubernamentales

El sistema inmunológico y su interacción con otros sistemas

- Relación con los sistemas tegumentario, cardiovascular, digestivo y linfático

### Actividades de aprendizaje

Para iniciar la unidad se sugiere recuperar los conocimientos previos que el estudiantado ha desarrollado en cursos antecedentes sobre las interacciones entre seres vivos en el ambiente y en específico con el cuerpo humano, lo anterior, puede ser por medio de la elaboración de algún organizador gráfico libre, en el que los estudiantes respondan a la pregunta ¿qué sucede en tu cuerpo cuando interactúa con algún microorganismo patógeno?, ¿qué sucede cuando interactúa con un virus?, ¿qué diferencias encuentras y por qué? y ¿qué células, tejidos y órganos se relacionan con lo que ocurre? Se puede solicitar que describan lo que saben o se imaginan que ocurre y después lo comenten en equipos pequeños de tres o cuatro integrantes. Una vez que hayan intercambiado ideas y anotado dudas, coincidencias y diferencias, pueden elaborar el gráfico libre que posteriormente socializarán para que cada docente titular observe cuáles son los modelos iniciales del estudiantado, así como dudas, vacíos y errores manifestados para reorientar las siguientes actividades.

Asimismo, se propone plantear la siguiente pregunta ¿dónde se encuentra ubicado el sistema inmunológico?, por lo que se solicitará a los estudiantes que de manera individual elaboren un esquema en el que identifiquen en dónde se encuentra y nuevamente, socialicen sus respuestas y dudas para indagarlas de manera individual.

Posteriormente, cada docente puede introducir una nota periodística actualizada con la intención de conducir a los estudiantes a que noten que sus conocimientos previos sobre la respuesta del cuerpo humano ante un agente patógeno y en específico ante un virus, son insuficientes o, a que caigan en cuenta de algunos otros aspectos que no habían destacado en la exploración inicial de ideas, a continuación se presenta un ejemplo de nota:

*“Sarampión en México: en 2020 se registra el 46% de los casos en dos décadas*

Del año 2000 a lo que va de 2020 se han registrado 373 casos, por lo que el brote de este año representa el 46% de los casos en los últimos 20 años.

El brote de sarampión que comenzó a principios en la Ciudad de México y que se extendió a entidades del país hasta llegar a los 172 casos, representan el 46% de los contagios de las dos últimas décadas.

De acuerdo con la Dirección General de Epidemiología informa que de 2000 a lo que va de 2020 se han registrado en total 373 casos...

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sarampión es una enfermedad “muy contagiosa y grave” causada por un virus. Señala que antes de que se introdujera la vacuna, en 1963, y se generalizara su uso, cada dos o tres años se registraban importantes epidemias de sarampión que llegaban a causar cerca de dos millones de muertes al año.

Se calcula que en 2017 murieron 110, 000 personas por esta causa (en el mundo), la mayoría de ellas menores de 5 años y a pesar de existir vacunas seguras y eficaces.

En México, la última gran “epidemia” de sarampión fue en los años 90, cuando se registraron 89,163 casos. Y desde 1995, cuando se reportaron 5,077 casos, la cifra fue bajando durante los siguientes años para mantenerse por debajo de los 100, hasta este 2020, cuando se registró el aumento considerable.”

En *diario digital* Expansión con fecha 26 de mayo 2020. Nota completa en bibliografía. Se pone nota a pie o comillas desde el inicio porque es un fragmento de este artículo

Una vez leída la nota, se sugiere que mediante un diálogo abierto con el estudiantado, se destaquen las ideas principales y los conceptos nuevos que introduce a la discusión sobre ¿cómo reacciona el cuerpo ante la presencia de un virus? Promueva el registro de notas de las posibles dudas, ideas generales, nuevos conceptos y su definición (en este momento estas definiciones pueden ser las que el estudiantado tenga de sus conocimientos e ideas previas). Una vez que se tenga ese análisis grueso del texto, cada docente titular, puede introducir preguntas que hagan dudar o que provoquen las ideas del grupo de estudiantes como ¿por qué si se tiene una vacuna segura y efectiva para el virus los casos de sarampión siguen apareciendo?, ¿cómo funcionan las vacunas?, ¿por qué la gente decide no vacunarse o no vacunar a sus hijas e hijos?, ¿están de acuerdo con esa posición, por qué?

Es posible que algunas de estas preguntas detonen posiciones diferentes entre los estudiantes, por ello, se sugiere que posteriormente cada docente, organice un debate fundamentado en conocimiento científico. Para ello se recomienda que antes del debate, los estudiantes revisen en fuentes confiables cómo

funciona el sistema inmunológico, sus componentes, relación con otros sistemas y respuesta ante los virus. En la bibliografía básica se encuentran tres opciones interesantes para realizar esta revisión, mismas que el docente podría asignar para lectura y análisis previo al debate de considerarlo pertinente, recuerde que es fundamental invitar al grupo de estudiantes a realizar productos escritos para abonar a la comprensión del funcionamiento del sistema inmunológico, las células, tejidos y órganos que lo componen, y así construir una mirada fundamentada hacia el debate.

Para la realización del debate sugerimos que se formen equipos con integrantes de postura a fin y que se realice como un ejercicio de encuentro de ideas respetuoso, tolerante y flexible; los estudiantes tendrán que usar materiales de apoyo a sus argumentos, los que podrían ser desde reportes científicos hasta simulaciones online sobre el funcionamiento del sistema inmunológico (agente patógeno, endocitosis y exocitosis, células del sistema inmunológico) ante la presencia de un virus, por ejemplo.

Se sugiere brindar espacio suficiente para que los estudiantes lleven al aula aquellas experiencias que hayan apoyado su postura, mismas que pueden ser la revisión de videos, paneles de especialistas o conferencias, siempre y cuando se adhieran a argumentos de orden científico, en caso de que se presente algún otro tipo de informaciones puede ser interesante revisar las implicaciones sociales que tiene este tipo de temas, en ese tenor el docente puede dedicar especial caso a las medidas preventivas (individuales y gubernamentales) que se van tomando para disminuir los contagios por virus. No hay necesidad de cerrar el debate con conclusiones generales, pues su función es provocar procesos de indagación que deriven en el conocimiento del sistema inmunológico, tipos de respuesta inmunológica y las implicaciones socioculturales del uso de vacunas a nivel individual y gubernamental.

En ese sentido, se propone que para dar continuidad, se proponga al estudiantado elaborar una línea del tiempo sobre cómo han cambiado los esquemas de vacunación en nuestro país con la intención de profundizar en las medidas de prevención individuales y gubernamentales pero, sobre todo, en cómo estas modificaciones se han originado de acuerdo al conocimiento que se tiene sobre las respuestas inmunológicas que la población va presentando a través del tiempo, por ello se sugiere que para el proceso de indagación del grupo de estudiantes, cada docente podrá sugerir algunos de los textos al respecto incluidos en las referencias bibliográficas y guiar la revisión mediante preguntas como ¿qué es la memoria inmunológica?, ¿qué es la inmunidad adquirida?, ¿cómo se diferencia la inmunidad adquirida de la innata?

Como actividad final se puede proponer la elaboración de un cartel que recupere los contenidos trabajados durante la presente unidad: sistema inmunológico, conformación y relación existente en otros sistemas, inmunidad innata, adquirida, vacunas, esquema de vacunación, cuidados del sistema inmunológico.

### **Evidencia**

Cartel sobre la importancia del sistema inmunológico.

Actividad integradora: Texto analítico sobre la interacción existente en el funcionamiento de los distintos sistemas del cuerpo.

### **Criterios de evaluación**

#### **Conocimientos**

- Señala los componentes y funcionamiento del sistema inmunológico.
- Explica el proceso de respuesta inmune, sea gráficamente o en texto.
- Establece la relación entre sistema inmune y linfático.
- Muestra la relación existente entre sistema digestivo, circulatorio con el inmune.
- Explica el proceso de inmunidad adquirida.
- Relaciona la inmunidad pasiva con la vacunación.
- Refleja el concepto de cuerpo humano como sistema complejo.
- Se aprecia un análisis personal y colectivo sobre el funcionamiento sistémico del cuerpo humano.
- Maneja aspectos anatómicos, fisiológicos, inmunológicos, culturales que contribuyen al buen funcionamiento de su cuerpo.

#### **Habilidades**

- Diseña y elabora carteles.
- Argumenta las razones de la importancia del sistema inmunitario.

- Aplica medidas de prevención que mantienen fortalecidos los diferentes sistemas de su organismo.
- Elabora conclusiones pertinentes sobre los aspectos estudiados.
- Realiza búsquedas de información en sitios confiables.

#### **Actitudes**

- Muestra disposición para promover que todos los estudiantes cuenten con el esquema de vacunación completo.
- Es sensible a los grandes problemas de salud de la población mexicana.
- Se interesa por cuidar su salud individual y familiar.
- Valora su cuerpo y la importancia de mantenerlo sano.
- Autonomía para el diseño y realización de un proyecto científico y social.
- Iniciativa y autorregulación.
- Mantiene un pensamiento crítico en el diseño del proyecto.
- Responsabilidad hacia la tarea.
- Muestra pensamiento crítico sobre productos sugeridos para mantener la salud de los distintos sistemas.
- Es escéptico ante ideas producto de leyendas urbanas difundidas por medios de comunicación masiva.
- Mantiene apertura a las ideas de los otros, pero argumenta en contra de mitos y fanatismos que ponen en riesgo la salud individual y colectiva en los planteles.

### Valores

- Valora la importancia del sistema inmune en el mantenimiento de un óptimo estado de salud individual y poblacional.
- Identifica que la salud es un derecho humano.
- Identifica a la vacunación como una iniciativa gubernamental que se traduce en un logro social de importancia para la salud pública.
- Valora la especializada organización del sistema inmune para mantener la salud.
- Muestra respeto por las diferentes formas de pensar.
- Respeta la diversidad en todas sus manifestaciones.
- No discrimina, excluye y rechaza la violencia.

### Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos, el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

**Cedillo, L., López, M. y Gutiérrez, B.** (2015). ¿Qué es y cómo funciona el sistema inmune? En *Revista Ciencia*, abril-junio. Academia Mexicana de Ciencias. Disponible en [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66\\_2/PDF/Sistema\\_Inmune.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_2/PDF/Sistema_Inmune.pdf)

**Kawamoto, H., Miyake, S., Miyasaka, M., et al.** (2014). Los misterios del sistema inmunitario, cómo protege nuestro cuerpo [Karada Wo Mamoru Meneki No Fushigi]. The Japanese Society for Immunology, traducido al español

por: Sociedad Española de Inmunología. Disponible en <https://www.inmunologia.org/pdf/LibroSEI.pdf>

**Normas PAI (2016).** *Concepto y principios generales de inmunización.* Honduras. Disponible en [www.bvs.hn/Honduras/PAI/.../MNPPAIH1-7.pdf](http://www.bvs.hn/Honduras/PAI/.../MNPPAIH1-7.pdf)

**Prieto A., González-Amaro, R. y Rosenstein, E. (s/f).** El enemigo más íntimo, *Revista ¿Cómo ves?* UNAM. Disponible en <http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/99/el-enemigo-mas-intimo.pdf>

**Torres, Y., et al. (2017).** Desarrollo del sistema inmunológico ¿naturaleza o crianza? En *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, vol. 36, núm. 5, pp. 144-151.

**Volcy, Ch. (2004).** *Lo malo y lo feo de los microbios.* Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Editorial Unibiblos.

#### **Bibliografía complementaria**

**Secretaría de Salud (2020).** Casos sarampión en México: Casos confirmados al 24/03/2020, 11:00 horas, 24 de marzo de 2020. Dirección General de Epidemiología. Disponible en <https://www.gob.mx/salud/documentos/casos-confirmados-por-sarampion-2020>.

#### **Recursos de apoyo**

**Amela, C, (Coord.) (2006).** *Epidemiología de las enfermedades incluidas en un programa de vacunación.* España: Sociedad Española de Epidemiología. Disponible en [https://www.seepidemiologia.es/documents/dummy/monografia1\\_vacunas.pdf#page=17](https://www.seepidemiologia.es/documents/dummy/monografia1_vacunas.pdf#page=17)

**Domínguez, A., Borrás, E. (Coords.) (2008).** *El sarampión. 7a Monografía de la Sociedad Española de Epidemiología.* España. Disponible en [https://seepidemiologia.es/documents/dummy/el\\_sarampion.pdf](https://seepidemiologia.es/documents/dummy/el_sarampion.pdf)

**Secretaría de Salud, Gobierno de México (2020).** *Casos confirmados sarampión (tabla).* Disponible en <https://www.gob.mx/salud/documentos/casos-confirmados-por-sarampion-2020>

\_\_\_\_\_ (2020). Blog: Esquema y cartilla de vacunación (imagen y tabla).  
Disponible en <https://www.gob.mx/salud/articulos/esquema-de-vacunacion>

Respuesta inmunitaria:

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm>

## Perfil docente sugerido

### Académico

Licenciatura en educación secundaria o para la docencia con especialidad en Biología.

Biólogo con experiencia docente.

Licenciatura en Biología.

Licenciatura en el área de Ciencias Naturales.

Licenciaturas afines.

Maestría en Ciencias.

Obligatorio: tener conocimientos básicos y especializados sobre los diferentes aspectos de las ciencias biológicas, que aplica para comprender a los seres vivos y su interacción con el medio ambiente y en la docencia.

### Nivel Académico

Obligatorio: nivel de licenciatura, con cédula profesional en el área de educación biológica, ambiental o ecología egresado de normal superior o de universidades nacionales o extranjeras.

### Deseable:

Maestría o doctorado en ciencias biológicas, naturales, ecológicas, ambientales o su enseñanza.

Experiencia de investigación en el área de enseñanza de las Ciencias.

### Experiencia docente para:

- Coordinar grupos de aprendizaje.
- Planear, enseñar y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Capacidad para diseñar, propiciar, mediar y evaluar situaciones de aprendizaje.

- 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.
- Promover el desarrollo de habilidades y valores asociados con la formación científica.
- Trabajar con adolescentes urbanos y de zonas rurales.
- Promover la inclusión en grupos de aprendizaje.

**Experiencia profesional:**

Experiencia docente en asignaturas de ciencias naturales en nivel secundaria o media superior.

## Referencias del curso

- Anatomía en Educación Secundaria. En *International Journal of Morphology*, vol. 31, núm. 2, pp. 505-511.
- Ayuso, J. L.** (2008). *Anatomía funcional del aparato locomotor*. España: Wanceulen.
- Bahamonde, N. y Galindo, A. A. G.** (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. En *Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, vol. 34, núm. 1, pp. 129-147.
- Bonilla, M. X., López, M. y Sepúlveda, G.** (2012). *¿Qué pasa con lo que comemos?* México: INEE (Colección: El cuerpo humano como sistema. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa).
- Bonilla, M. X., López, M., Bermejo, D. y Sepúlveda, G.** (2015). *Cómplices en el proceso de la nutrición*. Colección: El cuerpo humano como sistema. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa. México: INEE.
- Bourges, H.** (2001). La alimentación y la nutrición en México. En *Comercio exterior*, vol. 51, núm. 10. Disponible en <https://bit.ly/3dKhB8W>
- Cedillo, L., López, M. y Gutiérrez, B.** (2015). ¿Qué es y cómo funciona el sistema inmune? En *Revista Ciencia*, abril-junio. Academia Mexicana de Ciencias. Disponible en [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66\\_2/PDF/Sistema\\_Inmune.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_2/PDF/Sistema_Inmune.pdf)
- Secretaría de Salud** (2020). Casos sarampión en México: Casos confirmados al 24/03/2020, 11:00 horas. 24 de marzo de 2020. Dirección General de Epidemiología. Disponible en <https://www.gob.mx/salud/documentos/casos-confirmados-por-sarampion-2020>
- Frish, H.** (2005). *Método de exploración del aparato locomotor y de la postura*. España: Editorial Paidotribo.
- Gálvez, M.** (2011). La cocina tradicional mexicana, una respuesta al sobrepeso y obesidad. Boletín UNAM-DGCS-610. Disponible en [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011\\_610.htm](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011_610.htm)
- Kawamoto, H., Miyake, S., Miyasaka, M., et al.** (2014). Los misterios del sistema inmunitario, cómo protege nuestro cuerpo [Karada wo Mamoru Meneki no Fushigi]. The Japanese Society for Immunology, traducido al español

por: Sociedad Española de Inmunología. Disponible en <https://www.inmunologia.org/pdf/LibroSEI.pdf>

**Miana, V. y Prieto, E.** (2019). Estrategias didácticas para promover el aprendizaje de ciencias biológicas y anatomía. En *Revista Docencia Universitaria*, vol. 20, núm. 1, pp. 19-32.

**Normas PAI** (2016). *Concepto y principios generales de inmunización*. Honduras. Disponible en [www.bvs.hn/Honduras/PAI/.../MNPPAIH1-7.pdf](http://www.bvs.hn/Honduras/PAI/.../MNPPAIH1-7.pdf).

**Núñez, F. y Banet, E.** (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. En *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, pp. 261-278. Disponible en <https://bit.ly/2B1dbCh>

**Organización Mundial de la Salud** (2016). Informe mundial sobre la diabetes. *Ginebra*, núm. 4. Disponible en <https://bit.ly/2Z19gTU>

**Pérez-Herrera, A. y Cruz-López, M.** (2019). Situación actual de la obesidad infantil en México. En *Nutrición Hospitalaria*, vol. 36, núm. 2, pp. 463-469. Disponible en <https://bit.ly/388T9Nr>

**Prieto A., González-Amaro, R. y Rosenstein, E.** (s/f). El enemigo más íntimo. En *Revista ¿Cómo ves?* UNAM. Disponible en <http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/99/el-enemigo-mas-intimo.pdf>

**Shamah-Levy, T., et al.** (2018). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. En *Salud pública de México*, vol. 60, núm. 3, pp. 244-253. Disponible en <https://bit.ly/3eFC1kY>

**Stevens, J.** (2020). *Histología Humana*. España: Editorial Elsevier.

**Suárez, J.** (2017). *Anatomía Humana para estudiantes de ciencias de la salud*. España: Elsevier.

**Torres, Y., et al.** (2017). Desarrollo del sistema inmunológico ¿naturaleza o crianza?. En *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, vol. 36, núm. 5, pp. 144-151.

**Volcy, Ch.** (2004). *Lo malo y lo feo de los microbios*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Editorial Unibiblos.

**World Health Organization** (2004). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*, vol. 916. World Health Organization. Disponible en <https://bit.ly/2ZwMR6z>

### Recursos de apoyo

**Secretaría de Salud, Gobierno de México** (2020). Casos confirmados sarampión (tabla). Disponible en <https://www.gob.mx/salud/documentos/casos-confirmados-por-sarampion-2020>

**Secretaría de Salud, Gobierno de México** (2020). Blog: Esquema y cartilla de vacunación (imagen y tabla). Disponible en <https://www.gob.mx/salud/articulos/esquema-de-vacunacion>

Respuesta inmunitaria:  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm>