



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Sistemas del cuerpo humano

Cuarto semestre

Primera edición: 2023

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**

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	7
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	9
Estructura del curso.....	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	13
Sugerencias de evaluación.....	15
Unidad de aprendizaje I. Soporte, movimiento y protección.....	17
Unidad de aprendizaje II. Nutrición y obtención de energía	25
Unidad de aprendizaje III. Defensa y protección.....	33
Evidencia integradora.....	42
Perfil docente sugerido.....	44
Referencias del curso	46

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

La intención didáctico-pedagógica del presente curso, es profundizar en los aspectos de los sistemas del cuerpo humano, a fin de que sea capaz de hacer transferencias didácticas orientadas al estudiantado que atiende, sea en básica o media superior, por lo tanto el propósito del curso es:

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 valorando la importancia de contar con hábitos saludables para el mantenimiento de un óptimo estado de salud individual y poblacional para la promoción de la concientización y cuidado de cada uno de ellos, en la población adolescente y juvenil.

Antecedentes

Abordar los temas relativos al cuerpo humano en la educación secundaria y media, permite que cada adolescente y joven se conozca, no sólo mediante el estudio de los sistemas del cuerpo, sino también, a partir de comprender los cambios que se experimentan en la adolescencia, de ahí la importancia de incluir estas temáticas en la formación inicial de docentes para la enseñanza y aprendizaje de la Biología.

En consonancia con lo anterior, el curso *Sistemas del Cuerpo Humano*, forma parte de la currícula actual de la formación docente, su antecedente inmediato son dos cursos del plan 2018: *El Cuerpo Humano* del quinto semestre y *Cuerpo Humano y Salud* del sexto semestre, y de manera indirecta está el curso de *Neurociencia en la adolescencia*, del cuarto semestre, donde el estudiantado normalista profundiza sobre algunos sistemas.

Para el diseño del curso, que el estudiantado normalista cuenta con conocimientos adquiridos durante su educación básica y media superior, en torno a los sistemas que dan soporte, movimiento y protección al cuerpo, sobre los sistemas que intervienen en la nutrición y obtención de energía, así como algunas particularidades del sistema linfático, que da pauta al estudio del sistema inmunológico, los procesos celulares y bioquímicos relacionados con la protección del organismo, por lo que en este curso se profundizará en la interrelación entre los sistemas para favorecer la salud.

Descripción general

El curso *Sistemas del Cuerpo Humano* se ubica en el cuarto semestre del Trayecto Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar, tiene una duración de 4 horas y un valor de 4.5 créditos.

En este espacio 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 los procesos vitales que se llevan a cabo dentro de él por lo que se abordan como un todo y no como una suma de elementos separados.

La unidad I **Soporte, movimiento y protección** proporcionará un panorama general de las formas y niveles sobre el estudio de la anatomía humana. las características que guarda cada componente manteniendo identidad, actuación y organización en sistemas, focalizados en aquéllos que hacen posible el movimiento y protección del cuerpo humano, para mantener su funcionamiento y equilibrio.

La unidad II. **Nutrición y obtención de energía** hará énfasis en la importancia de los procesos involucrados en la nutrición, respiración en beneficio del organismo como punto de partida para promover un estilo de vida saludable que, a su vez, podrán promover como docentes de educación secundaria y media superior.

En la unidad III **Defensa y protección** estará centrada en el sistema inmunológico como sistema responsable del cuidado y bienestar de su cuerpo, para comprender por qué es importante fortalecer dicho sistema tanto interna como externamente. El estudio del sistema inmune se realizará en sus distintos niveles de organización: células, tejidos, órganos y sus mecanismos de acción.

Cursos con los que se relaciona

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

- Desarrollo de la adolescencia y juventud. Los contenidos de la unidad II están relacionados con este curso, en tanto que, constituyen el contexto desde el cual el estudiantado normalista podrá abordar los temas de la unidad II del curso Sistemas del cuerpo Humano.
- Articulación curricular de la Biología en la educación obligatoria. De este curso, el estudiantado normalista retoma 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, y a partir de ello, cada estudiante podrá diseñar propuestas didácticas para que la población adolescente conozca su cuerpo y adquiera conciencia sobre su cuidado.
- Didáctica de la Biología. Curso que corre de manera paralela en el mismo semestre, por lo que el estudiantado normalista podrá construir propuestas didácticas pertinentes para el abordaje de los sistemas del cuerpo humano con población adolescente y juvenil.
- Metodologías para la enseñanza de la Biología, donde el estudiantado normalista retoma los contenidos de las unidades para hacer sus transposiciones didácticas.
- Neurociencias y aprendizaje. Curso que también corresponde al cuarto semestre, y ayuda a profundizar en el sistema nervioso y su importancia en la coordinación de las funciones del cuerpo humano.

Es importante mencionar que también existe una relación con los cursos del Trayecto Práctica profesional y saber pedagógico en los que el estudiantado realice sus prácticas docentes sobre los sistemas del cuerpo humano.

Responsables del codiseño o adaptación de este curso

Este curso es una adaptación realizada docentes normalistas, Yadira León Grajales, Odete Serna Huesca de la Escuela Normal Superior de México y por el personal de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio; Julio

César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas y Marisol Martínez Villarreal.

Responsables de la versión original de este curso

Este curso 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 Rosas de 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, de la Escuela Normal Superior de México; Rocío del Carmen Montoya Pérez de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Diohema Herrera Román, María Laura Sampedro Rosas, Fernando Zenón Mena Angelito, Euclides Morales Nuñez, Oscar Froylán Soto Portas, del CAM de Acapulco; Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, de la Dirección General de Estudios Superiores para el Magisterio.

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

El curso coadyuva con la formación integral de cada estudiante a través del desarrollo de las rasgos y dominios

Perfil general

- Cuenta con una formación pedagógica, didáctica y disciplinar sólida para realizar procesos de educación inclusiva de acuerdo al desarrollo cognitivo, psicológico, físico de las y los estudiantes, congruente con su entorno sociocultural; es capaz de diseñar, realizar y evaluar intervenciones educativas situadas mediante el diseño de estrategias de enseñanza, aprendizaje, el acompañamiento, el uso de didácticas, materiales y recursos educativos adecuados, poniendo a cada estudiante en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.
- Es capaz de contextualizar el proceso de aprendizaje e incorporar temas y contenidos locales, regionales, nacionales y globales significativos; planifica, desarrolla y evalúa su práctica docente al considerar las diferentes modalidades y formas de organización de las escuelas.
- Diseña y gestiona ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos y a distancia, respondiendo creativamente a los escenarios cambiantes de la educación y el contexto; posee saberes y dominios para participar en la gestión escolar, contribuir en los proyectos de mejora institucional, fomentar la convivencia en la comunidad educativa y vincular la escuela a la comunidad.
- Produce saber y conocimiento pedagógico, didáctico y disciplinar, reconoce y valora la investigación educativa y la producción de conocimiento desde la experiencia; sabe problematizar, reflexionar y aprender de la práctica para transformarla.
- Utiliza las herramientas y tecnologías digitales, para vincularse y aprender, comparte lo que sabe.

Perfil profesional

Valora sus conocimientos de Biología y su didáctica, así como las aportaciones que hacen otras disciplinas, para hacer transposiciones didácticas de los

contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes, del nivel básico y medio superior.

- Reconoce la articulación entre la educación básica al analizar los propósitos, orientaciones metodológicas, enfoques y niveles de graduación de los contenidos de la Biología, para utilizarla en la gestión de la enseñanza y aprendizaje.
- Emplea los elementos teórico-metodológicos de la investigación educativa, así como de las ciencias de la educación, como parte de su formación permanente para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la biología.
- Elabora transposiciones didácticas tomando en cuenta las necesidades formativas, niveles cognitivos que caracterizan a las y los adolescentes y jóvenes desde un enfoque de inclusión.

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

- Diseña actividades para la enseñanza y el aprendizaje de la Biología de acuerdo con los enfoques teóricos y metodológicos actuales.
- Favorece el pensamiento científico basado en el análisis de los fenómenos naturales, desde la observación y la experimentación para la resolución de problemas.
- Relaciona sus conocimientos de la Biología con los contenidos de otras disciplinas y saberes locales desde un enfoque intercultural crítico y una visión integradora, multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes, facilitando el análisis de una situación modelada desde el pensamiento complejo.
- Planea secuencias de aprendizaje basadas en el trabajo colaborativo y de reflexión, con estrategias de atención a la diversidad y a la diferencia, que favorecen tanto el desarrollo socioemocional y la resiliencia en la población que atiende.
- Planea e implementa, con el alumnado y la comunidad, proyectos socioeducativos, articulados a la Biología, que generan, una cultura del cuidado de sí, de bienestar común ligada a estilos de vida saludable y

para el cuidado y preservación de la naturaleza y sus recursos como patrimonio mundial congruente con los enfoques intercultural crítico y de sostenibilidad.

- Se apoya en la educación artística como medio que favorece experiencias significativas de aprendizaje, con las ciencias naturales.

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.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos de vanguardia para la generación de aprendizajes de la biología, en diferentes escenarios: presenciales, virtuales, a distancia o híbridos, bajo los principios de igualdad, equidad, respeto e inclusión.

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"> ● Anatomía general, celular y molecular ● Células, órganos y tejidos <p>Sistemas que intervienen en el soporte, movimiento y protección del cuerpo (Sistema óseo, muscular y tegumentario)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Características y funciones ● Relación entre los sistemas involucrados ● Cuidados ● Acciones preventivas 	<p>Sistemas que intervienen en la nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● Relación entre digestión y nutrición ● Otros sistemas que intervienen en la nutrición (Sistema circulatorio, respiratorio, excretor y linfático) ● Alimentación, nutrición y la cultura mexicana 	<p>Sistema inmunológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Células, tejidos y órganos del sistema inmune. ● Respuestas inmunológicas ● Inmunidad innata ● Inmunidad adquirida ● Inmunidades pasiva y activa ● Medidas preventivas: ● Acciones individuales ● Medidas gubernamentales <p>El sistema inmunológico y su interacción con otros sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Relación con los sistemas tegumentario, cardiovascular, digestivo y linfático

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

El curso debe respetar 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 de cada estudiante normalista 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 con que cuenta el estudiantado, y recuperarlos bajo un enfoque multicultural que permita tender puentes culturales, en específico se recomienda implementar estrategias para que el estudiantado, ubique saberes comunitarios y mitos, sobre todo de la unidad II.
- El estudiantado aprende desde sus vivencias, motivaciones, preconceptos, modelos cognitivos y experiencias, reorganizando y modificando ante las nuevas informaciones y experiencias que se dan en el proceso educativo, por tal motivo se organizará al grupo en equipos pequeños, para que puedan expresar sus ideas iniciales e inquietudes en relación al tema o situación planteada. Se agruparán sus ideas de acuerdo a aspectos biológicos, sociales y otros.
- En este curso es importante romper con la manera tradicional de enseñanza que se basa en presentar una biología descriptiva e instaurar una práctica centrada en el aprendizaje que lleve al estudiante a formular conceptos estructurantes de esta ciencia, para tal fin se propone trabajar por proyecto o por problemas. El analizar una problemática desde diferentes enfoques interdisciplinarios permite superar la visión reduccionista y captar en su complejidad la problemática de la salud- enfermedad y optimizar su capacidad de ofrecer respuestas a esta problemática.
- Propiciar la indagación, así como el trabajo de redacción de escritos simples que permitan a cada estudiante afirmar sus conocimientos y compartirlos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la lectura y escritura.

- 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.

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

Abordar el tema de sexualidad en la educación básica, constituye un desafío y una oportunidad para abordarlo de forma integral, con la participación de especialistas, mediante ferias de ciencias, de la salud o desde los derechos humanos, por mencionar algún ejemplo, lo que requiere tener un trabajo coordinado entre los distintos actores de la comunidad.

Como sugerencia, de evidencia integradora, se, recomienda un Proyecto de sobre los sistemas del cuerpo humano, denominado "Conozco mi cuerpo", puede ser un curso, un taller o seminario de modalidad híbrida (virtual y presencial) en el que, equipos de tres personas, demostrarán las transposiciones didácticas que hay realizado para que las y los adolescentes y jóvenes se adentren en estos temas, cobren conciencia sobre ellos y hagan propuestas de cuidado.

Sugerencias de evaluación

El enfoque de evaluación del aprendizaje del curso está centrado en los procesos de aprendizaje para alcanzar el perfil de egreso en cada estudiante, ya que se concibe como un proceso para valorar los avances y dificultades que se van observando en cada normalista, en esta concepción se trata que cada protagonista reconozca sus áreas de oportunidad en un sentido metacognitivo, que posibilite la toma de conciencia y decisión con objeto de reorientar de manera pertinente las actividades para el logro de los propósitos establecidos en el programa.

Cada docente favorecerá el uso de mecanismos de evaluación congruentes con las actividades de aprendizaje utilizados en el curso, considerando tanto los procesos como los productos de aprendizajes. Y dado que se trata, de construir un proyecto como evidencia integradora los productos obtenidos en cada unidad estarán sujetos a una revisión puntual de cada docente con la finalidad de realimentar los avances y 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, el estudiantado los utilizará para integrar el proyecto de los sistemas del cuerpo humano que decidieron abordar.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2022, 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, 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)

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

Unidad de aprendizaje	Evidencia o producto	Descripción	Porcentaje
Unidad de aprendizaje 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%
Unidad de aprendizaje 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%
Unidad de aprendizaje III Defensa	Cartel sobre la importancia del sistema inmunológico.	Diseño y elaboración de un organizador gráfico que integre los aprendizajes de la unidad.	20%
Evidencia integradora	Curso, seminario o taller en el que se presenta el diseño de transposiciones didácticas sobre algunos sistemas del cuerpo humano, con objeto de la población adolescente y juvenil conozcan su cuerpo		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 es más que el 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 de forma individual y no a partir de las interrelaciones que guarda con las otras partes que conforman sistemas.

Se propone la revisión de la evolución histórica sobre el estudio de la anatomía humana, con la intención de que las y los estudiantes reconozcan que los abordajes dependen del desarrollo tecnológico, ético y sociocultural de la sociedad en un momento determinado.

En esta unidad se profundizará en que las relaciones existentes entre los distintos sistemas no son lineales ni se explican a partir de sus componentes solamente. Las funciones de las partes posibilitan el desempeño de los sistemas y de las interacciones entre ellos originan condiciones como la autoorganización, el autoensamblaje, la autorreparación y la autorreplicación.

Se profundiza también en las características, funciones e interacción de los sistemas que brindan soporte, posibilitan el movimiento y protegen el cuerpo humano, a partir de casos que hacen visible la interrelación que guardan estos sistemas para mantener el adecuado funcionamiento y equilibrio del cuerpo. Finalmente se sugiere promover sugerencias de cuidado y la generación de medidas preventivas que coadyuven a mantener un equilibrio apropiado en el funcionamiento motriz y tegumentario del cuerpo humano.

Es importante que en el encuadre se explique la evidencia integradora que se deberá presentar al finalizar la tercera unidad pero que, será construida con los aprendizajes adquiridos en cada una de las unidades.

Propósito de la Unidad de Aprendizaje

Cada estudiante normalista integra los aprendizajes sobre las funciones de soporte, movimiento y protección de los sistemas involucrados en ellas como un todo integrado por partes interrelacionadas a partir de modelos diversos, para entender la importancia de realizar acciones que propicien la salud y el bienestar.

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 Introducción al cuerpo humano o sustituirlas de acuerdo con los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Se sugiere que se recuperen a profundidad los saberes previos de las y 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, sólo 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 del cuerpo humano. Una vez listos los productos, en comunidad socializar cada uno de los resultados. La o el docente podrá observar el tipo de modelos construidos por los estudiantes sobre los elementos que rescatan de los componentes, estructura y funcionamiento. Es importante que no seleccione el modelo de algún equipo, sino que permita la libre expresión de todas las ideas del grupo para conocer el punto de partida conceptual.

Recuerde que es fundamental que, durante las explicaciones o exposiciones de las ideas del estudiantado, la o el titular del curso 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 se sugiere que cada docente plantee algunos problemas o situaciones que para su resolución 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 intente 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

socialice 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 en colaboración 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.

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 (sistema 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.

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.

Evaluación de la unidad.

Evidencias	Criterios de evaluación
<p>Modelo (digital o físico) que explique de manera integral el funcionamiento de los sistemas de soporte, movimiento y protección.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

	<p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.• Gestiona de forma adecuada en distintos ámbitos de acción.• Coevalúa de manera respetuosa y creativa los avances de sus compañeros <p>Saber ser y convivir</p> <ul style="list-style-type: none">• Asume responsabilidades en torno a su proceso de aprendizaje en el trabajo individual y el colaborativo.• 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.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Desarrolla una mirada ética en la atención de fenómenos biológicos. • Respeta la diversidad de ideas y opiniones de los demás.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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.

Bibliografía básica

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

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

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

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

Bibliografía complementaria.

Cervantes, M. & Hernández, M. (2009). *Biología General, origen y continuidad de la vida*. Patria.

De Anda, A. Villavicencio, C. & Rico, C. (2018). *Biología Ciencia y Tecnología*. Serie ser Mejor. Esfinge.

Goldstein, E. (2010). *Sensación y Percepción*. 8va edición. Cengage Learning. México.

Villeé, C. (1992). *Biología*. McGraw-Hill-Interamericana.

Recursos de apoyo

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, podrá trabajar con la población adolescente y juvenil de educación secundaria y media superior.

En muchas ocasiones, prevalece 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 que tienen y 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.

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.

Propósito de la Unidad de Aprendizaje

El estudiantado normalista comprende la importancia que tiene la nutrición para el funcionamiento del cuerpo humano, a partir del estudio de los procesos involucrados en ella, para mantener hábitos alimenticios saludables en su persona y ser capaz de promoverlos 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
- Relación entre digestión y nutrición
- Otros sistemas que intervienen en la nutrición (Sistema circulatorio, respiratorio, excretor y linfático)
- Alimentación, nutrición y la cultura mexicana

Actividades de aprendizaje

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

Se puede 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 audiograde 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, elaboraran un diagrama para explicar 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.

Evaluación de la unidad

Evidencias	Criterios de evaluación
<p>Debate ¿Es mejor la comida mexicana actual a la comida mexicana tradicional?</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica la relación existente entre la digestión y la nutrición. • Menciona la importancia de los nutrimentos en las funciones del organismo. • Argumenta sobre la necesidad de consumir una dieta adecuada para mantenerse sano. • Explica la relación que hay entre los distintos sistemas que intervienen en el proceso nutritivo. • Incluye datos confiables sobre problemas relacionados con la nutrición • Recupera las necesidades nutrimentales sugeridas para mantener la salud. • Analiza los componentes del plato del buen comer y realiza comentarios sobre el mismo. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta claramente el objetivo del debate. • Argumenta de forma contundente la posición que defiende.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Hace uso de las TICCAD de manera responsable <p>Saber ser y convivir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promueve/Acepta la diversidad • 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.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Manifiesta indicadores de aprendizaje autónomo a través del interés por ampliar sus conocimientos. • 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.

Bahamonde, N. & Galindo, A. (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*, 34(1), 129-147.

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

Bonilla, M., López, M. & Sepúlveda, G. (2012). *¿Qué pasa con lo que comemos?* 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. <https://bit.ly/3dKhB8W>

Gálvez, M. (2011). La cocina tradicional mexicana, una respuesta al sobrepeso y obesidad. Boletín UNAM-DGCS-610. 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.
<https://bit.ly/2BldbCh>

World Health Organization (2004). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*, vol. 916. World Health Organization.
<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. & Cruz-López, M. (2019). Situación actual de la obesidad infantil en México. En *Nutrición Hospitalaria*, 36(2), 463-469.
<https://bit.ly/388T9Nr>

Shamah-Levy, T. (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. <https://bit.ly/3eFC1kY>

Recursos

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

Cartilla Nacional de Salud, Las Cartillas son una herramienta que integran acciones de promoción de la salud, nutrición, detección, prevención y control de enfermedades; esquema de vacunación y un apartado de citas médicas. disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/cartillas-nacionales-de-salud-12270>

Guías de Salud IMSS, En estas guías de salud encontrarás información útil sobre acciones encaminadas a promover tu salud, además de prevenir, detectar y controlar en forma oportuna enfermedades y mejorar tu nutrición. disponibles en: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/guias-salud>

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.

Propósito de la Unidad de Aprendizaje

El estudiantado 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 éstos 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 anteriores 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. (*Diario digital Expansión*. 26 de mayo 2020).

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 afín 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 solicite 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.

Evaluación de la unidad

Evidencias	Criterios de evaluación
Cartel sobre la importancia del sistema inmunológico.	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

	<ul style="list-style-type: none"> • Maneja aspectos anatómicos, fisiológicos, inmunológicos, culturales que contribuyen al buen funcionamiento de su cuerpo. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Saber ser y convivir</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Hace uso de las TICCAD de manera responsable <p>Saber ser y convivir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promueve/Acepta la diversidad • 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. • 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.

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

Kawamoto, H., Miyake, S., Miyasaka, M. (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. <https://www.inmunologia.org/pdf/LibroSEI.pdf>

Normas PAI (2016). *Concepto y principios generales de inmunización*. www.bvs.hn/Honduras/PAI/.../MNPPAIH1-7.pdf

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recursos

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

Cartilla Nacional de Salud, Las Cartillas son una herramienta que integran acciones de promoción de la salud, nutrición, detección, prevención y control de enfermedades; esquema de vacunación y un apartado de citas médicas. disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/cartillas-nacionales-de-salud-12270>

Guías de Salud IMSS, En estas guías de salud encontrarás información útil sobre acciones encaminadas a promover tu salud, además de prevenir, detectar y controlar en forma oportuna enfermedades y mejorar tu nutrición. disponibles en: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/guias-salud>

Evidencia integradora

La evidencia integradora, consiste en un Proyecto de sobre los sistemas del cuerpo humano, denominado “Conozco mi cuerpo”, (puede ser un curso, un taller o seminario de modalidad híbrida (virtual y presencial) en el que, r equipos de tres personas, demostrarán las transposiciones didácticas que hay realizado para que las y los adolescentes y jóvenes se adentren en estos temas, cobren conciencia sobre ellos y hagan propuestas de cuidado.

Evidencias	Criterios de evaluación
Proyecto de sobre los sistemas del cuerpo humano, denominado “Conozco mi cuerpo”	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir las estructuras y función que conforman los sistemas elegidos • Reconoce los padecimientos del sistema elegido relacionado con factores genéticos, ambientales e inmunológicos • Reconoce la interrelación existente con los otros sistemas. • Identifica la complejidad de cada sistema • Integra en las explicaciones información de las medidas para la prevención y el cuidado de la salud <p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza diferentes objetos de aprendizaje virtuales para promover el conocimiento de los sistemas del cuerpo humano elegidos. • Utiliza fuentes confiables para obtener información. • La información que maneja es de frontera • Relaciona ideas sobre los aspectos sociales, biológicos, económicos, culturales en la enseñanza del sistema elegido (s).

	<ul style="list-style-type: none">• Relaciona contenidos del sistema (s) elegido (s) con los de otras asignaturas de la educación obligatoria• Maneja diferentes estrategias de aprendizaje (virtuales y presenciales)• Elabora organizadores gráficos para apoyar sus explicaciones, se de manera virtual o presencial• Utiliza las TIC para elaborar objetos de aprendizaje <p>Actitudes y valores</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 las y los otros.• Comparte sus aprendizajes y experiencias.• Respeta la diversidad de ideas y opiniones de los demás.• Muestra honestidad al sistematizar la información y presentar avances.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Perfil docente sugerido

Académico

Licenciatura en educación secundaria con especialidad en Biología.

Biólogo

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.

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

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. Gutiérrez, B. (2015). ¿Qué es y cómo funciona el sistema inmune? *Revista Ciencia*, abril-junio. Academia Mexicana de Ciencias. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_2/PDF/Sistema_Inmune.pdf
- Curtis H., Barnes. S. N., Schnek, A., & Massarini, A. (2018). *Biología*. 7º Edición. Editorial Médica Panamericana
- Fernández, M., Dávila, A., Magaz, E., Valdés, M., & Ormaza, M. Á. (2020). Visión de la innovación en un centro cubano de la biotecnología aplicada a la salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46(1).
- Figueroa, I. V., Farías, M. V., & Alfaro, N. A. (2004). Educación para la Salud: la importancia del concepto. *Revista de educación y desarrollo*, 1(1). http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/1/001_Red_Valadez.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
- Mader. S, & Windelspecht. M. (2019) *Biología*. McGrawHill: Global Educations Holdings.
- Mauriz, J. L., Ordoñez, R., Prieto-Domínguez, N., & Gallego, J. G. (2018). La biotecnología en la salud humana: el hito de los anticuerpos monoclonales. *Ambiociencias*, (12), 12-33. <http://dx.doi.org/10.18002/ambioc.v0i12.4944>
- Normas PAI (2016). *Concepto y principios generales de inmunización*. 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. <http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/99/el-enemigo-mas-intimo.pdf>

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

Treviño-Alanis, M. G., & Jaramillo-González, F. (2005). El Sistema Nervioso y su Relación con el Sistema Inmunológico. *Investigación y Ciencia*, 13(33),14-21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=674/67403303>

Volcy, Ch. (2004). *Lo malo y lo feo de los microbios*. Universidad Nacional de Colombia. 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 <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. 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. https://seepidemiologia.es/documents/dummy/el_sarampion.pdf

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

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

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

Otros

Página oficial de Iberciencia. OEI. Sección Casos simulados. Ciencia y tecnología para aprender a participar. <http://ibercienciaoei.org/casos.php> (Consultado 19 mayo de 2020)