

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria

Plan de estudios 2018

Programa del curso

Introducción a la bioquímica

Séptimo Semestre



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Primera edición: 2021

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, 2021
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Contenido

Propósito y descripción general del curso.....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso.....	11
Estructura del curso.....	14
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza.....	15
Sugerencias de evaluación.....	18
Unidad de aprendizaje I. Introducción a la bioquímica	21
Unidad de aprendizaje II. Biomoléculas orgánicas.....	32
Unidad de aprendizaje III. Didáctica de las biomoléculas.....	47
Perfil académico.....	58
Referencias del curso	59

Trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje

Carácter del curso: Obligatorio Horas: 4 Créditos: 4.5

Propósito y descripción general del curso

Propósito

Reflexionar en torno a la base química de la vida a partir de comprender las características, estructura, funciones y relevancia de componentes químicos importantes (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) que participan en la estructura y funciones del cuerpo humano, con objeto de que sea capaz construir estrategias didácticas sobre estos contenidos de manera que impacten en la conciencia de la población para promover la preservación de la salud y el cuidado del cuerpo

Descripción

En el presente curso se explora la estructura química de las llamadas biomoléculas, de manera que cada estudiante logre identificarlas por su fórmula química y nomenclatura, donde además reconozca su presencia en la vida cotidiana, lo que lleva a valorar la relevancia biológica que tienen por su implicación en la evolución de la sociedad y en los avances tecnológicos. Para ello es necesario hacer en este apartado un recorrido histórico para que en actividades subsecuentes tanto el docente como el estudiantado comprendan conceptos generales que fundamentan la bioquímica y sean capaces de reconocer la composición química de los seres vivos y la importancia de los elementos en los seres vivos.

Desde los más remotos tiempos, la humanidad se ha cuestionado acerca del aliento de la vida y su interrupción con la muerte. Las funciones del cuerpo y de todos sus órganos fueron imaginadas por las culturas antiguas en términos del movimiento y la naturaleza. La medicina en las antiguas civilizaciones comparte las mismas teorías acerca de la esencia de la vida y de la enfermedad, de la igualdad de la humanidad y del macrocosmos y de la relación de éste y el universo. Entre los griegos estas teorías perduraron por miles de años, en la época antigua de esta cultura comenzaron a surgir las teorías médicas basadas en los datos de que la tierra y el agua eran los elementos en los que se disolvía el cuerpo humano, de que los dioses no tenían sangre, sino linfa, de que existía

algo designado bajo diferentes nombres y concebido en general como una especie de pneuma, que era el portador de la vida y cuya salida del cuerpo junto con la respiración causaban la muerte.

Empédocles (siglo V a.C.) formuló la teoría de los cuatro elementos en donde expuso que la materia estaba compuesta por fuego, agua, tierra y aire, con sus fuerzas correspondientes: calor, humedad, sequedad y frío, respectivamente. Más tarde surgen dos teorías: la iatroquímica y la iatromecánica. Los iatroquímicos sostenían que todos los cuerpos, incluso el ser humano, estaban compuestos por tres elementos: azufre, mercurio y sal, y que a cada uno le correspondía una cualidad: combustibilidad, volatilidad y solidez. Ellos buscaban la causa de las funciones en la actividad de ciertos principios constitutivos del organismo. El campo de acción por excelencia de los iatromecánicos fue el movimiento en el espacio de las formas anatómicas; la iatromecánica estudiaba a la anatomía en movimiento: el cuerpo humano era una máquina, por lo tanto, una máquina constituía una estructura en movimiento. Otra teoría fue la del vitalismo, que surgió como consecuencia del animismo de G. Stahl (1660-1734) y que otorgaba a los fenómenos de la vida cualidades químicas y fisiológicas inherentes. De acuerdo con esta teoría existía una “fuerza vital”, inconmensurable e intangible, incomprensible al hombre, que era el motor de la vida.

Desde comienzos del siglo XVIII hasta los descubrimientos de Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), los estudiosos buscaron las causas de la combustión y postularon que todos los cuerpos susceptibles de arder desprendían un principio llamado flogisto, es decir, el flogisto era el elemento esencial de todos los cuerpos combustibles. Al finalizar el siglo XVIII Lavoisier aplica el método experimental a la química, haciéndola científica, y con sus procedimientos cuantitativos de análisis químico trató de precisar la composición de sustancias animales y vegetales, demostrando que la respiración es una forma de combustión lenta.

En el siglo XIX surge la química fisiológica, que trató de dar respuesta a lo que sucedía con los alimentos dentro del hombre, además de indagar la causa del calor en el cuerpo. Se percibía claramente que la química se tornaba indispensable para la explicación racional de los procesos de la vida. La

bioquímica, que se encarga de estudiar en rigor los cambios químicos de la materia viva en condiciones normales fisiológicas y también patológicas, se constituye como tal en el siglo XX. Sin embargo, se estructuró a partir de una necesidad que naturalmente se dio al seno de la misma química: la separación gradual entre la química orgánica y la inorgánica y su relación con la fisiología. Pero este proceso no se inicia antes de 1800; por ejemplo, fue hasta 1828 cuando el químico alemán Friedrich Wöhler (1800-1882) sintetizó por primera vez un compuesto orgánico de origen animal (la urea), demostrando con ello que los constituyentes biológicos no son fruto de misteriosas “fuerzas vitales”. En México, los orígenes de la bioquímica pueden situarse en la química de finales del siglo XVIII, estudiada en el Colegio de Minería, lugar donde se conocen y difunden las ideas de Lavoisier. También en esta época los médicos y cirujanos se dan cuenta de la importancia de la química dentro de su campo de estudio. En el siglo XIX se incluye la química dentro de los estudios médicos en la Escuela de Medicina (1843) y, finalmente, durante la primera mitad del siglo XX se le confiere la categoría de nueva ciencia¹.

Por lo antes expuesto, el curso versa en que se valore de manera crítica y responsable la participación de las biomoléculas en los procesos vitales, metabolismo y alimentación de los seres vivos y en el impacto de la sociedad actual, así como su forma de trabajar didácticamente con el alumnado de educación obligatoria.

En términos generales se propone que este curso coloque en el centro al estudiantado, en virtud de que es uno de los últimos cursos de la disciplina, por lo que se sugiere que cada titular revise los contenidos de los cursos de semestres anteriores con objeto de que construya estrategias en las que de manera individual y colectiva el grupo recupere los aprendizajes como saberes previos y, a partir de ello, se implementen actividades que pongan de relieve las competencias investigativas para que construyan nuevos saberes básicos sobre las biomoléculas en los procesos vitales, metabolismo y alimentación de los seres vivos y su impacto de la sociedad actual. Esta experiencia contribuye a que cada

¹ Castañeda, L. G. (2002). *Consideraciones sobre la historia de la bioquímica en México*. Se recuperaron los antecedentes de este texto en la descripción del presente curso.

estudiante normalista, a su vez, construya diferentes formas de trabajar didácticamente con la población de educación obligatoria.

Como evidencia final se le solicita al estudiantado que elabore un blog utilizando los productos elaborados en las diferentes unidades, sean evidencias parciales o finales, se trata de que, desde el inicio, cada estudiante conozca las características de las evidencias a publicar en este blog y que logre socializarlo en la comunidad normalista de su escuela y de otras.

El curso *Introducción a la bioquímica* pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y aprendizaje, y es de carácter obligatorio a desarrollarse a lo largo de 18 semanas, 4 horas semanales (72 horas en total), con 4.5 créditos. Está conformado por tres unidades:

- Unidad de aprendizaje I. Introducción a la bioquímica. En esta unidad se pretende acercar a los conceptos iniciales del curso, el estudiantado tendrá la posibilidad de reflexionar en torno a la importancia de la bioquímica y la manera en que contribuyen las investigaciones de otras ciencias al conocimiento de este tema. Para ello visualizará videos, textos de internet y de otros medios para distinguir los conceptos planteados, asimismo, se podrán en práctica algunas estrategias de investigación documental. Como evidencia final de la unidad se propone un cuadernillo de contenido científico, mismo que publicará en su blog.
- Unidad de aprendizaje II. Biomoléculas orgánicas. En la unidad de trabajo II se avanza al abordar las biomoléculas, se incluyen contenidos específicos donde se clasifica a los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, para que el estudiantado, a través de la indagación, socialización, trabajo en equipo y trabajo individual, logre analizar y reflexionar la función, composición y estructura de tan importantes componentes del organismo. La evidencia de la unidad es la continuación del cuadernillo científico que será publicado en el blog.
- Unidad de aprendizaje III. Didáctica de las biomoléculas. En la última unidad se condensan los aprendizajes alcanzados, por lo que se espera que el estudiantado normalista sea capaz de aplicar la modelización y analogías como estrategias didácticas de la enseñanza y aprendizaje de

sus nuevos saberes contruidos, mismos que se reflejarán en el diseño, desarrollo y evaluación de una feria interactiva con la comunidad normalista, de la cual presentará un informe. Además, de manera individual o colectiva se redactará un artículo de divulgación con todo lo aprendido durante el curso considerando los resultados de experimentos realizados como parte de las actividades propuestas, es decir, habrá de registrar en un informe sus resultados. Esto le permitirá valorar la importancia de las biomoléculas en la composición del organismo al mismo tiempo que cada estudiante normalista tendrá oportunidad de aplicarlo en sus prácticas profesionales futuras creando conciencia sobre la importancia del cuidado del cuerpo. Se recomienda que se publiquen en el blog.

Cursos con los que se relaciona

El curso *Introducción a la bioquímica* se encuentra relacionado con los siguientes programas de estudios anteriores:

- *Química experimental*: mediante la realización de experiencias prácticas en el laboratorio se utilizan los sentidos y los instrumentos de medición para hacer prácticas que permiten identificar los componentes químicos de los seres vivos.
- *Reacciones químicas*: en el que se explora la estructura química de las macromoléculas naturales y las identifica como sustancias de importancia biológica, valorando de forma crítica y responsable su participación en los procesos vitales y el impacto en la sociedad actual.
- *Tecnología en la enseñanza de la química*: este curso implica en sí mismo una metodología para la enseñanza y aprendizaje de la disciplina, favoreciendo entonces que el análisis de los procesos de la base química de la vida se desarrolle mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- *Química orgánica*: este curso es base y da continuidad porque se tuvo una visión general de la química orgánica mediante el análisis de casos específicos, incluyendo las características especiales del carbono, y ahora se da relevancia a la estructura química de las macromoléculas naturales que se identifican como sustancias de importancia biológica y se valora de forma crítica y responsable su participación en los procesos vitales e impacto en la sociedad actual.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas y personas especialistas de la disciplina de Química: Annie Brisnafema Posadas Miralrio y Erika Cortés Severiano, de la Escuela Normal de Valle de Bravo, Estado de México; la especialista en bioquímica Mariana Muñoz Argot, consultora independiente; así como especialistas en diseño curricular: Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva Ruiz, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

El curso coadyuva al 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 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 química 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.

- 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 química, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

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

- Relaciona los contenidos de química 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.

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la disciplina.
- 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 la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la disciplina.

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

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad.

- Reconoce la presencia y diversidad de las sustancias químicas en la vida cotidiana.

- Describe la historia de la química para reconocer su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos.

Argumenta la importancia del estudio de la Química orgánica para explicar el metabolismo de los seres vivos, el desarrollo de la industria química y su impacto al medio ambiente.

- Distingue los polímeros naturales y sintéticos para reconocer su impacto en los seres vivos y en aplicaciones industriales.
- Relaciona la química orgánica con la biología para comprender su relevancia en el metabolismo y la alimentación de los seres vivos.

Aplica la teoría y la práctica al realizar actividades experimentales para demostrar conceptos o resolver, con enfoque científico, problemas de la vida cotidiana.

- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.
- Usa el conocimiento químico en la resolución de problemas cotidianos relacionados con su entorno.

Estructura del curso

El presente curso está estructurado en tres unidades de aprendizaje:

Unidad de aprendizaje I. Introducción a la bioquímica	Unidad de aprendizaje II. Biomoléculas orgánicas	Unidad de aprendizaje III. Didáctica de las biomoléculas
• Bioquímica • Bioelementos primarios, secundarios y oligoelementos • Biomoléculas orgánicas e inorgánicas • Concepción y tipos de metabolismos (primario, secundario, secuencias metabólicas) • Vitaminas, hormonas y enzimas como agentes del metabolismo	• Carbohidratos: definición, función, clasificación, su papel en el metabolismo: la degradación del almidón y del glucógeno, la oxidación, el transporte electrónico y ejemplos de alimentos que los contienen • Lípidos: definición, función, propiedades, clasificación, su papel en el metabolismo, la oxidación de la glicerina, estructura y ejemplos de alimentos que lo contienen • Proteínas: definición, función, clasificación, su papel en el metabolismo y ejemplos de alimentos que lo contienen • Ácidos nucleicos: definición, composición química, estructura, función en el metabolismo y ejemplos de alimentos que lo contienen • Fotosíntesis: metabolismo anabólico: aspectos generales, reacciones lumínicas, reacciones bioquímicas	• Implicaciones del saber y del quehacer científico y tecnológico • Diseño de recursos para la enseñanza y aprendizaje de la bioquímica • Organización y ejecución del proyecto "La Feria de las biomoléculas"

Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

Para el desarrollo de las actividades de este curso se sugiere realizar al menos tres reuniones con el colectivo docente para planear y monitorear las acciones del semestre e incluso, acordar evidencias de aprendizaje comunes. Las y los docentes titulares del curso son responsables de presentar la fundamentación, estructura, competencias a desarrollar, estrategias didácticas, evidencias y forma de evaluación, puesto que la claridad de la ruta de trabajo dará certeza al proceso de desarrollo de los contenidos curriculares.

Asimismo, se sugiere aplicar un diagnóstico de contenidos previos para identificar los saberes previos del grupo y, a partir de ello, hacer las adecuaciones curriculares pertinentes en las estrategias de enseñanza y aprendizaje que ayuden a que el curso sea significativo y pertinente para cada estudiante; considerando que este es el último tramo de su formación se sugiere que se movilicen sus conocimientos adquiridos durante todo el trayecto disciplinario y de bases teóricas para la enseñanza y el aprendizaje.

Para el desarrollo de los contenidos y a fin de que el estudiantado pueda vislumbrar el estado dinámico de la bioquímica, se recomienda incorporar el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Tecnologías para el Aprendizaje y Comunicación (TAC) y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP), haciendo uso de todos aquellos recursos que fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, se pueden conseguir softwares gratuitos para realizar experimentos o bien, compartir sus resultados y discutir con colegas del grupo o de la red, aquí se estarían utilizando las TAC. Para la difusión del blog o la feria se pueden utilizar las TEP y con ello favorecer el intercambio y nuevos saberes.

Con objeto de fortalecer el desarrollo de las competencias de cada estudiante normalista el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende, en este tenor, se recomienda hacer procesos metacognitivos en plenaria con objeto de que cada participante se haga consciente del proceso de aprendizaje vivido y, a su vez, pueda ser capaz de poner en práctica la experiencia en su futura docencia.

En este curso se presentan algunas sugerencias de actividades de aprendizaje que tienen relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que, al diseñar alguna alternativa, se cuiden los elementos de congruencia curricular. Es importante recordar que las competencias son el eje transversal del perfil de egreso, por tanto son el referente formativo que le permitirá a cada docente que egresa de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria regularse como profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales en los que puede incidir desde su propia docencia.

Se espera que cada estudiante, al analizar y reflexionar la información sobre la bioquímica desde su propia vivencia, sea capaz de tomar postura tanto personal como profesional, ambas fundamentadas con literatura sugerida, actualizada o indagada, y el contenido abordado en este curso, pues es el punto para generar una vinculación con el trayecto de prácticas profesionales y diseñar propuestas didácticas que favorezcan el aprendizaje de la química en el alumnado de educación secundaria o media superior en futuros trabajos.

Tomando en cuenta que cada contexto educativo requiere propuestas específicas es importante que se consideren las siguientes estrategias de aprendizaje a fin de que cada docente titular del curso opte por la que considere más adecuada para fortalecer las competencias en las y los estudiantes normalistas.

- **Aprendizaje por proyectos**

Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual cada estudiante se involucra de forma activa en la elaboración de una tarea-producto (material didáctico, trabajo de indagación, diseño de propuestas y prototipos, manifestaciones artísticas, exposiciones de producciones diversas o experimentos, etcétera), en este caso el proyecto puede ser la feria de la moléculas o bien, la construcción del blog.

- **Aprendizaje colaborativo**

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que cada estudiante trabaja en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus colegas. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de cada integrante, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. El personal docente enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos. Por ejemplo, en ese curso puede implementarse en la construcción de los cuadernillos científicos o del blog.

- **Aprendizaje situado**

A partir de comprender que el conocimiento es un producto cultural y está intrínsecamente relacionado con el contexto social de la comunidad en la que se produce, el aprendizaje implica un proceso paulatino de integración a dicha cultura a partir de sus prácticas sociales. Por lo que debe ser altamente procedimental, experiencial y situado, es decir, que se realice en contextos reales y culturalmente significativos, que desarrolle el pensamiento crítico y reflexivo para participar activamente, además de investigar y actuar con responsabilidad en torno a asuntos relevantes para el estudiantado. Esta estrategia es altamente recomendada para que se constituya en el eje transversal de la construcción de los nuevos saberes sobre la bioquímica, por lo que es recomendable que para su aplicación parta del cuerpo de cada estudiante en su contexto como pretexto para abordar los contenidos y de esta forma se alcance la finalidad del propósito general señalado arriba "que impacten en la conciencia de la población para promover la preservación de la salud y el cuidado del cuerpo". Para su optimización se recomienda que el estudiantado realice un proceso metacognitivo de la experiencia y su impacto en sus saberes previos, en sus conductas saludables o no.

Sugerencias de evaluación

Desde la perspectiva teórica pedagógica que fundamenta cada curso de la licenciatura la evaluación es un componente fundamental para valorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, para ello cada docente titular considera qué se aprende, cómo y para qué se aprende, y desde el enfoque por competencias la función de evaluar no recae únicamente en los y las docentes, sino que también involucra la participación del estudiantado, de ahí la necesidad de la claridad de los procesos formativos donde se favorezca la realimentación colegiada y al mismo tiempo que se promuevan procesos metacognitivos al concluir cada unidad.

En congruencia con este enfoque se propone que la evaluación sea un proceso continuo y permanente que permita valorar, de forma gradual, la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus habilidades y desarrolla nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso plantea.

La evaluación sugiere considerar las competencias del perfil de egreso, y dado que es el último semestre se recomienda crear condiciones en las que cada estudiante demuestre en los productos por unidad las que va fortaleciendo, de manera tal que al concluir el curso la evidencia integradora las reflejará. De este modo es altamente recomendable la elaboración de evidencias parciales de acuerdo a los criterios y características del grupo normalista.

Las evidencias de aprendizaje constituyen el producto que evidencia el logro de competencias del perfil de egreso, desde esta perspectiva la evaluación ha de ser continua, global e integradora y ha de constituirse en un instrumento de acción pedagógica que contribuya a la mejora de todo el proceso educativo.

Con relación a la acreditación de este curso se retoman las Normas de control escolar aprobadas para los Planes de estudio 2018, que en su 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 su inciso f) especifican que en “la evaluación global del curso se ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman y su valoración

no podrá ser mayor al 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.” (SEP, 2019, p. 16)

Se debe recordar que una opción de titulación para el estudiantado normalista es el portafolio de evidencia. Se sugiere que en este curso se considere como evidencia final un blog de biomoléculas donde el estudiantado normalista integre evidencias fotográficas de la feria de las biomoléculas, experimentos y organizadores gráficos realizados a lo largo del curso.

La elaboración de cada evidencia y su correspondiente ponderación será determinada por el profesorado titular del curso de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista. Las evidencias para la evaluación de aprendizajes que se sugieren son las siguientes, sin embargo, cada docente podrá modificarlas:

Unidad de aprendizaje	Evidencia	Descripción de la evidencia	Ponderación
I. Introducción a la bioquímica	Cuadernillo de contenido científico.	Material donde se integran los diferentes organizadores gráficos y productos construidos a lo largo de la unidad de aprendizaje.	15%
II. Biomoléculas orgánicas	Cuadernillo de contenido científico.	Material donde se integran los diferentes organizadores gráficos y productos construidos a lo largo de la unidad de aprendizaje.	15%

III. Didáctica de las biomoléculas	Artículo científico. Informe digital de la planeación, ejecución y evaluación de la Feria de las biomoléculas.	Escrito que comunicará los resultados de una investigación, ideas o debate de alguna temática actual sobre biomoléculas. Documento digital que recogerá evidencias de la Feria de las biomoléculas.	20%
Producto final	Blog de biomoléculas.	Donde el estudiante normalista integra las evidencias fotográficas de la Feria de las biomoléculas, los organizadores gráficos, modelos y experimentos realizados a lo largo del curso.	50%

Unidad de aprendizaje I. Introducción a la bioquímica

A la bioquímica se le conoce como la química de la vida, es la ciencia que estudia la composición, estructura y función química de un ser vivo, el cual está conformado por bioelementos y biomoléculas; además es la base de infinidad de ciencias. Sus estudios ayudan a entender los procesos químicos que ocurren en el cuerpo humano y en el de los demás seres vivos, por ejemplo, procesos tan importantes como la digestión, la respiración celular, la síntesis proteica, la fotosíntesis, el metabolismo, la fabricación de medicamentos, fertilizantes y cosméticos. Es por ello que la presente unidad constituye una oportunidad para que el estudiantado se introduzca al estudio de la bioquímica a partir de su relación con sus aportaciones para los diagnósticos microbiológicos de distintas enfermedades, entre ellas el COVID-19, partiendo de sus conceptos básicos, los cuales permitirán reconocer su respectiva importancia.

En esta unidad comenzarán hacer el cuadernillo de experimentos y el blog, por lo que se sugiere informar a las y los estudiantes las características y tiempos de asesoría.

Propósito de la unidad

El estudiantado normalista maneja los conceptos generales que fundamentan la bioquímica mediante el análisis de los bioelementos que conforman los organismos bióticos, identificando con ello la composición química de los seres vivos con objeto de valorar su importancia disciplinaria en los diagnósticos o tratamientos de enfermedades como el COVID-19.

Contenido

- Bioquímica
- Bioelementos: primarios, secundarios y oligoelementos
- Biomoléculas orgánicas e inorgánicas

- Concepción y tipos de metabolismos (primario, secundario, secuencias metabólicas)
- Vitaminas, hormonas y enzimas como agentes del metabolismo

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas recomendaciones de actividades de aprendizaje que, en consonancia con el enfoque de este curso, cada docente titular podrá contextualizar en función de las características del grupo de estudiantes normalistas. Se sugiere llegar a acuerdos con el grupo respecto a las evidencias parciales y finales en virtud de que el producto final consiste en un blog, no obstante, cada docente, después de revisar las tres unidades, podrá determinar si el estudiantado comienza desde esta unidad a realizarlo. Recuerde que pueden usar plataformas gratuitas como Google Sites, Blogger, Wix, Jimdo, Medium, Overblog, Obolog, Tumblr o Weebly.

Ante de iniciar con los temas es importante recuperar los saberes previos que el estudiantado ha construido a lo largo de todos semestres de la licenciatura, por lo que se sugiere que en equipos o en lluvia plasmada en mapas conceptuales los aprendizajes adquiridos que le servirán para comprender los conceptos que se aprenderán no sólo en esta unidad, sino en todo el curso.

Se recomienda utilizar la estrategia del aprendizaje situado, como la pandemia COVID-19, también se sugiere que se trabaje en equipo y utilice algunas herramientas tecnológicas en las que favorezca el aprendizaje independiente del estudiantado en conceptos que no le sean difíciles de utilizar y los que presenten dificultad, trate de abordarlos en forma presencial o sincrónica. A continuación, se sugieren algunas actividades que podrá realizar para cada uno de los temas que se proponen en este curso.

Bioquímica

A partir de los saberes previos proponga al grupo que reflexione y comparta en plenaria las respuestas a los siguientes planteamientos:

- ¿Por qué es importante el estudio de la bioquímica?

- ¿Cuál es o podría ser la utilidad de la bioquímica en relación al COVID-19?
- ¿Cómo puede contribuir la bioquímica a las investigaciones de otras ciencias?

Se recomienda que organice al grupo en equipos para que pongan en juego sus habilidades de indagación. Proponga que investiguen qué estudia la bioquímica, sus orígenes, ramas y aplicaciones, luego plasmen la información en un mapa mental.

Se trata que descubran investigando que la bioquímica es una de las disciplinas de mayor desarrollo en los últimos años por sus importantes aportes en la tarea de alimentar a la población mundial y porque ha contribuido a aumentar los conocimientos de las bases químicas de la vida. Además de que ha sido una clave importante para los diagnósticos microbiológicos de la pandemia.

Bioelementos: primarios, secundarios y oligoelementos

Los elementos químicos que forman parte de la materia viva se denominan bioelementos y se clasifican en primarios, secundarios y oligoelementos; sólo 25 elementos de la tabla periódica los podemos encontrar en los seres vivos. Para que el estudiantado comprenda lo anterior es importante que desde el aprendizaje situado investigue tratando de dar respuesta a la siguiente pregunta: a partir de considerar la tabla periódica ¿cómo la bioquímica puede ayudar a explicar el virus de la pandemia en el cuerpo humano?

Se recomienda revisar los videos o materiales que cada equipo encuentre, además de los referidos en esta unidad, sobre el tema, por ejemplo: el COVID-19: Actualización de Parámetros Bioquímicos - Dr. Diego Rosello, disponible en la liga <https://www.youtube.com/watch?v=lnpx2pJqZLg>

Se sugiere que cada equipo reflexione sobre sus hallazgos y comparta en plenaria sus respuestas para que posteriormente continúe la indagación y discutan sobre las respuestas a los siguientes planteamientos:

- ¿Cuál es la composición química de nuestro cuerpo?
- Explica qué elementos de la tabla periódica se encuentran en los seres vivos y en especial en nuestro cuerpo.

Se recomienda que con apoyo de uno o más videos similares a Todo sobre los bioelementos, disponible en la liga <https://youtu.be/ckWol4M3S0w>, el grupo complete el siguiente cuadro:

Bioelementos	Alimentos que lo contienen	Función que desempeña en los seres vivos	Consecuencias de una deficiencia

Proponga, con base en sus saberes previos, localice en la tabla periódica los elementos que constituyen a los seres vivos e ilumine con tres colores distintos los bioelementos primarios, secundarios y los oligoelementos.

Puede solicitar que cada equipo realice una evidencia parcial: infografía del cuerpo humano en la que se explique la composición química, es decir, de qué estamos hechos, los elementos primarios o más abundantes, secundarios, oligoelementos y su función e importancia en nuestro cuerpo. Difundan las infografías en diferentes redes sociales con el fin de compartir información de interés. También esta evidencia parcial podría ser la primera publicación del blog, aunque formará parte del cuadernillo científico.

Es importante que el estudiantado reflexione sobre los elementos químicos que forman parte de la materia viva se denominan bioelementos y se clasifican en primarios, secundarios y oligoelementos; sólo 25 elementos de la tabla periódica los podemos encontrar en los seres vivos.

Biomoléculas orgánicas e inorgánicas

Para desarrollar este tema relativo a las biomoléculas se sugiere continuar con los mismos equipos, donde se reflexione y comparta las indagaciones sobre algunas respuestas a preguntas, por ejemplo:

- ¿Cuál es la importancia de las biomoléculas orgánicas e inorgánicas?

Puede solicitar que elaboren un cuadro sinóptico o cualquier otro organizador gráfico que refleje las principales características de las biomoléculas orgánicas e inorgánicas y su función en los seres vivos.

Con lo trabajado hasta el momento sugiera que cada equipo integre un glosario de los siguientes conceptos: bioquímica, bioelementos, biomoléculas, orgánico, inorgánico. Puede agregar otros conceptos que considere relevantes.

Se recomienda que se asegure que el estudiantado comprenda que las biomoléculas se forman por la unión de los bioelementos debido a los enlaces iónicos o covalentes. Las biomoléculas pueden ser de dos tipos: orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) e inorgánicas (agua y sales minerales).

Concepción y tipos de metabolismos (primario, secundario, secuencias metabólicas)

Recuperando los saberes previos sobre la célula, cuya estructura es producto de la jerarquización en la organización molecular que la materia ha tenido a lo largo de la evolución de la tierra, de ahí que la célula como sistema natural biológico experimente un conjunto de cambios y transformaciones cuyo proceso recibe el nombre de metabolismo, se sugiere promover el aprendizaje situado para que cada equipo investigue en el contexto de la pandemia los contenidos de este tema.

En equipos conversen sobre las diferentes ideas que persisten sobre las personas que tuvieron COVID-19 asintomático y los casos detectados que murieron y los que no, traten que cada equipo tenga las ideas de todos los integrantes, que las sistematicen y a partir de ello realicen actividades como:

- Una investigación documental en la que incluyan los siguientes conceptos para tratar de argumentar o desechar algunas de sus ideas.
 - diferentes tipos de metabolismos,
 - sus funciones,
 - sus fases,
 - sus interacciones,

- los factores intrínsecos, extrínsecos y,
- las rutas y secuencias metabólicas, poniendo algunos ejemplos.
- Con base en las definiciones anteriores solicite a cada equipo dar respuesta a preguntas, por ejemplo, las siguientes:
 - ¿Cómo afecta o no el COVID-19 al metabolismo de las personas? Explicar.
 - ¿Por qué se dice que el metabolismo es un atributo de la materia viva?
 - ¿Cuál es la importancia de que conozcas tu metabolismo y sus funciones?
- Revisar materiales como los que se proponen en esta unidad, también los indagados por cada equipo, por ejemplo, pueden revisar el video: Metabolismo y COVID-19. Dr. Raúl Bastarrachea Sosa, que se encuentra disponible en la siguiente liga:
<https://www.youtube.com/watch?v=j25mkm0VHz4>

Evidentemente, para dar respuesta a preguntas como las anteriores cada equipo habrá encontrado nuevos conceptos, mismos que se pueden incorporar al glosario y que será parte del Cuadernillo científico que se elaborará.

Vitaminas, hormonas y enzimas, como agentes del metabolismo

Continuado con los mismos equipos y con la misma metodología que hemos trabajado en el curso, en este tema se persigue que el estudiantado revise el papel que juegan las enzimas, vitaminas y hormonas en el metabolismo, es decir, se abordarán sus definiciones, características y funciones de cada uno de estos agentes del metabolismo, para ello podrá construir o seleccionar planteamientos o preguntas que guíen la investigación documental de cada equipo, a continuación se sugieren algunas interrogantes que pueden ser de utilidad:

- ¿Qué es una enzima, su nomenclatura y cuál es su naturaleza química?
- ¿Cuáles son las diferencias entre las enzimas del resto de las proteínas?
- ¿Cuál es la relación de las enzimas con el metabolismo de los seres vivos?

- ¿Qué diferencia hay entre vitamina y provitamina?
- ¿Qué papel biológico juegan las vitaminas y provitaminas en el metabolismo?
- ¿Por qué y cómo se clasifican las vitaminas?
- ¿En qué consiste el mecanismo de acción de las hormonas y las fitohormonas?
- ¿Cuál la relación que existe entre las hormonas y el metabolismo?
- ¿En qué consiste el efecto de las hormonas en la humanidad y la flora, según su división celular?

Para evidenciar estos aprendizajes puede solicitar gráficos en los que se establezcan las características, papeles, funciones y relaciones que hay entre las enzimas, las vitaminas y las hormonas en los seres vivos. Evidentemente, los conceptos que se consideren relevantes podrán ser incorporados al glosario, que formará parte del cuadernillo científico.

Como sugerencia para organizar los nuevos aprendizajes se propone como evidencia final de la unidad integrar los organizadores gráficos en un cuadernillo de contenido científico con lo siguiente: mapa mental de la bioquímica, sus ramas y aplicaciones, cuadro y tabla periódica de los bioelementos, infografía de los bioelementos en el cuerpo humano, cuadro sinóptico de las características de las biomoléculas orgánicas e inorgánicas y, finalmente, el glosario de los conceptos básicos de la unidad.

Evidencia			Criterios de evaluación
Cuadernillo científico.	de	contenido	Conocimientos
			• Define los conceptos de bioquímica, bioelementos y biomoléculas. • Caracteriza a los bioelementos y las biomoléculas. • Reconoce la importancia de los elementos en los seres vivos.

- Diferencia biomoléculas orgánicas e inorgánicas.
- Clasifica a los bioelementos en primarios, secundarios y oligoelementos, así como a las biomoléculas en orgánicas e inorgánicas.
- Caracteriza los tipos de metabolismo en los seres vivos.
- Señala el papel y funciones de la enzimas, vitaminas y hormonas en el metabolismo de los seres vivos.
- Presenta los tipos de vitaminas, hormonas y enzimas.
- Explica la relación de las enzimas, vitaminas y hormonas en el metabolismo de los seres vivos.
- Explica los mecanismos de acción de las hormonas y las fitohormonas.

Habilidades

- Presenta el procesamiento de la información conceptual en organizadores gráficos.
- Integra los organizadores gráficos y el glosario al cuadernillo de contenido científico.
- Utiliza diferentes herramientas digitales para presentar la información teórica en organizadores gráficos.

- Socializa sus aprendizajes en las redes sociales o en su blog.
- Redacta cuidando la gramática y ortografía.
- Utiliza fuentes de consulta confiables.
- Respeta los elementos estructurales de cada organizador gráfico.
- Incluye una sección de bibliografía.

Actitudes y valores

- Reflexiona sobre la importancia del conocimiento de la bioquímica en la salud.
- Muestra disposición, interés y motivación en el aprendizaje de la química.
- Utiliza su pensamiento crítico y creativo en su proceso de aprendizaje.
- Colabora activamente con sus colegas.
- Respeta las participaciones, ideas y opiniones de sus pares.
- Fomenta la inclusión y la equidad durante la realización de todas las actividades.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales. Cabe aclarar que estos no sustituyen las indagaciones que se hagan en el grupo.

Benites Luis, J. R. (2020) Metabolismo celular. Disponible en <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15765/BENITES%20LUIS%20JUAN%20RAFAEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García Flores, E. (2016). *Los Elementos Básicos de la Vida*. México: Universidad Autónoma de Hidalgo. Disponible en <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/e2.html>

Ifrán, S., Fernández, N. y Márquez, S. (s.f.). *Composición química de los seres vivos*. Disponible en <http://www.genomasur.com/lecturas/Guia02-1.htm>

Nicolás, A. (2016). ¿Qué son las proteínas? Una sencilla explicación. Disponible en <https://nutricioncompleta.net/2016/08/10/una-sencilla-explicacion-de-las-proteinas/>

Stryer, L., Berg, J. y Tymoczko, J. (2003). *Bioquímica con aplicaciones químicas* (pp. 41-73, 295-328). España: Editorial Reverté. Disponible en <http://www.herrerobooks.com/pdf/reve/9788429176025.pdf>

Covid: Actualización de Parámetros Bioquímicos - Dr. Diego Rosello [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Inpx2pJqZLg>

Metabolismo y COVID19. Dr. Raúl Bastarrachea Sosa [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=j25mkm0VHz4>

Bibliografía complementaria

Bioquímica, bioelementos y biomoléculas [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=xSHOt2JxRs>

Todo sobre los bioelementos [Video]. Disponible en <https://youtu.be/ckWol4M3S0w>

Salud y Medicinas (2016). Grasa Corporal, sus tipos y funciones. Salud y Medicinas. Disponible en <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/obesidad/temasrelacionados/grasa-corporal.html>

Otros recursos

Bioquímica, concepto, historia y ramas. Disponible en <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/10/LIBRO-BIOQUIMICA.pdf>

Introducción a la bioquímica. Disponible en https://www.uaeh.edu.mx/campus/icbi/cursos-induccion/docs/T9_BIOQUIMICA.pdf

Sitio de la Revista de *Educación bioquímica*. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1665-1995&lng=es&nrm=i

Sitio de la Revista de *Enseño de Bioquímica*. Disponible en https://redib.org/Record/oai_revista1681-revista-de-ensino-de-bioqu%C3%ADmica

Unidad de aprendizaje II. Biomoléculas orgánicas

Todas las biomoléculas forman parte de la vida. Tú y yo estamos conformados por ellas desde las unidades mínimas de nuestra vida: nuestras células; involucrando cada estructura de ellas, de nuestros tejidos, órganos, cuerpo y ambiente; la naturaleza que nos rodea se conforma de estas biomoléculas, algunas inorgánicas, otras orgánicas, y son a éstas últimas a las cuales les daremos nuestra mayor atención a la largo de la presente unidad. Las biomoléculas orgánicas son aquellas que poseen átomos de carbono en su estructura química y son fabricadas exclusivamente por organismos vivos. Podemos dividirlos en grandes grupos: carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, metabolismo y fotosíntesis. En este espacio curricular el estudiantado analizará las biomoléculas y su importancia en los seres vivos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Explicar el papel de las biomoléculas presentes en las células a partir de la indagación, reflexión de experimentos y la discusión de la función de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, con objeto de valorar su importancia en el cuerpo humano.

Contenido

- Carbohidratos: definición, función, clasificación, su papel en el metabolismo: la degradación del almidón y del glucógeno, la oxidación, el transporte electrónico y ejemplos de alimentos que los contienen
- Lípidos: definición, función, propiedades, clasificación, su papel en el metabolismo, la oxidación de la glicerina, estructura y ejemplos de alimentos que lo contienen
- Proteínas: definición, función, clasificación, su papel en el metabolismo y ejemplos de alimentos que lo contienen
- Ácidos nucleicos: definición, composición química, estructura, función en el metabolismo y ejemplos de alimentos que lo contienen

- **Fotosíntesis: metabolismo anabólico: aspectos generales, reacciones lumínicas, reacciones bioquímicas**

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas recomendaciones de actividades de aprendizaje que, en consonancia con el enfoque de este curso, cada docente titular podrá contextualizar en función de las características del grupo de estudiantes normalistas.

Carbohidratos: definición, función, clasificación y ejemplos

Dadas las características con las cuales se ha trabajado en este curso, seguiremos en esta unidad con los mismos equipos, quienes realizarán investigaciones documentales, experimentos y presentaciones que apoyen los contenidos que se revisen, entre las actividades que se proponen destacan las siguientes:

- Para recuperar los saberes previos se sugiere que al interior de cada equipo reflexionen las respuestas iniciales a preguntas similares a las siguientes:
 - ¿Por qué es o no dañino comer carbohidratos?
 - ¿Cuáles son los tipos de carbohidratos que existen?
 - ¿Cuál es su función en el metabolismo del cuerpo humano?
- Se sugiere motivar a cada equipo a indagar en materiales analógicos y digitales a que construyan:
 - Una definición de carbohidratos y la confronten, al menos con dos teóricos, señalando las diferencias y semejanzas.
 - Identificar la función, clasificación de los carbohidratos en el metabolismo, así como la degradación del almidón y del glucógeno, la oxidación y transporte electrónico.
 - Registrar ejemplos de alimentos donde se puede encontrar carbohidratos.

- Para ello pueden revisar los materiales obtenidos por cada equipo, así como la bibliografía sugerida en este curso, por ejemplo: el video Metabolismo de carbohidratos, que está disponible en la liga: <https://www.youtube.com/watch?v=eBzEi7G-SG8>. Se recomienda que cada docente titular del curso construya algunas preguntas guías que ayuden a reflexionar los contenidos del video.
- Se sugiere que el profesorado elabore algunas preguntas cuyas respuestas se puedan presentar utilizando alguna aplicación digital donde se reflejen los nuevos aprendizajes al contestar las interrogantes, por ejemplo:
 - ¿Por qué es o no dañino comer carbohidratos?
 - ¿Cuáles son los tipos de carbohidratos que existen?
 - ¿Cuál es su función en el metabolismo del cuerpo humano?

Se sugiere que tras cuidar la gramática y la ortografía se socialicen, para ello se puede publicar en el blog que están construyendo.

Es recomendable que en cada equipo se utilicen simuladores o construyan modelos tridimensionales de carbohidratos con materiales caseros, motive a que tomen evidencias fotográficas y sean agregadas al cuadernillo de contenido científico.

Se recomienda motivar al estudiantado a identificar la presencia de carbohidratos en alimentos por medio de una sencilla actividad experimental, para ello puede solicitar al grupo a que construya un pequeño experimento o bien, comparta las siguientes instrucciones:

1. Necesitas tintura de yodo, agua y el alimento de tu preferencia, en este caso puede ser pan, papitas y una manzana.
2. Resuelve el siguiente planteamiento: ¿qué le sucederá a los alimentos con el yoduro de potasio?
3. Agrega pequeñas gotas de la solución a cada muestra de los alimentos.

4. Observa lo que sucede a cada muestra y contesta: ¿qué alimentos tienen una tonalidad más oscura? Recuerda que la tonalidad oscura representa la presencia de carbohidratos.
5. Toma fotografías o video del procedimiento realizado, registra resultados y escribe tus conclusiones en un informe de práctica.

Nota: la práctica experimental propuesta puede realizarse en el aula o en el laboratorio de la escuela, ya que es sencilla y de fácil acceso a los materiales, sin embargo, se puede cambiar por alguna otra que permita identificar carbohidratos.

Se trata de que el estudiantado sea consciente que los carbohidratos son la principal fuente de energía de los organismos que están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, se clasifican en monosacáridos (glucosa y fructosa) disacáridos (sacarosa y lactosa) y en polisacáridos (almidón y glucógeno) y son claves en el metabolismo.

Lípidos: definición, función, clasificación y ejemplos

En este tema continuaremos con los mismos equipos, recordemos que están haciendo un cuadernillo científico y su blog, por lo que se recomienda que en plenaria el grupo reflexione y comparta en plenaria las respuestas a planteamientos elaborados por cada docente o bien, como los siguientes:

- ¿Están presentes los lípidos en algunos alimentos que ingerimos?
- ¿Por qué los medios de comunicación promueven que los lípidos son negativos? Explicar científicamente.

Se recomienda solicitar que cada equipo lleve videos, documentales, materiales impresos o digitales, encontrados en sitios científicos que consideren pertinentes para el abordaje de las preguntas guía, se trata de que analicen materiales, por ejemplo, el del video que se encuentra en la siguiente liga: <https://www.youtube.com/watch?v=G7uyzcZIRbl>, y elabora un cuadro sinóptico de los lípidos, su función, clasificación, papel en el metabolismo: acción de las lipasas, tipos y formas de oxidación.

- Se sugiere que realicen un listado con ejemplos de alimentos que los contienen y los fundamenten de manera científica.

- Es recomendable motivar a que cada equipo utilice simuladores o construya modelos tridimensionales de lípidos con materiales caseros, solicite evidencias fotográficas para agregarlas al cuadernillo de contenido científico.
- Se sugiere la utilización de experimentos para identificar la presencia de lípidos en los alimentos por medio de una sencilla actividad experimental, para ello los equipos pueden diseñar esa actividad o bien, proporcione las siguientes instrucciones:
 1. Necesitas papel absorbente, manteca, nuez y papas fritas.
 2. Resuelve la siguiente pregunta: ¿Qué alimentos contienen más grasa?
 3. Coloca cada muestra de los alimentos en el papel absorbente.
 4. Envuelve cada alimento.
 5. Después de unos minutos destapa los alimentos, observa lo que sucede y verifica tu respuesta.
 6. Toma evidencias fotográficas o video, además de registrar los resultados, y escribe tus conclusiones en un informe de práctica.

Nota: la práctica experimental propuesta puede realizarse en el aula o en el laboratorio de la escuela, ya que es sencilla y de fácil acceso a los materiales, sin embargo, se puede cambiar por alguna otra que permita identificar lípidos.

Como ha señalando, con las actividades sugeridas es importante asegurarse que el estudiantado comprenda que los lípidos al igual que los carbohidratos están compuestos por C, H y O, pero son moléculas diferentes que contienen el material energético de reserva del cuerpo; se caracterizan por ser insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos como el éter, cloroformo y benceno. Es importante reflexionar que los lípidos son presentados de manera negativa en los medios de comunicación, desde comerciales donde se promueven productos o sistemas milagrosos para deshacernos de ellos, las redes sociales haciendo uso de memes, y un sinfín de dietas para eliminarlos de nuestro cuerpo. Sin embargo, los lípidos van más allá de la idea de “que nos hacen engordar” porque son moléculas de primordial importancia para nuestro organismo y cumplen diferentes funciones vitales, sin las cuales simplemente no existiríamos.

Proteínas: definición, función, clasificación y ejemplos

Para abordar este tema se sugiere que al interior de los equipos se reflexione en torno a los siguientes planteamientos para contrastarlos con lo que se plantea científicamente y compartir sus hallazgos en plenaria de grupo.

- ¿Qué le aportan a nuestro organismo las proteínas?
- ¿Qué hacen los aminoácidos por los seres vivos?
- ¿Qué sucede si tengo deficiencia de aminoácidos?

Se recomienda que el grupo observe materiales del tema como el video de la liga: <https://www.youtube.com/watch?v=ZeFcenjX8BE>, que le permita identificar las funciones más importantes de las proteínas, concepto, estructura, así como los tipos de proteínas, para realiza un mapa mental en el que registren la información obtenida.

Con el mapa mental contraste las respuestas iniciales dadas a las preguntas guía de las cuales se partió, en este tema motive a que reflexionen sobre las similitudes y las diferencias.

Se recomienda que en equipo se elabore un tríptico de los aminoácidos esenciales, describa la función, sus tipos, su importancia y en qué alimentos se encuentran. Posteriormente, se recomienda motivar al grupo para que difundan los trípticos elaborados en sus redes sociales. Procure que se respeten los elementos estructurales del tríptico, la gramática y la ortografía.

Promueva que en los equipos se utilicen simuladores o construya modelos tridimensionales de aminoácidos con materiales caseros, solicite evidencias fotográficas para agregarlas a su cuadernillo de contenido científico.

Se sugiere que cada equipo identifique la presencia de proteínas en los alimentos por medio de una sencilla actividad experimental, para ello se recomienda que diseñen o propongan alguna actividad de este tipo o bien, proporcione las siguientes instrucciones:

1. Necesitas limón, clara de huevo y leche (2 vasos), vinagre, limón y leche entera.

2. Resuelve las siguientes hipótesis: ¿qué le ocurrirá a la leche al colocarle limón?, ¿qué pasa si se calienta?, ¿qué sucederá con el vinagre?, ¿qué pasa si se calienta?
3. Coloca en cada vaso poca leche.
4. Agrega vinagre a uno de los vasos.
5. Exprime un limón al otro vaso.
6. Deja reposar 10 minutos.
7. Investiga qué es la desnaturalización.
8. Toma evidencias fotográficas, registra los resultados y escribe tus conclusiones en un informe de práctica.

Nota: la práctica experimental propuesta puede realizarse en el aula o en el laboratorio de la escuela, ya que es sencilla y de fácil acceso a los materiales, sin embargo, se puede cambiar por alguna otra que permita identificar proteínas.

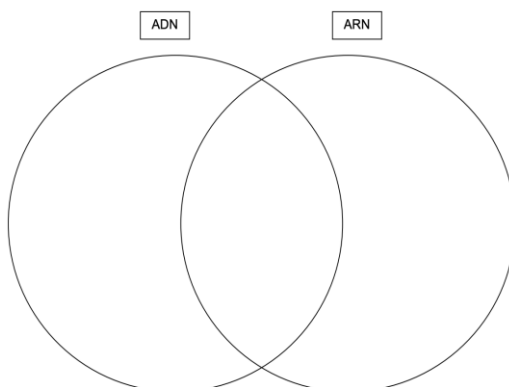
Con las actividades anteriores es importante que el estudiantado comprenda que las proteínas son moléculas formadas por cadenas de aminoácidos constituidas por C, H, O y S, forman gran parte de nuestro organismo porque son el material principal de la piel, músculos, tendones, nervios, sangre, enzimas y algunas hormonas.

Ácidos nucleicos: definición, composición química, estructura y función

Para este tema se recomienda continuar con el mismo proceso didáctico que se ha venido trabajando, por lo que se sugiere implementar actividades, por ejemplo, las siguientes:

- Recuperar los saberes previos mediante interrogantes que posibiliten que, en plenaria, el estudiantado exprese sus respuestas iniciales, por ejemplo, podrían hacer las siguientes preguntas, u otras que cada docente promueva:
 - ¿Qué es el material genético?
 - ¿De qué se trata la duplicación, la transcripción y la traducción?
 - ¿Cuál es la diferencia entre ADN y ARN y cuál es su importancia?

- Proponga materiales analógicos y digitales sobre ADN y ARN, por ejemplo, solicite que analicen el video de la siguiente liga: <https://www.youtube.com/watch?v=YZbJ38cPyfE>, también se recomienda que al interior de cada equipo se indague bibliografía que permita contrastar las respuestas a las preguntas iniciales, la idea es que reflexionen en torno a las diferencias y semejantes.
- Se recomienda que a partir de la reflexión elaborada realice una infografía que considere el concepto, composición química, estructura y función del ADN y el ARN.
- Se recomienda que, a través de un cuadro de Venn, cada equipo logre plasmar las diferencias, similitudes y relaciones de los ácidos nucleicos:



- Se sugiere que en cada equipo se utilicen simuladores o construya modelos tridimensionales del ADN y ARN con materiales caseros para retroalimentar la estructura de los ácidos nucleicos; solicite evidencias fotográficas para agregarlas al cuadernillo de contenido científico.
- Sugiera la realización de un experimento por medio de una sencilla actividad experimental, misma que puede ser propuesta por cada equipo o docente, de lo contrario, proponga la realización del siguiente experimento de extracción de ADN de levadura de panadería. Para ello entregue a cada equipo las siguientes instrucciones:

1. Necesitas 80 g de levadura, 150 ml de agua fría, un tercio de cucharadita de sal, tres chorros de jugo de limón sin pulpa ni semillas, tres cucharadas de alcohol, dos gotas de detergente, dos vasos de vidrio de boca ancha, un embudo, papel filtro de café, tela fina, una cuchara, un portaobjeto, una aguja y un microscopio.
2. Coloca 80 g de levadura en un vaso de vidrio y agrega 150 ml de agua fría, mezcla hasta disolver.
3. Agrega un tercio de cucharadita de sal y tres chorros de jugo de limón, mezcla bien.
4. Filtra el preparado utilizando un embudo, cúbrelo con un papel filtro de café y una tela fina; recoge con una cuchara los restos presentes en la tela, colócalos en otro vaso y desecha el filtrado.
5. Agrega al vaso 150 ml de agua fría, un tercio cucharadita de sal, tres cucharaditas de alcohol y dos gotas de detergente, mezcla durante 20 minutos.
6. Agrega a la mezcla tres cucharaditas de sal y mezcla bien 10 minutos más.
7. Deja reposar la mezcla 24 horas, se observará un precipitado de levaduras; desecha y guarda el líquido.
8. Diluye el líquido en tres veces su volumen de alcohol. Se observará un precipitado de levaduras con una “maraña” de fibras de ADN transparentes. Extraer con una aguja.
9. Coloca las fibras en un portaobjeto y observa en el microscopio.
10. Toma evidencias fotográficas, registra los resultados y escribe tus conclusiones en un informe de práctica.

Nota: la práctica experimental propuesta puede realizarse en el aula o en el laboratorio de la escuela, ya que es sencilla y de fácil acceso a los materiales, sin embargo, se puede cambiar por alguna otra que permita extraer ADN.

- Se sugiere que, de manera individual, se integre un banco de preguntas del contenido de la unidad I y II, en quizz o kahoot, para interactuar con

los cuestionarios y retroalimentar los conceptos trabajados. Se recomienda que compartan las preguntas con todo el grupo con objeto de que cada integrante del grupo cuente con este cuestionario, es recomendable que cada docente titular del grupo apoye con bibliografía relativa a la construcción de cuestionarios.

Con las actividades anteriores se trata de que el estudiantado comprenda que los ácidos nucleicos son biomoléculas orgánicas formadas por C, H, O, N y P, constituidos por nucleótidos, el ADN porta la información genética y junto con el ARN determinan las bases del funcionamiento celular a través de la expresión de la información que contienen. Cuando los científicos comprendieron la estructura del ADN comenzaron a buscar la forma de aislarlos, analizarlos, modificarlos y transferirlos de un organismo a otro, gracias a ello hoy en día es posible obtener proteínas que se utilizan en diferentes industrias, mejorar cultivos y animales, producir fármacos, resolver crímenes y definir relaciones de parentesco, por citar algunos ejemplos.

Fotosíntesis: metabolismo anabólico: aspectos generales, reacciones lumínicas, reacciones bioquímicas

Recupere los aprendizajes revisados en los temas de esta unidad y por equipos discutan posibles respuestas a preguntas similares a las siguientes:

- ¿Por qué es importante la fotosíntesis y en qué orgánulos tiene lugar?
- ¿Qué es la fotólisis?
- ¿Qué sustancias son básicas para que se produzca la fotosíntesis?
- ¿Cuáles son las moléculas que aportan el carbono y el hidrógeno en la fotosíntesis?
- ¿En qué consisten las fases en que se produce la fotosíntesis y cuáles son las sustancias que intervienen en cada una?
- ¿Qué papel juega la enzima Rubisco en la fotosíntesis?
- ¿Cuáles son las causas de la fotorrespiración?
- ¿En la fotosíntesis cuáles son las plantas más eficientes la C3 y la C4 y por qué?

- ¿Cómo se define la gluconeogénesis?
- ¿Qué etapas son utilizadas en la conversión de pirúvico en glucosa?
- ¿De qué manera se produce la regulación metabólica de las vías: anabólicos y catabólicos de los carbohidratos?

Se sugiere que los equipos indaguen en sitios confiables materiales que les permitan reflexionar sobre la fotosíntesis, a partir de ello se recomienda problematizar las respuestas que se dieron inicialmente, solicite que registren las diferencias que encontraron.

Represente en un esquema simplificado la fotosíntesis, que pueda incluir en el cuadernillo científico.

Como sugerencia, para organizar la información, se propone como evidencia de la unidad la continuación del cuadernillo de contenido científico, donde estén integrados: los organizadores gráficos, la presentación de los carbohidratos en alguna aplicación digital, el cuadro sinóptico de los lípidos, el mapa mental de las proteínas, el tríptico de los aminoácidos, la infografía de los ácidos nucleicos, el cuadro de Venn de diferencias y similitudes del ADN y ARN, el esquema simplificado de la fotosíntesis, las fotografías de los diferentes modelos elaborados, banco de preguntas e informes de experimentos.

Evidencia	Criterios de evaluación
Cuadernillo de contenido científico.	Conocimientos • Define a los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. • Clasifica a los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. • Explica la función de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos en el metabolismo.

- Identifica ejemplos de alimentos que contienen carbohidratos, lípidos y proteínas.
- Explica la composición química del ADN y el ARN.

Habilidades

- Incluye la modelización de diferentes biomoléculas.
- Integra los organizadores gráficos respetando sus elementos, la gramática y la ortografía.
- Utiliza diferentes herramientas digitales para presentar la información teórica en organizadores gráficos y para construir bancos de preguntas.
- Manipula simuladores.
- Incluye el informe de sus experimentos en el que se refleja una deducción, hipótesis y conclusiones de los fenómenos observados.
- Estructura preguntas abiertas, de falso y verdadero, cerradas, de opción múltiple y de relación de columnas.

Actitudes y valores

- Muestra disposición, interés y motivación en el aprendizaje de las biomoléculas.
- Utiliza su pensamiento crítico y creativo en su proceso de aprendizaje.

- Colabora activamente con sus colegas.
- Respeta las participaciones, ideas y opiniones de sus pares.
- Fomenta la inclusión y la equidad durante la realización de todas las actividades.

Bibliografía básica

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

Ácidos nucleicos [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=YZbJ38cPyfE> Biomoléculas-objetos, en: <http://objetos.unam.mx/biologia/moleculasOrganicas/index.html>

Funciones/Lípidos. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/biomoleculas/funcioneslipidos>

Funciones/Proteínas. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/biomoleculas/funcionesproteinas>

Funciones/Carbohidratos. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/biomoleculas/funcionescarbohidratos>

Funciones/Ácidos nucleicos. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/biomoleculas/funcionesacidosnucleicos>

Lípidos [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=G7uyzcZlRbI>

Molina Fernández, R. A. (2017). *Fotosíntesis. Un punto de vista físico*. Instituto de Estructura de la Materia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, XVII Semana de la Ciencia Madrid, 13 de noviembre de 2017. Disponible en <https://www.iem.cfmac.csic.es/semanaciencia/semanaciencia17/semanaciencia2017-molina-fotosintesis.pdf>

Nucleótidos (Video). Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=w-KYF8gZNxU>

Proteínas [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ZeFcenjX8BE>

Pérez-Urria Carril, E. (2009). Fotosíntesis: Aspectos Básicos. En *Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal*, vol. 2, núm. 3, pp. 1-47. Disponible en https://eprints.ucm.es/id/eprint/9233/1/Fisiologia_Vegetal_Aspectos_basicos.pdf

Cárabez Trejo, A. y Chavarría Krauser, A. (2013). Química de los carbohidratos. En *Bioquímica de Laguna*, pp. 201-214. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/286640492_Quimica_de_los_Carbohidratos

Metabolismo de carbohidratos [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=eBzEi7G-SG8>

Vázquez Torres, M. y Armenta Montero, S. (2009). Con la fotosíntesis en casa. En *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*, vol. XXII, núm. 1.

Bibliografía complementaria

Desnaturalización de la proteína [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=2pcpYJKITUg>

Simuladores y laboratorios virtuales. Disponible en <https://sites.google.com/site/practicasygeobierzo/enlaces>

Otros recursos

Feduchi y cols. (2011). *Bioquímica: (conceptos esenciales)*. Panamericana.

Frenk, J. (1993). *Triptofanito en la célula. Un viaje por el cuerpo humano*. México:

Editorial Joaquín Mortiz. Disponible en
<https://es.slideshare.net/quimbiolcibt3toluca/triptofanito-en-la-clula>

Sitio de la Revista de educación bioquímica. Disponible en
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1665-1995&lng=es&nrm=i

Sitio de la Revista de Ensino de Bioquímica. Disponible en
https://redib.org/Record/oai_revista1681-revista-de-ensino-de-bioqu%C3%ADmica

Unidad de aprendizaje III. Didáctica de las biomoléculas

La química lo impregna todo en nuestras vidas, por ello la enseñanza y aprendizaje de las biomoléculas es una labor de gran responsabilidad por las implicaciones que tiene para los avances de la ciencia y la tecnología, siendo su conocimiento indispensable para los futuros docentes, los cuales deberán alcanzar un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que logre despertar vocaciones científicas en el alumnado de secundaria y les proporcione conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano para promover una cultura de su buen cuidado.

Propósito de la unidad

El propósito de la unidad de aprendizaje III es que cada estudiante normalista diseñe una propuesta para la enseñanza de la bioquímica en secundaria o media superior a través de un proyecto que involucre la redacción de un artículo, la organización de una feria y la alimentación de un blog

Contenido

- Implicaciones del saber y del quehacer científico y tecnológico
- Diseño de recursos para la enseñanza y aprendizaje de la bioquímica
- Organización del proyecto "La Feria de las biomoléculas"

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas recomendaciones de actividades de aprendizaje que, en consonancia con el enfoque de este curso, cada docente titular podrá contextualizar en función de las características del grupo de estudiantes normalistas. No obstante, es importante que se realice una actividad en la que se activen los saberes adquiridos sobre la didáctica de la química con objeto de que puedan recuperarlos para las evidencias parciales y finales de esta unidad.

Implicaciones del saber y del quehacer científico y tecnológico

Actualmente nos hallamos en medio de una inimaginada revolución biotecnológica, porque esta ciencia se ha consolidado como una disciplina indispensable debido a que su conocimiento avanza a pasos agigantados, producto de los cambios originados por la tecnología, principalmente en la medicina, la industria y la agricultura, que inciden en la composición de los seres vivos.

Se sugiere que este tema sea abordado a partir de preguntas detonadoras que cada docente titular del curso construya, por ejemplo:

- ¿Desde la bioquímica, qué implicaciones tiene el saber y quehacer científico y tecnológico en la vida de los seres vivos, específicamente del cuerpo humano? Ejemplifique.
- ¿Cuáles son los retos que tiene la docencia para enfrentar en la práctica personal y profesional los efectos derivados de las implicaciones del saber y del quehacer científico y tecnológico en la vida de los seres vivos? Ejemplifique.

Se sugiere que los planteamientos anteriores sean resueltos de manera individual, para ello solicite que registren sus respuestas en una tabla o cualquier otro organizador gráfico.

Se recomienda retomar los equipos con los cuales se ha trabajado desde la primera unidad a fin de que al interior el estudiantado reflexione cada respuesta en la perspectiva de construir hipótesis de trabajo, por equipo, que le lleven a la búsqueda de información.

De ser posible, cada docente titular del curso podrán guiar la búsqueda de información en fuentes confiables a fin de que elijan materiales analógicos y digitales, pertinentes y confiables, asimismo, se recomienda que al interior del equipo se analice cada selección en función de las hipótesis y ejemplos, lo que le permitirá escribir un artículo científico a partir de los conocimientos adquiridos, para ello se sugiere consultar sitios sobre las características de este texto, por ejemplo, el material que se encuentra en la siguiente liga: <http://ref.scielo.org/k6fz2m>. Como no se trata de que hagan un resumen que

sustente sus hipótesis, sino que sea un material que le permita ser trabajado con la población adolescente, a continuación, se proponen algunas temáticas que ejemplifican la confirmación de las hipótesis confirmadas. Las propuestas pueden ser seleccionadas o modificadas una vez que se revisen los contenidos de la educación secundaria y media superior:

- Implicaciones éticas de los sistemas de producción de alimentos con alto contenido de carbohidratos artificiales y su repercusión en la salud de las personas y del medio ambiente.
- Crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas.
- Vacunas, verdades, mentiras y controversia frente al COVID-19.
- Delimita el problema de la anemia, relacionándola con el tema de la falta de proteínas, específicamente de la hemoglobina.

Al concluir el artículo se recomienda que los equipos lo socialicen con otros equipos a fin de que sean revisados en tres sentidos: fortalezas, debilidades y sugerencias, todas con fundamento científico. Es decir, se practicará la coevaluación.

Se recomienda que cada equipo reflexione sobre los resultados de la coevaluación, corrijan y enriquezcan, y preparen el artículo para ser difundido. Se sugiere usar las redes sociales para darlo a conocer o buscar algún espacio de difusión al interior de la Escuela Normal. Puede ser publicado en el blog que viene trabajando, motivando a sus colegas normalistas a que interpielen sus planteamientos.

Diseño de recursos para la enseñanza y aprendizaje de la bioquímica

Para este tema se recomienda que el estudiantado recupere su experiencia y aprendizajes relativos a la didáctica de una propuesta didáctica dirigida a la población adolescente considerando como punto de partida el artículo elaborado. Para ello se sugiere:

- Realizar un listado de estrategias o recursos que favorecen la enseñanza y aprendizaje de la Química en un ambiente afectivo colaborativo y

respetuoso, por ejemplo: experimentos, modelos tridimensionales, cápsulas informativas, juegos interactivos, entre otros.

- Revisar los programas de estudio de secundaria y de la educación media superior a fin de identificar el enfoque y contenidos de la Química, con los cuales se puedan trabajar el tema de su artículo.
- Seleccionar, en consenso del equipo, algún contenido de la bioquímica y elegir alguno de los recursos enlistados, que podría usar para trabajarlo con la población adolescente.
- Diseñe o elabore el recurso seleccionado, este material se presentará en la Feria de las biomoléculas.

Feria de las biomoléculas

Una feria didáctica es una estrategia que constituye procesos de aprendizaje, los cuales favorecen el interés por la ciencia y la tecnología ya que se pueden comunicar los resultados de un proceso, así como realimentar conocimientos y continuar aprendiendo por medio de la manipulación, el juego, la demostración y la experimentación. Para realizarla se sugiere que cada docente titular del grupo realice las siguientes actividades:

- Apoye al grupo a diseñar el proyecto de la Feria de las biomoléculas dirigida a la comunidad normalista a fin de comunicar los aprendizajes del curso. Para ello se habrán de considerar tres momentos: antes de la feria, durante y después, a continuación, se proponen las siguientes instrucciones, mismas que pueden ser modificadas según la condiciones y contextos:

Momentos	Acciones
Antes de la feria de las biomoléculas:	– Elaborar el proyecto grupal donde incluyan objetivo, fecha de realización, lugar, hora, actividades a realizar, descripción de actividades, responsables, y materiales. – Realizar una invitación a la Feria de las biomoléculas dirigida a la comunidad

	normalista, pueden invitar a los padres de familia, maestros y alumnos de otros grados. – Organizar cinco stands para la feria con las siguientes temáticas: 1) Experimentos con biomoléculas. 2) Modelos tridimensionales de diferentes biomoléculas. 3) Cápsulas de información conceptual y datos curiosos sobre el tema; se sugiere que recopilen sus organizadores gráficos elaborados en la unidad de aprendizaje II (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos). 4) Alimentos que contienen biomoléculas. 5) Juegos interactivos con biomoléculas (memorama, lotería, ruleta, dominó, serpientes y escaleras, etcétera). – Recuperar y preparar los materiales que elaboraron en la actividad anterior para presentarlos en la feria.
Durante la feria de las biomoléculas:	– Buscar un lugar estratégico de la institución para realizar la Feria. – Acondicionar y ambientar el espacio para que logren interactuar con el público, divertirse y aprender. – En los respectivos stands cada equipo será responsable de explicar con claridad lo que corresponde a las temáticas asignadas. – Recuperar evidencias fotográficas de la Feria de las biomoléculas para que posteriormente

	puedan integrarlas a un informe digital y a un blog de biomoléculas.
Después de la feria de las biomoléculas:	– Se recomienda que evalúen la actividad, primero en equipos y, posteriormente, en plenaria, considerando las fortalezas, áreas de oportunidad y acciones de mejora. – Cada equipo integra un informe digital de la planeación, ejecución y evaluación (incluyan evidencias fotográficas).

Finalmente...

- Cada equipo presenta su informe y evidencias en un Blog de biomoléculas. Se recomienda que el blog contenga evidencias fotográficas de la Feria de las biomoléculas, del artículo científico, de los informes de experimentos, así como de los cuadernillos de contenido científico elaborados en las unidades de aprendizaje I y II. Puede ser que se utilice el blog que han alimentado o bien, pueden elaborar otro, se sugiere valorar el contenido del blog trabajado y con base en ello tomar una decisión. Recuerde que pueden usar plataformas gratuitas como Google Sites, Blogger, Wix, Jimdo, Medium, Overblog, Obolog, Tumblr o Weebly.
- Compartan su blog con sus colegas de grupo y hagan difusión del mismo en sus redes sociales para que la comunidad escolar y público en general conozcan qué son las biomoléculas, su función e importancia en los seres vivos.

Evidencias	Criterios de evaluación
– Artículo científico: informe digital de la planeación, ejecución y evaluación de la Feria de las biomoléculas. – Evidencia final: blog de biomoléculas donde el estudiantado normalista integre evidencias fotográficas de la feria de las biomoléculas, experimentos y organizadores gráficos realizados a lo largo del curso.	Conocimientos • Define los conceptos de bioquímica, bioelementos y biomoléculas. • Identifica las características principales de los bioelementos y de las biomoléculas. • Reconoce la importancia de los elementos en los seres vivos. • Identifica biomoléculas orgánicas e inorgánicas. • Define a los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. • Identifica la función de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. • Identifica ejemplos de alimentos que contienen carbohidratos, lípidos y proteínas. • Conoce la composición química del ADN y el ARN. • Explica con fundamento científico y didáctico la selección y presentación del recurso seleccionado dentro del informe. • El recurso seleccionado tiene congruencia con su artículo y los contenidos de la educación secundaria y/o media superior.

Habilidades

- Procesa la información conceptual en organizadores gráficos y los integra en un artículo científico.
- El artículo cumple con todos los elementos estructurales.
- Utiliza referencias de fuentes confiables.
- Utiliza el artículo para responder a las interrogantes que le hagan sus colegas en la feria.
- Utiliza diferentes aplicaciones digitales para presentar la información teórica en un informe digital.
- Emplea herramientas digitales para crear blogs y procesa la información con los trabajos desarrollados durante el curso para presentarlos.

Actitudes y valores

- Reflexiona la importancia del conocimiento de la bioquímica en la salud.
- Muestra disposición, interés y motivación en el aprendizaje de la química.
- Utiliza su pensamiento crítico y creativo en su proceso de aprendizaje.

- Colabora activamente con sus compañeros.
- Respeta las participaciones, ideas y opiniones de sus pares.
- Fomenta la inclusión y la equidad durante la realización de todas las actividades.

Bibliografía básica

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

Abreu de Andrade, V., Castello Branco da Cunha, K. M., Vianna Barbosa J, (2011). "Pajitex": una propuesta de modelo didáctico para la enseñanza de ácidos nucleicos. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 8, núm. 1, pp. 115-124. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92017185011>

ANEP-CEIP Departamento CEIBAL Tecnología Educativa (2012). Ferias Departamentales 2012. Primer Informe Disponible en <https://es.calameo.com/read/002673642e67326781d3b>

Artiles Visbal, L. (1995). El artículo científico. En *Revista Cubana de Medicina General Integral*, vol. 11, núm. 4, pp. 387-394. Disponible en <http://ref.scielo.org/k6fz2m>

García, Á. (2017). *Propuesta para la enseñanza de bioquímica en grado 11*. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64249/30338324.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Espinosa R., González, E. A., López, K. D. y Hernández L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. En *Entramado*, núm. 12, pp. 266-281.

Jaimes, A. (2020). La Feria Lúdico-Pedagógica como espacio de reflexión curricular. En *Formación universitaria*, vol. 13, núm. 4, pp. 57-68. Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v13n4/0718-5006-formuniv-13-04-57.pdf>

Ñique Carbajal, C. (2020). Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología del caso. En *Educación médica*, vol. 21, núm. 1, pp. 40-44. ISSUE. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318302651>

Pérez Cardona, L. (2020). La cocina como estrategia para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de bioquímica. En *TED*, núm. 47, pp. 127-142. Disponible en <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/7875/8091>

Sánchez Ambriz, G., Pérez Balbuena, J. de J. y González Martínez, M. de J. (2018). *El quehacer científico: docencia e investigación en la construcción de nuevo conocimiento*. México: UNAM. Disponible en <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2429>

Sánchez Rodríguez, J. y Ruíz Palmero, J. (s.f.). El Uso educativo de los blogs. Creación de cuentas para dar de alta un blog. Disponible en http://tecnologiaedu.uma.es/materiales/web20/archivos/cap2_Uso_educ_Blog.pdf

Tenorio-Maldonado, P. J., Bedoya-Cutiérrez, A. C. y Quiñonez-Quíñonez, C. (2017). Nuevas concepciones sobre el aprendizaje y las teorías que las respaldan. En *Revista científica Dominio de las Ciencias*, vol. 3 (especial), pp. 372-377. Disponible en <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/404>

Bibliografía complementaria

Alemán, I., Cavazza M. y Rísquez, A. (2021). Juego de mesa como estrategia didáctica para la enseñanza de la bioquímica. En *Revista de la Facultad de Medicina*, vol. 44, núm. 2. Disponible en http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_fmmed/article/view/21252

Cómo crear un blog en Google Sites 2021. Paso a paso [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=zLeoQ9Jk0J4>

Cómo hacer un artículo científico de investigación paso a paso [Video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=_i-xZVZmh3g

¿Cómo redactar un informe en 3 pasos? [Video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=L0DNZhyetqM>

Otros recursos

Aphang, S. y Galarreta, B. (2021). El potencial de la nanotecnología para evitar que el SARS-Cov-2 ingrese a nuestro organismo. En *Revista de Química*, vol. 35, núm. 1, pp. 31-36. Disponible en <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/23470/22748>

Liras Martín, A. (1985). Didáctica de la Bioquímica a través del método científico. En revista *Investigación y experiencias didácticas*, vol. 3, núm. 2, pp. 96-99. Barcelona: Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51877/92633>

Ulloa Román, M., Estrada Sifontes, F. y García, M. R. de la C. (2006). El proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador en la Bioquímica para la cultura física. En *Revista Cubana de Química*, vol. XVIII, núm. 2. Cuba: Universidad de Oriente Santiago de Cuba. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443543704020>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. Disponible en http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm

Perfil docente deseado

Perfil académico

Licenciatura en Educación Media con Especialidad en Física y Química.

Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Química.

Licenciatura en Pedagogía, Psicología Educativa, Ciencias de la Educación o afines.

Nivel académico

Obligatorio: nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la Química o áreas afines.

Experiencia docente para:

- Planificar y evaluar por competencias.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.
- Trabajar en equipo.
- Experiencia profesional.
- Contar con experiencia en el desarrollo de proyectos.
- Deseable: experiencia de investigación en el área. Otras afines.

Referencias del curso

ANEP-CEIP Departamento CEIBAL Tecnología Educativa (2012). Ferias Departamentales. Primer Informe
<https://es.calameo.com/read/002673642e67326781d3b>

Aphang, S. y Galarreta, B. (2021). El potencial de la nanotecnología para evitar que el SARS-Cov-2 ingrese a nuestro organismo. En *Revista de Química*, vol. 35, núm. 1, pp. 31-36. Disponible en <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/23470/22748>

Artiles Visbal, L. (1995). El artículo científico. En *Revista Cubana de Medicina General Integral*, vol. 11, núm. 4, pp. 387-394. Disponible en <http://ref.scielo.org/k6fz2m>

Castañeda, L. G. (2002). Consideraciones sobre la historia de la bioquímica en México. En *Revista Historia y filosofía de la medicina*, vol. 47, núm. 4, pp. 232-239.

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*. Disponible en http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQQD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll__aprender_y_ensenar_con_tic.pdf

Cordón, F. (1997). *Historia de la Bioquímica. Consideración histórico-crítica de la bioquímica desde la teoría de los niveles biológicos de integración*. Madrid: Compañía literaria, 319 pp.

Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. En *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 5, núm. 2, pp. 1-13. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412003000200011&lng=es&tlng=es.

_____ (2013). *Metodología para el diseño curricular de educación superior*. México: Trillas.

Flecha G, R. y Pluigvert, L. (2002). Las comunidades de aprendizaje: una apuesta por la igualdad educativa. En *Revista de estudios y experiencias en*

educación, vol. 1, núm. 1, pp. 11-20. Disponible en https://www.innova.uned.es/webpages/educalia/las_comunidades_de_aprendizaje_una_apuesta_por_la_igualdad_educativa.pdf

Frenk, J. (1993). *Triptofanito en la célula. Un viaje por el cuerpo humano*. México: Editorial Joaquín Mortiz. Disponible en <https://es.slideshare.net/quimbiolcbt3toluca/triptofanito-en-la-clula>

García, Á. (2017). *Propuesta para la enseñanza de bioquímica en grado 11*. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64249/30338324.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García Flores, E. (2016). *Los Elementos Básicos de la Vida*. Universidad Autónoma de Hidalgo. Disponible en <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/e2.html>

Introducción a la bioquímica. Disponible en https://www.uaeh.edu.mx/campus/icbi/cursos-induccion/docs/T9_BIOQUIMICA.pdf

Jaimes, A. (2020). La Feria Lúdico-Pedagógica como espacio de reflexión curricular. En *Formación universitaria*, vol. 13, núm. 4, pp. 57-68. Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v13n4/0718-5006-formuniv-13-04-57.pdf>

Morales, L., Castro, R. y Odi, R. (2010). Aprendizaje Orientado a Proyectos como apoyo para la integración de asignaturas en la formación profesional. En *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, vol. 2, núm. 2, pp. 6-17.

Sánchez Rodríguez, J. y Ruíz Palmero, J. (s.f.). El Uso educativo de los blogs. Creación de cuentas para dar de alta un blog. Disponible en http://tecnologiaedu.uma.es/materiales/web20/archivos/cap2_Uso_educ_Blog.pdf

Secretaría de Educación Pública (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regulación, certificación y titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica, en la modalidad escolarizada (Planes*

2018). México: SEP. Disponible en https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf

Stryer, L., Berg, J. y Tymoczko, J. (2003). *Bioquímica con aplicaciones químicas* (pp. 41-73, 295-328). España: Editorial Reverté. Disponible en <http://www.herrerobooks.com/pdf/reve/9788429176025.pdf>

Cárabez Trejo, A. y Chavarría Krauser, A. (2013). Química de los carbohidratos. En *Bioquímica de Laguna*, pp. 201-214. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/286640492_Quimica_de_los_Carbohidratos

Villa, A. y Poblet, M. (Dir.) (2007). *Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.

Yang G, M. H. (2008). The fundamental importance of the brain and learning for education [La importancia fundamental del cerebro y el aprendizaje para la educación]. En Jossey-Bass Publishers (Coord.), *The Jossey-Bass reader on the brain and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

Zabala, A. y Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. España: Graó.