

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Programa de Estudios

de la UAC del Área de Conocimiento de Ciencias
Naturales Experimentales y Tecnología

Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II

Sexto semestre

Clave: 30510-0005-23FE

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



DGB

Primera edición, 2024

Secretaría de Educación Pública

Subsecretaría de Educación Media Superior

Dirección General del Bachillerato

Av. Revolución 1425, Col. Campestre.

Álvaro Obregón, C.P. 01040, Ciudad de México.

Distribución gratuita.

Prohibida su venta.

Contenido

Presentación	4
I. Introducción	6
II. Aprendizajes de trayectoria	7
III. Progresiones de aprendizaje, metas de aprendizaje, conceptos centrales y conceptos transversales	8
Conceptos básicos del Área de Conocimiento de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología	8
Conceptos centrales.....	8
Concepto Central - Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos: Biomoléculas y sus Funciones.	8
Justificación como Concepto Central	9
Conceptos transversales	9
Prácticas de Ciencia e Ingeniería	13
Ideas científicas para desarrollar en las y los estudiantes en la EMS	16
Progresiones de Aprendizaje	16
Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II	17
IV. Transversalidad	27
V. Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela	29
VI. Evaluación formativa del aprendizaje	31
VII. Recursos didácticos	32
VIII. Rol docente.....	35
IX. Rol del estudiantado.....	37
X. Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD).....	38
XI. Referencias.....	39
Glosario.....	40
Créditos.....	41

Presentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB) presenta las Progresiones de Aprendizaje de las diversas Áreas de Conocimiento y de los Recursos Sociocognitivos del Componente de Formación Fundamental Extendido, para el Plan de estudios propio de esta Dirección General.

Estas tienen su sustento, teórica y conceptualmente, en el modelo educativo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), y dan cumplimiento a las atribuciones conferidas a esta Dirección General por el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el cual se establece, en el Artículo 19 Fracciones I y II la importancia de *“proponer las normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, métodos, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje del bachillerato general, en sus diferentes modalidades y enfoques, y difundir los vigentes”*; además de *“impulsar las reformas curriculares de los estudios de bachillerato que resulten necesarias para responder a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y del desarrollo sustentable”* (RISEP, 2020).

En este sentido, los planteamientos del MCCEMS buscan una formación integral en el estudiantado mediante el desarrollo de la capacidad creadora, productiva, libre y digna del ser humano, conformando una ciudadanía que tenga amor al país, a su cultura e historia. Por ello, el Bachillerato General plantea las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) para que, con sus estudiantes egresados y egresadas contribuya al logro de su objetivo específico, el cual radica en la *“conformación de una ciudadanía reflexiva, con capacidad de formular y asumir responsabilidades de manera comunitaria, interactuar en contextos plurales y propositivos, trazarse metas y aprender de manera continua y colaborativa”*.

En este contexto, se presenta la UAC Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II, específica del Bachillerato General, con objetivos delimitados acorde a las características del subsistema y de la población a la cual se dirige. El documento se encuentra conformado por apartados mediante los cuales se describe no solo la fundamentación, sino los elementos claves para su implementación en el aula. El primero corresponde a la justificación del Área o Recurso Sociocognitivo, qué lugar ocupa y cuál es su función al interior del currículo de la Educación Media Superior (EMS); el segundo, pertenece a los fundamentos donde se concentra la relevancia y propósitos del Área, así como su impacto en la comunidad.

El tercero apartado se refiere a los conceptos básicos diferentes según el Área de conocimiento o Recurso Sociocognitivo de la UAC; y en el cuarto se desarrollan las progresiones de aprendizaje que se elaboraron de manera colegiada por personal docente de diversos estados con experiencia disciplinar, así como con personal colaborador de la Dirección General del Bachillerato, para finalmente contar con la revisión y validación por parte de la Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS).

Programa de Estudios de la Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II

Semestre	Sexto	
Créditos	6	
Componente	Fundamental extendido	
Horas de Mediación Docente	Semestral	Semanal
	32	3

I. Introducción

Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II es una Unidad de Aprendizaje Curricular del Componente de Formación Fundamental Extendido, correspondiente al sexto semestre. En esta UAC, las y los estudiantes exploran la estructura de biomoléculas como carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, profundizando en los grupos funcionales que componen estas moléculas. A partir de ella reconocerán cómo la estructura molecular influye en las funciones celulares y en los procesos metabólicos esenciales para mantener la vida de los organismos.

Tiene como propósito que las y los estudiantes comprendan cómo los organismos asimilan y utilizan la energía mediante la descomposición y síntesis de biomoléculas. Este conocimiento no sólo tiene un enfoque teórico, sino también aplicaciones prácticas significativas. La comprensión de los tipos de biomoléculas presentes en los alimentos y sus roles en los procesos metabólicos permitirá al estudiantado argumentar la importancia de una dieta balanceada, adoptar estilos de vida saludables e influir positivamente en la salud comunitaria.

Así mismo, permite la promoción de habilidades y valores que trascienden el aula, tales como una actitud proactiva y crítica hacia la ciencia con la capacidad de discernir entre fuentes confiables, considerando las implicaciones éticas de la aplicación de la química en la vida cotidiana, todo esto con el fin de formar individuos capaces de contribuir positivamente al bienestar de la sociedad.

Unidades de Aprendizaje Curricular	Semestre	Horas Semanales			Horas Semestrales			Créditos
		MD	EI	Total	MD	EI	Total	
Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II	Sexto	3 h	45 min	3 h 45 min	48	12	60	6

II. Aprendizajes de trayectoria

Los Aprendizajes de trayectoria de la UAC de Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II contribuyen al logro del perfil de egreso de la Educación Media Superior, expresado en el Acuerdo Secretarial número 09/08/23, Sección IV, Artículo 57, para el Área de Conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología e incluye uno más:

- Las y los estudiantes comprenden que ocurre un flujo de materia y energía en los organismos a través de las reacciones químicas que se llevan a cabo en el metabolismo. Comprueban que se cumple el principio de conservación de materia y energía a partir del reacomodo de átomos entre moléculas. Analizan que la presencia de los grupos funcionales les confiere sus propiedades a las biomoléculas y reconocen la importancia de su participación en los procesos biológicos. Finalmente, identifican cómo estas moléculas se utilizan en diversos procesos que contribuyen al avance y aplicación de la biotecnología.

III. Progresiones de aprendizaje, metas de aprendizaje, conceptos centrales y conceptos transversales

Las Progresiones de Aprendizaje de Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II fueron construidas mediante la utilización del modelo epistemológico del Área de Conocimiento de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología. Por lo anterior y para poder entender cómo se desarrollan y emplean las Progresiones de Aprendizaje, a continuación, se enuncian los conceptos básicos del Área.

Conceptos básicos del Área de Conocimiento de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología

Conceptos centrales

Los conceptos centrales a desarrollar dentro del Currículum Fundamental del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior son:

- 1. La materia y sus interacciones.**
- 2. Conservación de la energía y sus interacciones con la materia.**
- 3. Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica.**
- 4. Reacciones químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias.**
- 5. La energía en los procesos de la vida diaria.**
- 6. Organismos: estructuras y procesos.**

Para más detalles, se puede consultar el documento de Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (SEMS, 2023a). En el caso de Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II se desarrolla el siguiente concepto central.

Concepto Central - Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos: Biomoléculas y sus Funciones.

La materia presente en los organismos se organiza de manera jerárquica, desde los átomos hasta la formación de moléculas cada vez más complejas, como las biomoléculas. En estos niveles de organización, existen flujos de materia y energía gracias a diversas reacciones de síntesis y degradación de biomoléculas, tales como proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos, las cuales son fundamentales para el funcionamiento celular.

Justificación como Concepto Central

Las biomoléculas están formadas por grandes cadenas de carbonos enlazados entre sí que permiten la formación de moléculas de gran tamaño a través de la unión de monómeros (Wong, 2020). Las biomoléculas más representativas son las proteínas, los ácidos nucleicos, los lípidos y los carbohidratos, los cuales son parte esencial en los seres vivos (Murillo, 2021). A partir de las características de estas moléculas se establecen sus funciones biológicas en el metabolismo, como la comunicación intra y extracelular o el almacenamiento de energía y de información genética.

La participación de estas biomoléculas tiene una gran influencia en la vida diaria. A través de diversas rutas metabólicas, como la glucólisis, es posible comprender la degradación de la glucosa. Por ejemplo, cuando sentimos agotamiento, podemos comer un caramelo o chocolate y, a través de ciertas reacciones, nuestro organismo obtiene la energía presente en dichos alimentos.

Por otra parte, la síntesis de proteínas es una ruta mediante la cual se asimilan y producen nuevas proteínas en el organismo. Estas proteínas forman parte estructural de los seres vivos, como el colágeno de nuestra piel o la queratina en los cuernos y pezuñas de algunos animales.

Conceptos transversales

1. Patrones. Los patrones son formas, estructuras y organizaciones que aparecen con regularidad en la naturaleza, se repiten en el espacio y/o en el tiempo (periodicidad). Se identifican y analizan tanto las relaciones como los factores que influyen en los patrones observados de formas y eventos en la naturaleza, que guían su organización y clasificación.

El papel que juegan los patrones como un concepto transversal es que funciona como vínculo entre las observaciones de los fenómenos y las explicaciones. Se espera que las y los estudiantes integren varios patrones observados a través de las escalas para usarlos como evidencia de causalidad en las explicaciones de los fenómenos. Los patrones son fundamentales para el descubrimiento científico, el diseño de ingeniería y el aprendizaje de las ciencias naturales y experimentales en el aula.

En el aprendizaje tridimensional, herramientas como gráficos, tablas, mapas y ecuaciones matemáticas ayudan a las y los estudiantes a encontrar, analizar y comunicar patrones a medida que participan en prácticas científicas y de ingeniería para desarrollar y utilizar su comprensión de los conceptos centrales de la disciplina.

2. Causa y efecto. Investiga y explica las relaciones causales simples o múltiples de fenómenos en la naturaleza, además de sus efectos directos e indirectos. Este concepto transversal está apoyado en el concepto de patrones y también está vinculada con el desarrollo del concepto de sistemas (y modelos de sistemas). Para comprender las causas y los efectos es necesario analizar los patrones y los mecanismos que producen variaciones en ellos.

Este concepto proporciona las herramientas para realizar predicciones y está centrado en responder a la pregunta de por qué suceden las cosas. Comprender qué hace que sucedan los patrones posibilita la realización de predicciones sobre lo que podría suceder dadas ciertas condiciones, además de comprender cómo replicarlos. La resolución de problemas vinculados a los conceptos centrales se fortalece a partir del análisis de la causa y el efecto.

3. Medición (Escala, proporción y cantidad). Este concepto está presente y es importante en todas las disciplinas científicas. Es un instrumento analítico que ayuda a comprender diversos fenómenos y permite generar explicaciones más detalladas del mundo natural. También es una herramienta de pensamiento que permite a las y los estudiantes razonar a través de las disciplinas científicas a escalas muy grandes y pequeñas, en muchos casos, los procesos de menor escala subyacen a los fenómenos macroscópicos observables. Su enseñanza comienza ayudando a las y los estudiantes a comprender las unidades y las medidas, y a identificar las relaciones entre las variables, lo que les es útil en la explicación de los fenómenos de estudio.

Este concepto transversal amplía la comprensión y capacidad de predicción de los fenómenos y proporciona una visión más cuantitativa de los sistemas observados en las Prácticas de Ciencia e Ingeniería, lo que resulta en la definición de características y categorización de los fenómenos reforzando la aplicación de los conceptos centrales disciplinares.

4. Sistemas. Este concepto transversal integra un enfoque que ayuda a las y los estudiantes a comprender qué pasa en un fenómeno determinado a partir del análisis de un sistema (o modelo) rastreando lo que entra, lo que sucede dentro y lo que sale de éste. Un sistema es un grupo organizado de objetos relacionados, integrados por componentes, límites, recursos, flujos y retroalimentación. Los modelos se pueden utilizar para comprender y predecir el comportamiento de los sistemas. La mayoría de los fenómenos examinados en las ciencias naturales son sistemas.

Este concepto transversal es una herramienta importante para comprender el mundo natural desde la perspectiva de las distintas disciplinas y su conexión entre la ciencia y la ingeniería, al representar las interacciones y los procesos del sistema. Los modelos se utilizan también para predecir comportamientos de los sistemas e identificar problemas en ellos.

Comprender los sistemas (y los modelos de sistemas) es importante en la creación de sentido científico. La ciencia centra sus esfuerzos en investigar problemas asociados a los sistemas que afectan nuestras vidas, esto lo realizan a partir del rastreo y comprensión de los procesos, flujos y cambios de los sistemas.

El uso de modelos de sistemas es una actividad asociada a las Prácticas de Ciencia e Ingeniería, para predecir comportamientos o puntos de falla del sistema. Igualmente, permite centrar la atención en aspectos o procesos particulares lo que refuerza la aplicación de los conceptos centrales de las disciplinas.

5. Conservación, flujos y ciclos de la materia y la energía. Este concepto transversal se enfoca principalmente en la conservación de la materia y la energía, rastreando lo que permanece igual en los sistemas a través de sus flujos y ciclos. No debe confundirse con los conceptos centrales disciplinares, ya que estos se enfocan principalmente en los mecanismos que involucran la materia y la energía, explicando el cambio.

Las leyes de conservación, que separan la conservación de la energía de la conservación de la materia, se aplican con gran precisión a los fenómenos que implican cambios físicos y químicos desde la escala atómico-molecular hasta la macroscópica. Las leyes de conservación funcionan como reglas que restringen el rango de posibilidades de cómo se comportan los sistemas. Estas leyes proporcionan una base para evaluar la viabilidad de las ideas y son tan poderosas que son utilizadas por todas las disciplinas científicas. Por ejemplo, los mecanismos de cambio en la materia y la energía que se observan en fenómenos como la fotosíntesis, la ebullición o el ciclo del agua se basan en estas leyes. La utilidad de las leyes de conservación de la materia y la energía en conjunto con los conceptos centrales, con las Prácticas de Ciencia e Ingeniería y con otros conceptos transversales, se utilizan para predecir y explicar cómo suceden los fenómenos en el mundo natural.

6. Estructura y función. El concepto transversal proporciona un medio para analizar el funcionamiento de un sistema y para generar ideas en la resolución de problemas. Es importante en todos los campos de la ciencia y la ingeniería entender la estructura y función de un sistema natural.

Es un concepto transversal que se desarrolla en todas las disciplinas, ya sea para diseño (infraestructura, programas, circuitos) o bien para explicar procesos esenciales (la fotosíntesis o las propiedades de los tejidos de plantas y animales).

La perspectiva de este concepto transversal de la estructura y función permite el desarrollo de habilidades de ingeniería en las prácticas, al identificar las interrelaciones entre las propiedades, la estructura y la función de los sistemas.

De la misma forma, los conceptos centrales disciplinares se ven apoyados de este concepto transversal para profundizar sobre cómo la estructura de un objeto determina muchas de sus propiedades y funciones.

7. Estabilidad y cambio. Este concepto transversal permite a las y los estudiantes comprender la naturaleza de los fenómenos al describir las características de la estabilidad de un sistema y los factores que producen cambios en él. La estabilidad o el cambio son una característica del fenómeno observado. Este concepto transversal ayuda a enfocar la atención del estudiantado en diferenciar entre estados estables y cambiantes.

Los elementos que afectan la estabilidad y los factores que controlan las tasas de cambio son críticos para comprender qué causa un fenómeno. Por ejemplo, los procesos de adaptación de los ecosistemas a ambientes cambiantes. Las y los estudiantes utilizan este concepto transversal para describir las interacciones dentro y entre sistemas y para respaldar explicaciones basadas en la evidencia.

El concepto transversal de estabilidad y cambio es indispensable para dar sentido a los fenómenos al centrar las observaciones en aspectos que alteren la estabilidad de un sistema. Comprender las causas que originan cambios en los sistemas como un soporte para la aplicación de los conceptos centrales disciplinares y diseñar soluciones que pueden sofisticarse a través de las Prácticas de Ciencia e Ingeniería dando sentido al mundo que nos rodea.

Prácticas de Ciencia e Ingeniería

Las Prácticas de Ciencia e Ingeniería, siendo una dimensión esencial en la enseñanza de las ciencias, parten de las habilidades de investigación necesarias a desarrollar mediante el método científico y permiten al estudiantado dar sentido al mundo natural al involucrarse en actividades como hacer preguntas, usar modelos, analizar datos y diseñar soluciones. Estas prácticas, junto con los conceptos transversales, ofrecen una perspectiva unificadora de las disciplinas científicas, promoviendo una visión unificadora de las ciencias.

Transformar las aulas en espacios de práctica enfatiza el trabajo colaborativo, el debate y la comprensión conjunta. Este cambio resalta la importancia de construir conocimiento colectivamente, desarrollando habilidades de comunicación y promoviendo la indagación como un proceso fundamental para apropiarse del conocimiento científico. Para más detalles, se puede consultar el documento de Progresiones de Aprendizaje del Área de CNEyT.

De acuerdo con Secretaría de Educación Media Superior (SEMS) (2023), las habilidades que se espera que el estudiantado desarrolle son:

- 1. Hacer preguntas y definir problemas.** Para desarrollar esta habilidad, el estudiantado expresa sus ideas y experiencias previas, las cuales van progresando hasta formular, refinar y evaluar problemas usando modelos. Las prácticas deben ser consistentes con el modelo pedagógico y siempre dar oportunidad a la presentación de las ideas sobre qué piensan que va a suceder.
- 2. Desarrollar y usar modelos.** Para estimular la habilidad de predecir y mostrar relaciones entre variables, es necesario avanzar en el uso y desarrollo de modelos por parte de las y los estudiantes.
- 3. Planificar y realizar investigaciones.** El estudiantado desarrolla la habilidad de buscar información que sirva de evidencia y probar modelos en la realización de investigaciones planificadas.
- 4. Usar las matemáticas y el pensamiento computacional.** Promover el análisis y la representación de los datos de un modelo matemático y eventualmente diseñar modelos computacionales simples.
- 5. Analizar e interpretar datos.** Crear experiencias de aprendizaje que promuevan la utilización de conjuntos de datos generados a través de modelos, o bien, obtenerlos de bases de datos relacionadas con los fenómenos de estudio. Avanzar gradualmente al análisis estadístico de los datos para obtener resultados más detallados.

- 6. Construir explicaciones y diseñar soluciones.** Las y los estudiantes desarrollan progresivamente la habilidad de explicar los fenómenos basados en las evidencias recolectadas en su aprendizaje, acordes con las ideas y teorías de la ciencia. La resolución de problemas también debe ser una habilidad que evolucione hacia soluciones, con base en la comprensión de sus causas.
- 7. Argumentar a partir de evidencias.** Para desarrollar el razonamiento científico y discutir explicaciones sobre el mundo natural, las y los estudiantes deben contar con espacios donde puedan argumentar a partir de evidencias apropiadas, las cuales pueden provenir de las actividades realizadas y conocimientos adquiridos en el aula, o bien, de eventos científicos históricos o actuales.
- 8. Obtener, evaluar y comunicar información.** Las y los estudiantes deben desarrollar la habilidad de evaluar la información y su confiabilidad. Esta capacidad se impulsa al proponer actividades que permitan recurrir a diferentes fuentes de información y compararlas con lo que aprenden en el salón de clases (p. 23).

Mediante las Prácticas de Ciencia e Ingeniería esta UAC brindará al estudiantado espacios donde podrá identificar las características y propiedades de los compuestos del carbono, argumentar a partir de la experiencia activa y la comprensión de principios científicos, con el fin de promover entendimiento de su entorno físico y social.

Uso de los conceptos transversales y las prácticas en la apropiación del concepto central “Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones”

CT1. Patrones	Se utiliza la identificación de patrones como un método para reconocer los grupos funcionales en las biomoléculas y cómo su presencia se vincula con su función. Así mismo, reconoce a las rutas metabólicas como una serie de reacciones en el procesamiento de las biomoléculas.
CT2. Causa y efecto	Las y los estudiantes reconocen la importancia del agua en las reacciones bioquímicas y su participación como reactivo o producto en la formación de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Apoya al estudiantado a reconocer que las reacciones metabólicas se llevan a cabo debido a un requerimiento en el organismo (causa) para la formación de nuevas moléculas o la liberación de energía (efecto).
CT3. Medición	Permite al estudiantado razonar acerca de las escalas en los procesos de formación de las biomoléculas (de monómeros a polímeros). Les permite comprender que la cantidad de monómeros unidos mediante enlaces químicos forman diversas biomoléculas como producto de reacciones químicas dentro de las rutas metabólicas.
CT4. Sistemas	Identifica las diferentes reacciones químicas que se efectúan en las rutas metabólicas y cómo el producto de una ruta puede ser el inicio de otra. Así mismo, comprende que los organismos son sistemas complejos en los cuales se da un flujo constante de materia y energía.
CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía	Comprenden que todos los organismos requieren de materia y energía que transformarán para desempeñar sus funciones celulares. Además, serán capaces de observar los flujos y cambios en la materia y la energía, qué elementos y compuestos intervienen y la cantidad de ellos, verificando que se conservan de inicio a fin en las diferentes reacciones químicas de las rutas metabólicas.
CT6. Estructura y función	Los organismos están conformados principalmente por cuatro tipos de biomoléculas; conocer su estructura específica proporciona la información necesaria para identificar la función de cada una de ellas, así como su participación en reacciones metabólicas.
CT7. Estabilidad y cambio	Reconocen que la disposición de los átomos cambia la estructura y propiedades de las moléculas. Comprenden las interacciones de las moléculas entre sí y cómo se transforman a través de las rutas metabólicas, generando nuevas sustancias, cumpliendo así la Ley de la Conservación de la Materia y Energía.
Prácticas	Las y los estudiantes realizarán a lo largo del curso prácticas relacionadas con las biomoléculas y las reacciones químicas que ocurren en el metabolismo y cómo éstas permiten el flujo de materia y energía. Esto les permitirá desarrollar las habilidades de hacer preguntas, definir problemas, desarrollar y usar modelos, realizar investigaciones, construir explicaciones, diseñar soluciones, argumentar a partir de evidencias, así como obtener, evaluar y comunicar información.

Ideas científicas para desarrollar en las y los estudiantes en la EMS

Se pretende desarrollar en el estudiantado las siguientes ideas científicas:

- Algunas biomoléculas están constituidas a partir de monómeros y desempeñan distintas funciones tales como soporte, almacenamiento de energía, comunicación e información genética.
- El metabolismo tiene lugar en la célula y se lleva a cabo a través de una serie de reacciones que constituyen las rutas metabólicas (Nelson, 2008). Dentro de estas existen reacciones que requieren de un aporte de energía y otras que liberan energía en forma de ATP.
- Los organismos metabolizan nutrientes a través de una serie de reacciones químicas y la energía presente en los enlaces químicos de dichos nutrientes se transforma y conserva en forma de moléculas energéticas.
- En la interacción de la materia y la energía, esta última se libera y puede utilizarse en la formación de polímeros como en la síntesis de proteínas.

Progresiones de Aprendizaje

Las Progresiones de Aprendizaje son unidades didácticas innovadoras y flexibles para la descripción secuencial de los aprendizajes asociados a la comprensión y solución de necesidades y problemáticas personales y/o sociales (DOF, 09/08/23). En el caso de las UAC pertenecientes al Área de Conocimiento de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnologías, éstas permiten la apropiación del Concepto central, complementándose con los Conceptos transversales y las Prácticas de Ciencia e Ingeniería.

A continuación, se enuncian las Progresiones de Aprendizaje correspondientes a Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II, así como algunas sugerencias para su abordaje. Es importante considerar que **dichas sugerencias no son limitativas**, sino ilustrativas, por lo que el personal docente podrá elegir las estrategias didácticas más adecuadas a su contexto siempre y cuando cumpla con lo establecido en las metas de aprendizaje.

De igual manera, y con el propósito de movilizar los saberes desarrollados en esta UAC, se sugiere que a lo largo de las distintas Progresiones de aprendizaje se incite al estudiantado a desarrollar sus habilidades científicas mediante el modelo de las 5E y las Prácticas de Ciencia e Ingeniería, mismas que no se vinculan de manera específica con cada Progresión de aprendizaje, sino que permiten el espacio para una diversidad de posibilidades en su abordaje de acuerdo con las necesidades del estudiantado, personal docente y el contexto.

Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II

Etapas de progresión 1: La versatilidad entre el átomo del carbono e hidrógeno permite la existencia de moléculas orgánicas que conforman a los organismos.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT6. Estructura y función CT7. Estabilidad y cambio	CT1. Analiza los tipos de enlaces que se establecen entre carbono-carbono y carbono-hidrógeno, así como el acomodo entre los átomos que permite la formación de los grupos funcionales. CT6. Comprende que el acomodo de los átomos determina la estructura y función de las moléculas. CT7. Diferencia el cambio de estructura de acuerdo con el tipo de enlace y la disposición de los grupos funcionales.

Sugerencia para el abordaje de la Etapa de progresión 1

Para activar los conocimientos previos del estudiantado, es posible evaluar los aprendizajes adquiridos durante la UAC: Organización del flujo de materia y energía I, retomando los grupos funcionales mediante preguntas como las siguientes:

- ¿Qué son los grupos funcionales?
- ¿Cuáles conoces?
- ¿Identificas algunos presentes en las biomoléculas?

Mediante el uso de Prácticas de Ciencia e Ingeniería se sugiere solicitar la construcción de modelos tridimensionales de los grupos funcionales para que puedan observar el acomodo de los átomos en ellos, con el propósito de estimular la habilidad de encontrar relaciones entre estructuras y funciones.

Etapa de progresión 2: El agua es un compuesto indispensable para la vida ya que está presente en la formación de biomoléculas y actúa como disolvente.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC1. Comprueba que la materia y la energía se conservan en los organismos. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT2. Causa y efecto CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía CT6. Estructura y función	CT2. Analiza cómo la presencia o ausencia del agua afecta directamente en la formación de biomoléculas. CT5. Reconoce que la formación de biomoléculas, con la participación del agua, obedece a las leyes de conservación de la materia y la energía. CT6. Describe cómo la composición química del agua, su tipo de enlace y sus interacciones intermoleculares le permiten ser un excelente disolvente y precursor o producto de reacciones bioquímicas.

Sugerencia para el abordaje de la Etapa de progresión 2

Se sugiere retomar los conocimientos previos de las y los estudiantes para destacar las propiedades del agua, mismas que la hacen ser un excelente disolvente y participar en las reacciones bioquímicas, convirtiéndola en una molécula indispensable para la vida.

Podrán hacer uso de algunas preguntas detonadoras como las siguientes:

- ¿Qué pasa si no bebes agua durante todo el día?
- ¿Podrías saborear una paleta cuando tienes sed?
- ¿Cómo luce una planta que no ha sido regada?
- ¿Las plantas podrían producir su alimento sin el papel del agua?, ¿por qué?
- ¿Por qué el agua puede disolver azúcar, pero no grasa?
- ¿Por qué se forman “gotas de grasa” o micelas en el caldo?
- ¿Por qué los organismos mueren si no consumen agua?

A partir de dichas preguntas es posible guiar la utilización de algunas de las Prácticas de Ciencia e Ingeniería como: desarrollar y usar modelos, planificar y realizar investigaciones, construir explicaciones, diseñar soluciones y argumentar a partir de evidencias.

Etapa de progresión 3: Dentro de las principales biomoléculas se encuentran los carbohidratos, los cuales son compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Estos, junto con los lípidos son las principales fuentes de energía para todos los organismos.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT3. Medición CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía CT6. Estructura y función	CT1. Distingue los grupos funcionales presentes en todos los carbohidratos. CT3. Razona acerca de las escalas en los procesos de formación de las biomoléculas. CT5. Argumenta que los carbohidratos son los encargados de generar parte de la energía necesaria para el desarrollo de las funciones de los organismos. CT6. Comprende que la cantidad y la organización de monómeros en los carbohidratos determina su función.

Sugerencia para el abordaje de la Etapa de progresión 3

Se recomienda activar los conocimientos previos del estudiantado para introducirlos hacia los carbohidratos, dando relevancia a su composición, estructura, clasificación y funciones. Se sugieren estas preguntas.:

- ¿Qué podrían tener en común algunos alimentos como las frutas, verduras, leche, yogurt, queso, azúcar y arroz?
- Si bien no todos los carbohidratos son comestibles, seguramente alguno de los alimentos que consumes tienen algún carbohidrato, pero ¿qué son?
- ¿Alguna vez te has preguntado de dónde proviene la energía que utiliza tu cuerpo o algún otro organismo para realizar sus actividades cotidianas?
- ¿Cuál crees que sea la importancia de la organización de tu nombre completo?, ¿Crees que la organización de los átomos dentro de la estructura de los carbohidratos sea importante?, ¿Cómo afecta que “movamos” uno u otro?

Esto les permitirá Hacer preguntas y definir problemas, al modelar posibles formas de cuestionarse, o Desarrollar y usar modelos, al reflexionar sobre la organización de los átomos dentro de la estructura de los carbohidratos.

Etapa de progresión 4: Los organismos poseen moléculas encargadas de almacenar energía, siendo los lípidos los más abundantes en las células. Estas biomoléculas están formadas principalmente por carbono e hidrógeno, lo que impide que sean solubles en agua, dándoles diferentes propiedades y funciones dentro de los organismos.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT3. Medición CT5. Flujo y ciclos de la materia y energía CT6. Estructura y función	CT1. Clasifica los grupos funcionales presentes en todos los lípidos. CT3. Razona acerca de las escalas en los procesos de formación de las biomoléculas. CT5. Diferencia las moléculas encargadas de almacenar energía de aquellas empleadas para liberarla. Reafirma la importancia de los lípidos en la conservación de la energía. CT6. Comprueba que el tipo y cantidad de enlaces, así como la longitud de la cadena determinan la función de los lípidos.

Sugerencia para el abordaje de la Etapa de progresión 4

Se sugiere guiar al estudiantado a reconocer las grasas y aceites en su vida diaria, orientándolo para que pueda explicar en dónde se ocupan y para qué se utilizan. Para ello podrá realizar algunas de las siguientes preguntas detonadoras y guiar la discusión hacia el contexto que considere más adecuado:

- ¿Te has preguntado por qué algunos animales tienen la capacidad de hibernar y dejar de comer por mucho tiempo? ¿Los animales consumen grasas? ¿Por qué las aves sobreviven al dejar de comer para cuidar a sus huevos?
- ¿Por qué se piensa que las grasas nos hacen subir de peso? ¿Por qué al hacer ejercicio nos cuesta más “quemar” grasas? ¿Por qué es importante consumir alimentos que contengan grasas? ¿Podemos eliminar por completo las grasas de nuestra vida diaria?, ¿Por qué?
- ¿Por qué no es posible mezclar agua y aceite en un mismo vaso sin que se separen? ¿Podrías quitar el aceite de un sartén usando solamente agua? ¿Qué es más sano: utilizar aceite o manteca al freír alimentos? ¿Cómo se producen los aceites vegetales usados en la cocina?

Una vez que el estudiantado identifique la importancia de los lípidos en la vida diaria, es posible hacer uso de la habilidad de Planificar y realizar investigaciones breves o Argumentar a partir de evidencias, para encontrar diferentes ejemplos y comprender para qué emplean los lípidos los organismos, resaltando su importancia y propiedades, como la insolubilidad en agua que permite su acumulación dentro de las células.

Etapas de progresión 5: Una de las principales fuentes de energía es la glucosa, la cual puede provenir de moléculas como los polisacáridos. La glucosa se procesa a través de una serie de reacciones como la glucólisis.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC1. Comprueba que la materia y la energía se conservan en los organismos. CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC4. Comprende que las reacciones químicas que ocurren en el metabolismo permiten el flujo de materia y energía. CC5. Identifica el uso de las biomoléculas en diferentes procesos que contribuyen en aplicaciones biotecnológicas.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT4. Sistemas CT5. Flujo y ciclos de la materia y la energía	CT1. Identifica que la estructura de algunas moléculas como la glucosa permiten la liberación de energía al degradarse. CT4. Analiza cómo el ingreso de una molécula en una ruta metabólica permite la formación de moléculas más sencillas y la liberación de energía. CT5. Comprueba que en las rutas metabólicas se conserva la cantidad de átomos presentes originalmente y la energía liberada se utiliza en otros procesos.

Sugerencia para el abordaje de la Etapa de progresión 5

Se sugiere enganchar a las y los estudiantes mediante la realización de preguntas detonadoras sobre la energía en la glucosa, como las siguientes:

- ¿Qué grupos de alimentos son los que proporcionan energía principalmente?
- ¿Qué haces cuando te da sueño en la escuela?, ¿Por qué la fatiga nos puede producir antojo de alimentos dulces?
- ¿Qué sientes cuando consumes muchos dulces?

- ¿De qué manera los organismos obtienen energía de los alimentos?
- ¿Los endulzantes sintéticos (edulcorantes) aportan energía?, ¿Por qué?
- ¿Por qué se esponja el pan?

Tomando en cuentas las respuestas a estas preguntas, es posible hacer uso de la habilidad de Desarrollar y usar modelos, lo que permitirá al estudiantado explicar la importancia de la energía en la glucosa a partir de una de las rutas metabólicas como la glucólisis.

Etapas de progresión 6: La energía liberada durante algunas reacciones puede utilizarse en la formación de polímeros, por ejemplo, en la síntesis de proteínas.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC1. Comprueba que la materia y la energía se conservan en los organismos. CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC4. Comprende que las reacciones químicas que ocurren en el metabolismo permiten el flujo de materia y energía. CC5. Identifica el uso de las biomoléculas en diferentes procesos que contribuyen en aplicaciones biotecnológicas.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT4. Sistemas CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía	CT1. Distingue cómo la unión de monómeros permite la formación de polímeros; por ejemplo, los aminoácidos en la síntesis de proteínas. CT4. Analiza cómo el ingreso de moléculas sencillas y energía en una ruta metabólica permite la formación de moléculas más grandes. CT5. Comprende que la energía puede ser utilizada en la formación de polímeros a partir de monómeros.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 6

Se recomienda enganchar al estudiantado a través del planteamiento de preguntas detonadoras que estimulen la curiosidad como las siguientes:

- ¿Cómo crees que las arañas forman su telaraña o el gusano la seda?, ¿Por qué requieren energía para construirla?
- ¿Cómo se reparan los tejidos después de una intervención quirúrgica?
- ¿Qué sucedería si los organismos no fueran capaces de sintetizar proteínas?, ¿Crecería el cabello de los humanos, las pezuñas de los cerdos o las espinas del puercoespín?

Es posible utilizar los aprendizajes que se desarrollan en la UAC “*Organismos: Estructura y procesos. Herencia y evolución biológica*”, para asociar el proceso biológico de la expresión de genes con las necesidades energéticas que utilizará el ribosoma para la síntesis de proteínas.

Eta de progresión 7. Los procesos celulares requieren de la participación de las moléculas que se sintetizan en el organismo, como las proteínas, cuyas funciones dependen de su secuencia de aminoácidos.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT3. Medición CT6. Estructura y función CT7. Estabilidad y cambio	CT1. Reconoce a los aminoácidos como parte estructural de las proteínas. CT3. Razona acerca de las escalas en los procesos de formación de las biomoléculas. CT6. Infiere que la secuencia y acomodo de los aminoácidos que constituyen a las proteínas, determinan sus funciones. CT7. Comprende que el cambio de los aminoácidos que constituyen a las proteínas influye en las funciones que desempeñan.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 7

Se recomienda guiar al estudiantado a reconocer el papel de las proteínas en la vida cotidiana, orientándoles para que puedan explicar en dónde se ocupan y para qué. Para ello podrá partir de situaciones y preguntas como las siguientes:

- Aunque algunas mascotas, como perros y gatos “tiran” mucho pelo, aparentemente siempre se ven iguales, ¿te has preguntado de dónde proviene ese pelaje o de qué está hecho?
- En una reunión familiar prepararon carne asada; quien la preparaba le añadió sazónador y un poco de ablandador de carne. Aunque su nombre lo dice ¿qué es lo que le hace este ablandador a la carne?
- ¿Por qué se escalda la lengua cuando comemos piña?
- La insulina se utiliza como parte del tratamiento de la diabetes regulando los niveles de azúcar en sangre ¿por qué es importante administrarla?

- ¿Por qué al cocinar un huevo la clara cambia de color?
- ¿Qué sucede si se mezcla la leche y el limón?
- ¿Cómo cambia la consistencia de la carne cruda con el limón?

A partir de las diferentes funciones de las proteínas es posible hacer uso de la habilidad de Desarrollar y usar modelos análogos de la vida diaria, como las llaves y cerraduras; mismas que permiten ejemplificar procesos como el reconocimiento o señalización celular, así como la propia actividad enzimática, haciendo énfasis en que el orden de los aminoácidos cambia las propiedades de las proteínas.

Eta de progresión 8: La secuencia de aminoácidos en las proteínas está determinada por los ácidos nucleicos, cuya participación regula el funcionamiento de los organismos debido a su estructura.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT3. Medición CT6. Estructura y función CT7. Estabilidad y cambio	CT1. Asocia los nucleótidos como parte estructural de los ácidos nucleicos. CT3. Razona acerca de las escalas en los procesos de formación de las biomoléculas. CT6. Compara cómo la composición de los nucleótidos determina las funciones de los ácidos nucleicos. CT7. Distingue que un cambio en la información genética puede alterar las funciones celulares.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 8

Para enganchar al estudiantado se sugiere partir de preguntas detonadoras que retomen elementos de su contexto, por ejemplo:

- ¿En qué se parece el cierre de una mochila al ADN?
- ¿Por qué el ADN y el ARN comparten el apellido Nucleico?
- ¿Por qué el azúcar es parte fundamental del ADN/código genético de cualquier organismo?
- ¿Qué significa que el código genético funciona como una memoria USB?

Con base en dichas preguntas, es posible realizar actividades como una práctica casera de extracción de ADN de materia vegetal, lo que les permitirá promover las habilidades de Construir explicaciones y Argumentar a partir de evidencias, profundizando en el estudio de los ácidos nucleicos, su composición, estructura, función e importancia en los organismos.

Así mismo, es posible apoyarse de material didáctico electrónico disponible en el contexto, como el uso de modelos tridimensionales o simuladores.

Etapa de progresión 9: Al estar presentes en la naturaleza, las biomoléculas permiten disponer de la materia y energía para satisfacer los requerimientos de los organismos. El estudio de su estructura y función puede ser aprovechado tecnológicamente.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
Organización del flujo de materia y energía en los organismos: Biomoléculas y sus funciones.	CC1. Comprueba que la materia y la energía se conservan en los organismos. CC2. Reconoce los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CC3. Comprende que el acomodo de los átomos en los grupos funcionales determina la estructura y función de las biomoléculas, lo que da pauta a su clasificación. CC4. Comprende que las reacciones químicas que ocurren en el metabolismo permiten el flujo de materia y energía. CC5. Identifica el uso de las biomoléculas en diferentes procesos que contribuyen en aplicaciones biotecnológicas.
Concepto Transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Patrones CT2. Causa y efecto CT3. Medición CT4. Sistemas CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía CT6. Estructura y función CT7. Estabilidad y cambio	CT1. Clasifica las biomoléculas a partir de los patrones generados por la unión de dos o más grupos funcionales. CT2. Describe cómo algunas de las propiedades de las biomoléculas permiten su aprovechamiento tecnológico. CT3. Comprende que la cantidad de monómeros unidos mediante enlaces químicos forman diversas biomoléculas como producto de reacciones químicas dentro de las rutas metabólicas. CT4. Analiza los organismos como sistemas que tienen diversos requerimientos e identifica el uso de sus biomoléculas en diferentes procesos que contribuyen en el desarrollo de los avances tecnológicos.

CT5. Comprende que las estructuras existentes en las principales biomoléculas permiten disponer de la materia y energía para satisfacer los requerimientos de los organismos

CT6. Describe que las biomoléculas pueden ser aprovechadas tecnológicamente a través de su estructura y propiedades.

CT7. Explica que la disponibilidad constante de materia y energía permite a los organismos mantener sus funciones básicas, si se modifica esta disponibilidad puede incrementarse o disminuir el metabolismo.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 9

Se sugiere comenzar la discusión a partir de preguntas detonadoras como las siguientes:

- ¿De qué manera consideras que la biotecnología contribuye a la vida cotidiana?
- ¿Cuáles avances tecnológicos que conoces crees que tienen relación con la aplicación de biomoléculas?

Para realizar actividades que surjan de cuestionamientos como:

- Alimentos del futuro: ¿Cómo es posible generar un comprimido que satisfaga los requerimientos de humanos o animales?
- Alimentación en el espacio: ¿Qué tipo de alimentos consumen los astronautas?, ¿Por qué?
- ¿Por qué algunos grupos de biomoléculas se utilizan en los métodos de conservación de alimentos?
- ¿De qué manera están vinculadas las biomoléculas con la producción de biocombustibles?

Lo anterior guiará al estudiantado a comprender que las biomoléculas no sólo son esenciales para la vida y los procesos biológicos naturales, sino que también representan una fuente de aplicación en el ámbito tecnológico gracias al estudio de su estructura y función.

IV. Transversalidad

Ciencias Sociales	A través de su problemática central “Relación humanidad-naturaleza ¿finita o infinita? en pro de un desarrollo sostenible” y la categoría “El bienestar y la satisfacción de las necesidades”, es posible reflexionar sobre cómo los compuestos de carbono han sido parte fundamental para la satisfacción de las necesidades de la humanidad y de qué manera su uso irresponsable impacta de forma negativa en el medio ambiente.
Humanidades	Permite valorar y reflexionar sobre el impacto que los avances en la síntesis de nuevas sustancias y sus implicaciones éticas han tenido en las interacciones humanas.
Pensamiento Matemático	Se aplica cuando el estudiantado utiliza fórmulas, signos, símbolos para representar reacciones químicas mediante expresiones algebraicas. Esto le permite entender la aplicación de las leyes de la conservación de la materia y energía, promoviendo la realización de predicciones sobre lo que ocurre en dichas reacciones. Así mismo, fomenta el desarrollo del pensamiento espacial, necesario para comprender la geometría molecular de las estructuras de los compuestos del carbono.
Lengua y Comunicación	Promueve que el estudiantado valore la información para ampliar sus conocimientos en el Área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT). Se busca que sea capaz de distinguir entre fuentes de información confiables fomentando una postura crítica respecto a su veracidad y pertinencia. Además, indagar sobre una situación, fenómeno o problemática le permitirá sentar las bases para divulgar los resultados de su investigación de forma efectiva para su beneficio y el de su comunidad.
Inglés	El lenguaje y la ciencia siempre estarán vinculados, las CNEyT tienen su propia complejidad de símbolos, íconos, expresiones y formas de hablar, por lo tanto, la UAC del Inglés no sólo brinda la posibilidad de construir explicaciones de fenómenos naturales y procesos tecnológicos en contextos bilingües, sino también permite que el estudiantado comprenda que existen formas diversas para dar explicaciones y comunicar sus ideas referentes a las ciencias.

Conciencia Histórica	Permite a las y los estudiantes explicar que el contexto histórico influye en la construcción del conocimiento en las ciencias. Así mismo, permite que se identifiquen como parte de un proceso histórico en el que las investigaciones y los avances científicos repercuten en sus acciones.
Cultura Digital	Utilizan de manera ética las herramientas digitales para ampliar la búsqueda y el acceso a la información que permita a las y los estudiantes adquirir nuevos conocimientos y contrastarlos con aquellos adquiridos previamente, dándoles la oportunidad de poder discernir entre la veracidad de la información. Promueve el uso de simuladores para el modelado y predicción de fenómenos naturales utilizando laboratorios virtuales, hojas de cálculo y graficadores para brindar un mejor entendimiento de procesos bioquímicos.
Recursos Socioemocionales	Propicia la colaboración activa en la vida comunitaria, mostrando respeto hacia todas las formas de vida. Fomenta hábitos saludables y participa en actividades físicas y deportivas como parte integral de su estilo de vida. Así mismo, contribuye al bien común a través de la aplicación de la biotecnología, facilitando el conocimiento y la adopción de hábitos de vida saludable.

V. Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela

Para fomentar un enfoque integral en la enseñanza de la ciencia, es crucial incorporar una variedad de estrategias que promuevan la exploración, el pensamiento crítico y la apreciación de la diversidad en el proceso científico.

Es importante reconocer que las y los estudiantes aprenden ciencias cuando construyen activamente su conocimiento retomando y transformando sus saberes previos, por ello se debe considerar al estudiantado como el principal actor en el proceso de enseñanza - aprendizaje y considerar al personal docente como un guía o facilitador, que acompaña al estudiante en la construcción de conocimiento, desarrollando habilidades como el pensamiento crítico, la observación, la investigación y la toma de decisiones a partir de la evidencia científica.

Una manera efectiva de lograr lo anterior es diseñar actividades que estimulen la exploración y la experimentación, brindando la oportunidad a las y los estudiantes de proponer y elaborar actividades de experimentación que les permitan descubrir diferentes enfoques para resolver problemas científicos, además de brindar oportunidades para que el estudiantado analice datos científicos y formule explicaciones basadas en evidencia.

Se sugiere la utilización del modelo constructivista basado en las cinco fases: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar, el cual inicia movilizando los conocimientos previos del estudiantado; para proceder conectando sus ideas con nuevos conocimientos adquiridos a través de la investigación y el descubrimiento; proveer de explicaciones formales de aquellos conceptos que serían difíciles de descubrir intuitivamente y proveer de oportunidades para demostrar los aprendizajes comprensivos mediante la aplicación práctica.

Además, el profesorado puede adoptar el método socrático afín de formar un estudiantado autónomo, crítico, colaborativo y empático, capaz de interpretar preguntas detonadoras e ir mejorando el diálogo reflexivo para la construcción de los nuevos conocimientos. Animando a la discusión y al debate constructivo sobre los temas relacionados con la ciencia, sin olvidar que existe una gran diversidad de estudiantes en las aulas y que se debe promover el intercambio de ideas y opiniones entre ellos y ellas, basado en el respeto a las diferencias que existan.

Se recomienda aplicar metodologías activas en las diferentes etapas de las progresiones, como la gamificación que es una metodología que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo con el fin de reforzar los conceptos aprendidos y a motivar el aprendizaje, esto para mejorar la participación y el compromiso del estudiantado.

Finalmente, y con el propósito de facilitar la planeación de la labor docente, se presenta una sugerencia para la dosificación del abordaje de las progresiones, misma que puede ser adaptada de acuerdo con el estudiantado y su contexto.

Etapa de progresión	Sugerencia de dosificación en semanas
1	1
2	1
3	2
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2

VI. Evaluación formativa del aprendizaje

Ante la pregunta ¿cómo se evalúa?, se reconoce que la evaluación es un proceso mediante el cual la comunidad docente reúne información acerca de lo que sus estudiantes saben, interpretan y pueden hacer; a partir de ello comparan esta información con las metas formales de aprendizaje para brindar sugerencias acerca de cómo pueden mejorar su desempeño. Este proceso se lleva a cabo con el propósito de mejorar la enseñanza y el aprendizaje durante el desarrollo de la situación didáctica.

Por ello, la evaluación necesaria para la UAC de Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II debe considerar que en el aula el error es una oportunidad para el aprendizaje; esto implica que el estudiantado no perciba el error como un fracaso, es decir que se puede equivocar e identificar sus áreas de oportunidad. Se sugiere que el profesorado identifique y haga evidente los errores para a partir de ellos vincular el conocimiento empírico con el científico, promoviendo el desarrollo de la capacidad de análisis y reflexión.

Así mismo, es recomendable que el personal docente proponga actividades en las que el estudiantado sea un agente activo en la construcción de su aprendizaje, fomentando las estrategias de indagación, exploración y experimentación, a partir de las cuales se puede evidenciar el aprendizaje que el estudiantado va adquiriendo a través de sus explicaciones y conclusiones.

En este sentido, para evaluar el avance o dominio de las habilidades y conocimientos del estudiantado, es fundamental emplear tanto instrumentos de evaluación cualitativa como cuantitativa. Entre estos se incluyen listas de cotejo utilizando escalas dicotómicas, portafolios de evidencias y el uso de rúbricas. Estos métodos permiten evaluar principalmente el saber hacer y el saber ser evidenciados a través de prácticas, proyectos STEAM, tareas y otros tipos de procesos y productos de aprendizaje.

Finalmente, la evaluación en el aula debe considerar procesos formales e informales, los procesos informales permiten al profesorado recopilar información sobre el rendimiento de sus estudiantes de manera más precisa y detallada a lo largo del proceso educativo” (DGB, 2023). En la UAC Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II, esto se puede realizar a partir del monitoreo constante del trabajo en el aula, lo que le permite la oportunidad de identificar sus fortalezas y debilidades y adaptar sus estrategias de enseñanza (DGB, 2023).

Para profundizar sobre el tema de evaluación formativa y la retroalimentación se sugiere revisar el documento de Orientaciones para la Evaluación del Aprendizaje en el siguiente enlace:

[https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2024/04/6mLOWsYtNp-Orientaciones-para-la-evaluacion-del-aprendizaje-\(1\).pdf](https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2024/04/6mLOWsYtNp-Orientaciones-para-la-evaluacion-del-aprendizaje-(1).pdf)

VII. Recursos didácticos

Para dar respuesta a la pregunta ¿en qué recursos me apoyo para trabajar las progresiones de aprendizaje? La recomendación es utilizar el aula, el patio y otros espacios como laboratorios de experimentación. Realizar experimentos que partan de las experiencias previas del estudiantado, planteando situaciones que le permitan comprender la forma en la que la ciencia se desarrolla y se aplica en la vida cotidiana. Es necesario recordar que existen múltiples espacios de aprendizaje, por lo que en función de lo que indica la progresión, la meta y el aprendizaje de trayectoria, se debe considerar la participación del entorno de la escuela y la interacción con la comunidad.

En caso de que no se cuente con el material necesario para llevar a cabo la experimentación y la infraestructura lo permita, se sugiere la utilización de laboratorios virtuales, simuladores, podcast, videos y páginas web que apoyen el uso de modelos, algunos ejemplos son:

- PHET Interactive Simulations, disponible en <https://phet.colorado.edu/>
- Entre todos, Recursos digitales de apoyo para la docencia, disponible en: <https://entretodos.dgire.unam.mx/quimica-labs.html>
- Biomodel, páginas de complemento al estudio de bioquímica y biología molecular. Recuperado de: <https://biomodel.uah.es/principal.htm>
- Unidad de Apoyo al Aprendizaje (UAPA) Bachillerato, UNAM. Disponible en: https://uapa.cuaieed.unam.mx/bachillerato?f%5B0%5D=01_bloque_bachillerato_asignatura%3A252

Estos laboratorios virtuales permiten acceder a modelos 3D y simuladores de experimentos que pueden apoyar a las y los estudiantes a resolver sus preguntas de investigación o motivarles a encontrar fenómenos que investigar. Algunos de ellos permiten descargar aplicaciones o trabajar desde la web, si bien en su mayoría no permiten la traducción, es una oportunidad para desarrollar habilidades propias del Recurso Sociocognitivo de Inglés, incluso de proponer actividades transversales que permitan trabajar progresiones de ambas UAC.

Otros recursos:

- Portal Académico de CCH UNAM, disponible en: <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1>
 - <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/biomoleculas>
 - <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/sintesisdeproteinas>
 - <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/metabolismo>

- Apoyo académico para la educación media superior. Objetos UNAM. Disponible en: <http://objetos.unam.mx/quimica/compuestosDelCarbono/index.html>
- Khan Academy, disponible en: <https://es.khanacademy.org/science>
- Next Generation Science Standards, disponible en: <https://www.nextgenscience.org/search-standards?page=2>

Recursos para interesar al estudiantado:

- Revista ¿Cómo ves? Divulgación de la Ciencia, UNAM. Disponible en: <https://www.comoves.unam.mx/>
 - <https://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/294/plegando-proteinas>
- Coordinación de desarrollo educativo e innovación curricular UNAM: Composición química de la materia viva. Disponible en: https://redi.cuaieed.unam.mx/C_ficha/leccion/1
- Coordinación de desarrollo educativo e innovación curricular UNAM: Estructura básica de las biomoléculas. Disponible en: https://redi.cuaieed.unam.mx/C_ficha/leccion/2

Otros recursos:

- Marcos-Merino, J. M., Rocío Esteban Gallego y, Esteban Gallego, R., & Gómez Ochoa de Alda, J. (2019). Extracción de ADN con material cotidiano: desarrollo de una estrategia interdisciplinar a partir de sus fundamentos científicos. *Educación Química*, 30(1), 58-68. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2019.1.65732
- Pacheco-Gómez, V., Caballero-Zamora, A., Martínez-González, S., Prado-Rebolledo, O., & García-Casillas, A. (2021). Bioquímica y vías metabólicas de polisacáridos, lípidos y proteínas. *Abanico Veterinario*, 11, 1-26. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2021.47>
- Rabell-Velázquez, G., Rodríguez-Heredía, D., Fernández-Labrada, M. A., & Landa-Castillo, F. (2023). Método didáctico para evaluar el tema biomoléculas en Química Orgánica para Ingeniería Química. *Tecnología química*, 43(3), 621-637. ISSN: 0041-8420, ISSN electrónico: 2224-6185
- Shah, D. (2023). Biomolecules: The Elements That Make Up Life. *International Research Journal of Basic and Clinical Studies*, 14(8), 1-3. <http://www.interestjournals.org/IRJBCS>

Además de los modelos, se sugieren fuentes de información como apoyo para el abordaje de las progresiones. Las siguientes fuentes de información, no son limitativas, ni restrictivas, el personal docente podrá usar estas y también podrá utilizar las que considere adecuadas según sus necesidades y contexto.

Básica:

- Wade, Leroy, (2016). *Química Orgánica* (7ma Ed.). Editorial Pearson. México. ISBN: 9786073238472
- Mathews, C. K., Van Holde, K. E., y Anthony-Cahill, S. J. (2013). *Bioquímica* (4 ed.). Pearson.
- John McMurry (2017). *Química Orgánica*. 9a edición. Editorial CENGAGE Learning. México. ISBN 13- 978-6075265582
- Francisco R. del Bosque (2021). *Química Orgánica*. Editorial McGraw Hill. México. ISBN - 9786071514295

Complementaria:

- Oscar Cuamatzi Tapia, V. M. (2019). *Bioquímica de Los Procesos Metabólicos*. Barcelona: Reverté.
 - Brown, L. (2021) *Química. La ciencia central*. 14 Ed. Pearson. ISBN 6073256396
 - Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2017). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología* (10 ed.). Pearson.
 - Timberlake, K. C. (2011). *Química. Una introducción a la química general, orgánica y biológica*. (10ma ed). Editorial Pearson. ISBN 978-84-8322-809-8
-

VIII. Rol docente

El Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en Educación Media Superior publicado por la Unidad del Sistema para la Carrera de las Maestras y los Maestros establece el perfil que debe reunir el y la docente en Educación Media Superior, el cual consta de cinco dominios, los cuales organizan los criterios e indicadores deseables para el o la docente de la Nueva Escuela Mexicana, los cuales son:

1. Asume la identidad de su función.

Desarrolla su función como agente fundamental en la formación integral del estudiantado, en un marco de inclusión y respeto a la diversidad, con la finalidad de contribuir al logro de la excelencia educativa.

2. Domina el currículo para la enseñanza y el aprendizaje.

Comprende la articulación del modelo educativo con los contenidos y la transversalidad del conocimiento, considerando las características y contexto del estudiantado para el logro de los aprendizajes.

3. Planifica e implementa los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Planifica e implementa el trabajo pedagógico para generar ambientes de aprendizaje, a partir de los planes y programas de estudio, así como, de las características y contexto del estudiantado.

4. Participa en el trabajo colegiado y en las actividades colaborativas de la comunidad escolar.

Contribuye a la consolidación de una comunidad escolar participativa para mejorar las actividades académicas, escolares y comunitarias.

5. Define su trayectoria de formación, capacitación y actualización para la mejora del ejercicio de su función.

Reflexiona sobre su práctica, formación académica y habilidad socioemocional para orientar su trayecto formativo.

En el caso particular Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos II, el personal docente que desee impartir la UAC deberá tener conocimientos sobre bioquímica y biología molecular.

Deberá promover la toma de conciencia de la importancia de la química en la educación ambiental, tener habilidades para facilitar el aprendizaje de las ciencias a partir de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), y promover la resolución de situaciones problemáticas a través de la investigación teórica práctica.

Así mismo, es necesario que cuente con una actitud resiliente, creativa e innovadora, que le permita adaptar a las condiciones y recursos del entorno sus estrategias didácticas, así como guiar a su estudiantado en la construcción de su propio conocimiento a partir de actividades experimentales, investigaciones, problemas, la indagación guiada y el aprendizaje cooperativo, animándoles a explorar, experimentar y reflexionar sobre sus descubrimientos para construir su comprensión, todo esto para contribuir al logro de los Aprendizajes de trayectoria.

Teniendo presente en todo momento una perspectiva de género e inclusiva, que permita considerar la diversidad de características del estudiantado al momento de planear las actividades didácticas.

IX. Rol del estudiantado

El rol del estudiantado en el proceso educativo no se limita simplemente a recibir información y repetirla, sino que debe ser un agente activo en la construcción de su propio conocimiento y de su identidad. En este sentido, no sólo se trata de aprender a leer y escribir; implica aprender a narrar y comprender su propia vida, tanto como autor o autora de su historia personal, como testigo de su contexto social y cultural. Este proceso es fundamental para que el estudiantado se convierta en un sujeto consciente y crítico de su realidad.

La educación es un motor de transformación social, pero también puede perpetuar las desigualdades existentes al tratar a todos y todas por igual sin considerar la diversidad inherente al estudiantado. La educación debe empoderarles, dándoles las condiciones necesarias para reconocer y cuestionar las desigualdades que les rodean.

Si las y los estudiantes son insertados en una educación que no considera su clase, sexo, género, etnia, lengua, cultura, capacidad, condición migratoria, religión o cualquier otro aspecto de su identidad, es muy probable que se apropien de la idea de que “la escuela no es para ellos y ellas”, ya que se enfrentarían constantemente a comentarios o actitudes que les califican de incapaces, ignorantes, indolentes o inútiles terminando por creerlo y asumirlo como verdad. Esta autodesvalorización es una barrera significativa para su desarrollo ya que puede llevar a creer que el conocimiento y la sabiduría pertenecen únicamente a las y los "profesionales" y no reconocen el valor de su propio conocimiento y experiencia.

El rol de las y los estudiantes, entonces, debe ser el de un sujeto activo que desafía y transforma estas narrativas opresivas que fomentan las desigualdades. Debe aprender a valorar su propia voz y experiencia, y a reconocer su capacidad para conocer y transformar su realidad. La educación debe ser un proceso liberador que les permita verse a sí mismos o mismas como agentes de transformación social, capaces de escribir su propia historia y de participar activamente en la construcción de una sociedad más justa y humana.

X. Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD)

La implementación de las TICCAD en la planeación didáctica representa una oportunidad para enriquecer la experiencia educativa, al facilitar el desarrollo de las habilidades, saberes y competencias digitales, potenciar la creatividad y motivación del estudiantado y favorecer la labor del profesorado. (Aprende.mx, 2022).

Al transversalizar el uso de las TICCAD, se busca integrar sus herramientas de manera horizontal a lo largo de todas las Unidad de Aprendizaje Curricular, en lugar de relegarlas a un recurso sociocognitivo específico. Esto permite que las y los estudiantes desarrollen habilidades digitales de manera progresiva y coherente a lo largo de su formación académica, independientemente del área de conocimiento en la que se encuentren.

No obstante, resulta crucial que la integración de las TICCAD se realice considerando las particularidades de cada plantel, su infraestructura, el nivel de competencia digital del personal docente y el estudiantado, así como los recursos disponibles. De esta manera, se garantiza que estas herramientas se utilicen de manera efectiva y se maximice su impacto en el proceso educativo.

Al integrar las TICCAD en la planeación didáctica de acuerdo con las posibilidades de cada plantel, las y los docentes pueden enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la participación activa de sus estudiantes, fomentando el pensamiento crítico y creativo, y facilitando el acceso a una educación de excelencia para todos y todas.

XI. Referencias

ACUERDO número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Secretaría de Educación Pública. DOF. (2023) Fecha de citación [11-01-2024]. Disponible en formato HTML: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.t

Aprende.mx. (1 de mayo de 2022). TICCAD. Nueva Escuela Mexicana. Recuperado de: <https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-recurso/20711/>

Dirección General del Bachillerato. (2023). *Orientaciones para la Evaluación del Aprendizaje*. DGB.

Dirección General del Bachillerato. (2024). *Orientaciones Psicopedagógicas para la Elaboración de Programas de Estudio y Progresiones de Aprendizaje*. DGB.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023a). *Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimientos Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología I*. SEP.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). *Programa de estudios del Área del Conocimiento de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología de "Conservación de la energía y su interacción con la materia CNEyT II"*. SEP

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023c). *Orientaciones pedagógicas del Área del Conocimiento de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología*. SEP.

Wong, M. (2020). *Temas Selectos de Química 2*. Editorial Umbral.

Glosario

- **Naturaleza de la Ciencia:** La NOS, por sus siglas en inglés (*Nature of Science*) es elemento del plan de estudios de ciencias en el que los estudiantes aprenden cómo funciona la ciencia, cómo se genera y prueba el conocimiento científico y cómo hacen su trabajo los científicos.
 - **Proyecto de investigación:** Se refiere a un conjunto de actividades ordenadas, que se ejecutan bajo una misma dirección, dirigidos a resolver problemas de la comunidad, donde se plantea un objetivo, en un tiempo determinado y utilizando algunos recursos humanos y materiales.
 - **Razonamiento científico:** Es un proceso lógico y sistemático utilizado por los científicos para investigar fenómenos naturales y llegar a conclusiones basadas en evidencia y principios de la ciencia.
 - **Trabajos prácticos:** Son actividades diseñadas para aprender determinados procedimientos o destrezas, o para realizar experimentos cuantitativos que ilustren o corroboren la teoría. Para el aprendizaje de procedimientos o destrezas, ya sean prácticas de laboratorio, intelectuales o de comunicación; y para ilustrar o corroborar la teoría que son actividades centradas en la determinación de propiedades o relaciones entre variables, diseñadas para corroborar o ilustrar aspectos teóricos presentados previamente, en cuya realización se aprenden también destrezas prácticas, intelectuales y de comunicación (Caamaño, 2004).
-

Créditos

Personal docente que elaboró

Adrián Flores Segura

Centro de Estudios de Bachillerato 4/1

Moisés Sáenz Garza

Félix Alberto Bello Victorino

Escuela Particular Preparatoria Incorporada

EMS-3/854 Instituto Cultural y Educativo

Coapa, CDMX

Alejandra Valdez Cordova

Colegio de Bachilleres del Estado de México

Olivia Edith Avendaño Hernández

Colegio de Bachilleres del Estado de

Veracruz

Ana Paola Rentería Montoya

Preparatoria Federal Lázaro Cárdenas 1/2

Tijuana, Baja California

Suri Sadai Bautista Monroy

Colegio de Bachilleres del Estado de Hidalgo

Elizabeth Anayely Hernández Morales

Centro de Estudios de Bachillerato 6/16

Xaltocan, Tlaxcala

Personal académico de la Dirección General del Bachillerato que coordinó

Jorge Alejandro Rangel Sandoval

Brenda Nalleli Durán Orozco

Fanny Casas Cortés

Mercedes Gabriela Castro Nava

Alma Andrea Orozco Fierro

Isis Yoalit Oropeza Ledezma

La construcción de estas Progresiones de Aprendizaje no hubiera sido posible sin la valiosa contribución y retroalimentación de las y los docentes de Educación Media Superior a lo largo de todo el país.

La Dirección General del Bachillerato agradece y reconoce a todas las personas que colaboraron en la construcción de este documento con sus valiosas aportaciones.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se cite la fuente y no se haga con fines de lucro.

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



DGB