

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Programa de Estudios

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

Taller de Ciencias II

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	8
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
Concepto central - Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	9
Elementos transversales	9
Ideas científicas para desarrollar en las y los estudiantes en la EMS	12
Progresiones de Aprendizaje	13
IV. Transversalidad con otras Áreas del Conocimiento y Recursos Sociocognitivos	27
V. Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela	29
VI. Evaluación formativa del aprendizaje	31
VII. Recursos didácticos	33
VIII. Rol docente	37
IX. Referencias	39
Glosario	41
Créditos	43

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 del currículo extendido obligatorio, 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)¹, y dan cumplimiento a las atribuciones conferidas a esta Dirección 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 Taller de Ciencias 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

¹ El cual puede ser consultado a través del siguiente enlace:

<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13516/1/images/Documento%20base%20MCCEMS.pdf>

5 ●

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 docentes de diversos estados con experiencia disciplinar y personal colaborador de la Dirección de Coordinación Académica de la DGB, para posteriormente pasar por un proceso de revisión por parte del personal de la Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico.

Programa de Estudios de la UAC Taller de Ciencias II

Semestre	Tercero	
Créditos	6	
Componente	Fundamental	Extendido Obligatorio
Horas de Mediación Docente	Semestral	Semanal
	48	3

I. Introducción

Taller de Ciencias II es una Unidad de Aprendizaje Curricular que se encuentra dentro del Componente Fundamental Extendido Obligatorio del tercer semestre y profundiza el desarrollo de habilidades de investigación en el estudiantado mediante la utilización del método científico aplicando las prácticas de ciencia e ingeniería. A partir de ello, el estudiantado podrá interpretar los fenómenos asociados a los contenidos presentes en las UAC **“La conservación de la energía y sus interacciones con la materia”** y **“Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica”**, esto, mediante la realización de un proyecto de investigación. Con esta UAC se pretende fortalecer las habilidades del estudiantado para analizar fenómenos y problemáticas del entorno mediante el razonamiento científico.

Con el fin de promover el pensamiento crítico, esta UAC destaca que el conocimiento científico es dinámico y susceptible de evolución a lo largo del tiempo, tomando en cuenta la creatividad, la cual desempeña un papel crucial en el desarrollo científico, así como el bagaje previo de conocimientos y experiencias, el cual influye en la interpretación y análisis de los datos por parte de las y los científicos.

Se vincula con Taller de Ciencias I en que ambas promueven una comprensión más profunda de los saberes científicos y su relación con el contexto, discrepando en que mientras Taller de Ciencias I pone el énfasis en la vinculación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, Taller de Ciencias II se enfoca en el desarrollo del conocimiento a través de la investigación científica.

Así mismo, se diferencia de otras UAC, como “Laboratorio de investigación”, debido a su enfoque. Mientras que Laboratorio de investigación se vincula con el Área de Conocimiento de Ciencias Sociales y tiene un planteamiento dirigido al análisis y comprensión de la realidad social, Taller de Ciencias II tiene por objeto

7 ●

el estudio de la naturaleza, específicamente los fenómenos relacionados con los flujos de energía en los sistemas.

El propósito de esta UAC es fortalecer las **habilidades científicas** que el estudiantado ha trabajado de manera previa, para que se asuma como agente activo en la **construcción de su propio conocimiento científico**. Se espera que comprenda que dicho conocimiento está sujeto a cambios a la luz de nuevas evidencias y enfoques de pensamiento emergentes, reconociendo que su base radica en gran medida en la evidencia empírica.

Unidades de Aprendizaje Curricular	Semestre	Horas Semanales			Horas Semestrales			Créditos
		MD	EI	Total	MD	EI	Total	
Taller de Ciencias II	Tercero	3	45 min	3 horas 45 min	48	12	60	6

II. Aprendizajes de trayectoria

Los Aprendizajes de trayectoria de la UAC de Taller de Ciencias 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 incluyen dos más.

Aprendizajes de trayectoria para la UAC Taller de Ciencias II

- Las y los estudiantes adquieren habilidades y actitudes propias del trabajo científico al describir, explicar y predecir, a través de investigaciones, los fenómenos o procesos naturales asociados con la transferencia de energía en los sistemas, identificando su importancia y aplicación en la cotidianidad.

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

Las Progresiones de Aprendizaje de Taller de Ciencias II fueron construidas mediante la utilización del modelo epistemológico del Área de Conocimiento a la cual pertenece, Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología. Por lo anterior, y para poder entender cómo se desarrollaron 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

En el caso del Taller de Ciencias II, se desarrolla el siguiente concepto central para que las y los estudiantes continúen profundizando en los contenidos presentes en primer, segundo y tercer semestre, asociándolos con su vida cotidiana.

Concepto central - Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno

Una de las prácticas fundamentales para las y los científicos es la planificación y ejecución de investigaciones sistemáticas. En el ámbito educativo, estas habilidades y prácticas pueden adquirirse a través de proyectos de investigación. Estos proyectos consisten en actividades orientadas a describir, plantear hipótesis y explicar cómo ciertas variables afectan la comprensión de fenómenos o la solución de problemas en su contexto. Su desarrollo puede implicar la aplicación del método científico, aunque no se limita exclusivamente a este.

Un método de investigación "para ser considerado científico debe basarse en la recopilación de evidencia observable, empírica y medible, sujeta a principios de razonamiento específicos. Esto implica la recopilación de datos a través de la observación, la experimentación, así como la formulación y prueba de hipótesis" (Seel, 2012, p. 2974). Además, este proceso incluye una fase de crítica y argumentación, donde se examinan las ideas de otras personas, se buscan fallas y controversias, y se promueve el debate.

La relevancia de este concepto central es que fortalece y contextualiza el desarrollo de habilidades de investigación en el estudiantado, mismas que se han desarrollado en UAC anteriores. Así mismo, promueve el interés en la comunicación de la ciencia y favorece la comprensión de los procesos que involucran el flujo de energía en los sistemas.

Elementos transversales

En el Taller de Ciencias II, se retoman dos de los siete los *conceptos transversales* aplicables a las UAC de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, desarrollados en los seis semestres de la EMS y se incluyen cuatro subcategorías pertenecientes a otras Áreas y Recursos que harán las veces de elementos transversales, debido a su vinculación con los conocimientos que buscan profundizarse.

1. **Causa y efecto.** Investiga y explica las relaciones causales simples o múltiples de fenómenos en la naturaleza, además de sus efectos directos e indirectos. 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.

2. **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 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.

Para hacer evidente dicha transversalidad, se establecen los siguientes *elementos transversales*, mismos que parten de categorías o subcategorías pertenecientes a otras UAC que se retomarán a lo largo del abordaje de las progresiones.

Laboratorio de investigación

3. **Investigar siguiendo un método para explorar el mundo.** La investigación en esta UAC busca la generación de nuevos conocimientos que permitan al estudiantado conocer fenómenos y/o proponer posibles soluciones a las problemáticas que afectan a su comunidad. Sin embargo, es preciso entenderla como un proceso de investigación teórica-metodológica, en el que han de considerarse, de forma rigurosa, las fases y elementos sin prescindir de ninguna de ellas.
El estudiantado, como sujeto activo de investigación en esta UAC, emplea los elementos y las fases del proceso de investigación, que le permitirá sistematizar de manera reflexiva los datos del entorno natural y percibirse como agente activo en la creación del conocimiento.
 4. **Referencias.** Las citas y referencias bibliográficas son una parte medular del trabajo de investigación. Indican que ese trabajo tiene un sustento y ha sido estudiado por especialistas, como postula Fernández (2009):
-



“Un correcto uso de las citas, y la inclusión de las referencias bibliográficas, (más conocidas como bibliografía al final del trabajo), demuestran no sólo la honradez de la persona en reconocer que el trabajo no ha salido de su mente, si no también que esa persona se ha documentado, ha leído las principales aportaciones anteriores de personas mejores conocedores del tema, y que por tanto el documento ha sido sometido a un cuidadoso estudio” (p.1)

Desde una perspectiva ética académica, es necesario que el estudiantado conozca la importancia de respetar los derechos de autoría. Las referencias bibliográficas y las citas le permitirán dar los créditos correspondientes de los trabajos consultados para realizar la investigación. *Este Elemento transversal* permitirá a las y los estudiantes adquirir la habilidad de citar y referenciar los trabajos académicos utilizados en su investigación, así como evitar el plagio académico, que resulta una violación a los derechos de autoría.

Lengua y comunicación

5. **La construcción de nuevo conocimiento.** Son los conocimientos, habilidades y experiencias que permiten al estudiantado analizar, contrastar, discutir y reflexionar sus aprendizajes para la generación de nuevo conocimiento sobre una situación, fenómeno, problema o pregunta en torno a temas que le son de interés o relevancia respecto de sí mismo, de los demás o de su entorno social y/o ambiental.
6. **Compartir conocimientos y experiencias para el cambio.** Son los conocimientos, habilidades o experiencias que permiten al estudiantado diseñar, determinar o seleccionar el tipo de evento o medio que considere más adecuado para dar a conocer los resultados de su indagación mediante distintos formatos y medios, de acuerdo con sus interlocutores, situaciones y contextos, con el propósito de promover cambios en su entorno personal, social y ambiental. En el caso de Taller de Ciencias II, se busca que el estudiantado comparta los conocimientos y experiencias adquiridos con su comunidad.

Elementos transversales y su vinculación con el concepto central “Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno”

CT1. Causa y efecto	Las y los estudiantes pueden aplicar las relaciones de causa y efecto para identificar los cambios en los flujos de energía de los sistemas a través de la experimentación para la comprobación de una hipótesis planteada en un proyecto de investigación.
CT2. Medición	Las y los estudiantes pueden identificar que todas las variables que intervienen en un fenómeno son susceptibles de ser medidas mediante el uso de diferentes escalas y con diferentes instrumentos.
CT3. Investigar siguiendo un método para explorar el mundo	Las y los estudiantes hacen uso del método científico para realizar investigaciones, emplea los elementos y las fases del proceso de investigación, que le permitirá sistematizar de manera reflexiva los datos del entorno natural y percibirse como agente activo en la creación del conocimiento.
CT4. Referencias	El estudiantado comprende que “la buena práctica de la ciencia [...], además de registrar las fuentes bibliográficas, debería proporcionar también acceso a los datos originales que sustentan la investigación” (Spinak, 2015).
CT5. La construcción de nuevo conocimiento.	Las y los estudiantes se reconocen como agentes activos en el desarrollo de la ciencia empleando su creatividad para descubrir nuevas formas de acercarse a la realidad, esto al utilizar los conocimientos previos para interpretar los resultados de su investigación y experimentación, desarrollando conocimiento.
CT6. Compartir conocimientos y experiencias para el cambio	Las y los estudiantes acercan a sus pares o a la población en general a conocimiento científico de una forma creativa diseñando, determinando o seleccionando el tipo de evento o medio que considere más adecuado para dar a conocer los resultados de su indagación.

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

En la esfera de la investigación, las y los científicos determinan lo que se debe medir; observan fenómenos; planifican experimentos, programas de observación y métodos de recopilación de datos; construyen instrumentos; participan en trabajos de campo de las disciplinas; e identifican fuentes de incertidumbre (National Research Council, 2012).

Por otro lado, la comprensión de la **Naturaleza de la Ciencia** (NOS) es esencial en la educación científica (Matthews, 1997). Esta comprensión ayuda a las y los estudiantes a desarrollar una visión precisa de la ciencia, comprendiendo los tipos de preguntas que puede abordar, cómo se distingue de otras disciplinas, así como las fortalezas y limitaciones del conocimiento científico (Bell, 2008).

Para ello, se propone que el estudiantado una vez que transite por la UAC de **Taller de Ciencias II** y a partir de sus conocimientos de las UAC de **"Conservación de la energía y su interacción con la materia"** y **"Ecosistemas, interacciones, energía y dinámica"**, desarrolle y aplique las siguientes ideas:

1. El proceso científico es diverso y adaptable, no existe un método único y universal. Las y los científicos emplean una amplia gama de enfoques, desde la observación y la experimentación hasta el descubrimiento casual, para generar conocimiento.
2. La ciencia no se limita a la mera observación; implica la interpretación de datos y la formulación de explicaciones, a menudo extrapolando más allá de lo que es directamente observable para comprender el funcionamiento del mundo natural (Morrell y Popejoy, 2014).
3. Dentro de la diversidad de procesos científicos, existe un método científico, el cual "tiende a reunir una serie de características que permiten la obtención de nuevo conocimiento científico" (Asensi y Parra, 2002, p. 13) a partir de procedimientos estandarizados.
4. Las conclusiones científicas pueden estar influenciadas por el contexto, los valores, las actitudes y las aptitudes de las y los científicos. Su comunicación hace accesible el conocimiento y permite a las personas comprender el mundo que les rodea, promoviendo la toma de decisiones informadas.

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.

Las presentes progresiones de aprendizaje se enfocan en el desarrollo de un proyecto de investigación, no obstante, es importante que el personal docente se asegure de que los contenidos a abordar en dicho proyecto pertenezcan a los conocimientos esenciales desarrollados en las UAC de **"La conservación de la energía y sus interacciones con la materia"** y **"Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica"**, por lo que deberá profundizar en al menos una de las siguientes ideas científicas:

- La energía de movimiento de un objeto puede transferirse al colisionar con otros objetos para cambiar su movimiento o la energía almacenada en estos. A nivel macroscópico, estos procesos también transfieren parte de la energía al ambiente (calor o sonido). A nivel microscópico, las colisiones entre partículas también transfieren energía, por ejemplo, en los procesos químicos las transferencias pueden modelarse en las interacciones entre partículas.
- Una forma de la transferencia de energía es el calor. Su transferencia ocurre cuando dos objetos o sistemas se encuentran a diferentes temperaturas. La energía fluye de los objetos o sistemas de mayor temperatura a los de menor temperatura. Las formas de transferencia de energía se presentan por conducción dentro de los sólidos, por convección en el flujo de líquidos o gases y por radiación, que puede viajar a través del espacio y se presenta entre dos cuerpos que no están en contacto directo. El sistema terrestre es un sistema aislado, la energía está siendo continuamente transferida hacia y desde el Sol por radiación.
- Los cuerpos emiten y absorben energía por radiación, cuando la materia absorbe la radiación (luz solar o infrarroja), la energía se transforma en movimiento de las partículas infrarroja (calor) y emite nuevamente radiación; para la radiación de mayor energía ésta es absorbida dentro de las partículas y posiblemente puede transformarlas.
- El ciclo del carbono tiene una influencia importante en el balance de energía del sistema terrestre. El intercambio de energía con los compuestos de carbono sucede entre la atmósfera, la biosfera, los océanos y la geosfera, mediante procesos químicos, físicos, geológicos y biológicos.

Las ideas científicas que aparecen a continuación se revisarán a lo largo del tercer semestre, por lo que, en caso de elegir profundizar en alguna de estas, se requerirá de un trabajo colegiado con quien imparta **“Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica”**, para cerciorarse la temporalidad de los contenidos que se revisen y que esta UAC sirva como un apoyo a la antes mencionada al retomar contenidos que ya se revisaron y no adelantar aquellos que aún no se abordan

- La fotosíntesis es un proceso esencial para la vida, ya que forma materia vegetal y produce oxígeno, la energía necesaria para que se realice se obtiene del Sol. Los organismos que llevan a cabo la fotosíntesis (por ejemplo, plantas, algas, fitoplancton) utilizan la luz solar, el agua y el dióxido de carbono.
 - Las plantas y las algas son la base de recursos para los animales y los animales que se alimentan de animales. Los descomponedores son organismos que fijan la energía y sostienen el resto de la red trófica.
-

- Cuando la energía y la materia circulan, se dan cambios físicos y químicos en los organismos vivos del planeta.
- En cada nivel de la cadena trófica, la materia y la energía se conservan. En una etapa del ciclo del carbono sucede la fotosíntesis y la respiración celular, en ella se dan procesos químicos, físicos y biológicos, en los que se intercambia el carbono entre la biosfera, la atmósfera y los océanos.
- Para reconocer las perturbaciones que experimenta el planeta debido al cambio climático es útil el análisis de los flujos de la materia (ciclo del carbono) y la energía (balance térmico terrestre) en los ecosistemas.

A continuación, se enuncian las Progresiones de Aprendizaje correspondientes a Taller de Ciencias II, así como algunas sugerencias para su abordaje, las cuales se fundamentan en algunos de los conceptos relevantes de la Naturaleza de la Ciencia (NOS, por sus siglas en inglés) (Bell, 2009). 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 con 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 compartir y discutir los avances y descubrimientos del proyecto de investigación con sus pares.

Progresión 1: A través de la **observación de su contexto**, los y las estudiantes identificarán un fenómeno natural de su interés que involucre el flujo de energía en sistemas.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M1. Identifica y comprende fenómenos o problemáticas presentes en su contexto en los que existe un flujo de energía en sistemas.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT3. Investigar siguiendo un método para explorar el mundo	M1. Describe de manera clara y concisa fenómenos o problemáticas de interés presentes en su contexto que involucren el flujo de energía.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 1

El personal docente debe guiar al estudiantado a identificar los fenómenos observables en su vida cotidiana, que involucren el flujo de energía siempre y cuando estén relacionados con las ideas científicas mencionadas anteriormente. Por ejemplo, mediante el planteamiento de preguntas desafiantes y motivadoras que estimulen la curiosidad, la utilización de ejemplos actuales y concretos o la relación de conceptos científicos con situaciones y problemas reales que afectan su entorno.

A continuación, se muestran algunos ejemplos ilustrativos de dichos fenómenos o problemáticas:

- **Disipación de energía:** Cuando la energía se transfiere de un lugar a otro o se convierte de una forma a otra, parte de ella se disipa en formas no útiles, como el calor, el sonido o la fricción.
- **Transferencia de calor:** La transferencia de calor puede ocurrir en sistemas abiertos, cerrados y aislados, y cada uno de estos sistemas presenta características distintas en cuanto a cómo interactúan con su entorno y cómo se conserva la energía en el proceso de transferencia de calor.
- **Convección, conducción y radiación en la cocina:** En los procesos de producción de alimentos, como la elaboración de tortillas, panes o nieves, la transferencia de calor por conducción, convección y radiación es esencial para la transformación de los ingredientes.

La o el docente deberá establecer un objetivo claro, definido y preciso de la observación, para que el estudiantado sepa que es lo que desea observar y para que quiere hacerlo, esto ayudará a que pueda identificar que elementos influyen

en el fenómeno identificado, cuáles pueden ser las variables que están involucradas y qué consecuencias tiene que se lleve a cabo este fenómeno.

Se sugiere realizar una actividad de Enganche (dentro del modelo de las 5E), a partir de la cual se introduzca una problemática o un fenómeno conocido que el estudiantado no sea capaz de explicar porque no encaja con sus conocimientos previos; ello con el propósito de fomentar el desequilibrio cognitivo y promover su motivación.

Es importante destacar que la observación involucra el empleo de todos los sentidos, con o sin ayuda de herramientas, es decir que la investigación documental que realice el estudiantado antes o después de su observación, así como hacer uso de los conocimientos previos derivados de investigaciones, lo visto en clase, lo escuchado en su quehacer cotidiano o lo visto en redes sociales pueden ser muy útiles en la observación.

Progresión 2: Las y los estudiantes **formularán una pregunta de investigación** que le permita delimitar el tema del proyecto que se realizará.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M2. Investiga de manera sistematizada un fenómeno o problemática asociada a los flujos de energía en los sistemas de su contexto, identificando las ideas científicas que le subyacen.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT3. Investigar siguiendo un método para explorar el mundo	M2. Formula preguntas bien definidas que delimitan las características y contexto a considerar, reflejando la comprensión de los conocimientos adquiridos anteriormente.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 2

Las preguntas de investigación pueden surgir de la necesidad de brindar soluciones a un problema, pueden inspirarse en un modelo o teoría, para extenderla o refinarla, o pueden surgir por mera curiosidad. El personal docente deberá guiar la formulación de preguntas científicas sobre los flujos de energía, hacia aquellas que puedan responderse empíricamente en el aula o escuela, promoviendo en todo momento la autonomía y creatividad del estudiantado.

Estas preguntas tienen gran importancia puesto que impulsan la innovación y sirven como fuente de inspiración para las y los científicos en su investigación, por esto, es indispensable que el personal docente motive al estudiantado a formular preguntas que le resulten novedosas y motivadoras, aunque estas parezcan que ya tienen una respuesta, algunos ejemplos pueden ser:

- ¿Por qué hay cargadores de teléfono que se calientan y no cargan bien?, ¿por qué se siente caliente el motor de un automóvil después de un largo viaje?, ¿qué pasa con el calor que se genera cuando usamos una plancha para la ropa?, ¿qué sucede con la energía que se pierde cuando frenamos una bicicleta?
- ¿Por qué algunos recipientes, como los termos, sirven mejor para conservar las bebidas frías?, ¿cómo podríamos elaborar un tortillero que mantenga por más tiempo la temperatura de las tortillas?, ¿qué material y disposición es mejor para mantener una temperatura confortable en el hogar?

- ¿Qué tipo de transferencia de calor es mejor para cocinar?, ¿qué diferencias existen entre la conducción, la convección y radiación del calor y en qué procesos de la cocina se utilizan?, ¿por qué cuando cocinas al horno algunos alimentos no se calientan uniformemente?

En este punto las y los estudiantes pueden llevar a cabo una consulta documental con el fin de dar claridad al fenómeno que seleccionaron en la observación y así sus preguntas tengan un soporte teórico confiable. Para esto, es indispensable guiar en la búsqueda de fuentes confiables y en la selección la información verdaderamente útil teniendo en cuenta la finalidad del proyecto (se pueden retomar elementos de las progresiones de Cultura digital I y II, así como de Lengua y comunicación I y II).

Progresión 3: A partir de la pregunta de investigación, el estudiantado **formula una hipótesis** que permita dar una posible respuesta a la pregunta de investigación.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M2. Investiga de manera sistematizada un fenómeno o problemática asociada a los flujos de energía en los sistemas de su contexto, identificando las ideas científicas que le subyacen.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT4. Referencias	M1. Reconoce la autoría de la información que utiliza, siguiendo la normativa requerida.
CT5. La construcción de nuevo conocimiento	M1. Formula hipótesis que proponen una explicación novedosa a su pregunta de investigación, reflejando comprensión de la teoría.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 3

El docente iniciará la reflexión de que gran parte del conocimiento científico parte de inferencias, las cuales luego son comprobadas o no, esto para clarificar la importancia de las hipótesis. Para abordar esta progresión, como en la anterior, es importante permitir que surja la creatividad del estudiantado al dar respuestas novedosas a las preguntas de investigación planteadas, siempre guiándole en el uso y desarrollo de modelos para que las inferencias tengan un soporte teórico, quedando dentro de la delimitación del tema del proyecto y, sobre todo, que puedan comprobarse empíricamente mediante un experimento.

En este punto el estudiantado inicia la identificación de las variables involucradas en el problema o fenómeno seleccionado, a su vez, el docente se puede estimular la habilidad de predecir y mostrar relaciones entre variables a través de actividades que permitan analizar ejemplos de hipótesis.

Progresión 4: El estudiantado **realiza un diseño experimental** que le permita poner a prueba su hipótesis.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M2. Investiga de manera sistematizada un fenómeno o problemática asociada a los flujos de energía en los sistemas de su contexto, identificando las ideas científicas que le subyacen.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT2. Medición	M1. Reconoce diferentes técnicas para procesar datos, las cuales están vinculadas al tipo de investigación y a una escala.
CT5. Investigar siguiendo un método para explorar el mundo	M3. Selecciona los recursos y procedimientos que sustentan el desarrollo de su proceso de experimentación.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 4

El personal docente podrá guiar al estudiantado para planificar y llevar a cabo experimentos mediante la creación o adaptación de un **diseño experimental**, el cual implica la explicación detallada de las actividades de investigación que se realizarán durante la recolección de datos. Para ello, el profesorado deberá ayudarles a identificar, por ejemplo: qué variables se deben manipular, de qué manera, cuántas veces y en qué orden (en caso de ser pertinente), para poder establecer un grado de confianza que permita identificar si existe una relación de causa-efecto.

Se deberá brindar apoyo al estudiantado para que sean ellos y ellas quienes identifiquen y determinen las fases, pasos, materiales, instrumentos e insumos necesarios, de acuerdo con lo disponible en su contexto bajo una perspectiva ética, tomando en cuenta que los valores sociales y culturales influyen en las formas en que las y los científicos realizan investigaciones para desarrollar el conocimiento científico.

Progresión 5: El estudiantado **manipulará variables y recopilará los datos** pertinentes para la posterior comprobación de su hipótesis.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M3. Evalúa críticamente la consistencia y la robustez de la información recabada y los datos obtenidos comunicando de manera clara y persuasiva sus hallazgos.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT2. Medición	M2. Describe cómo se medirán las variables dependientes y la forma en que se manipularán las variables independientes. M3. Observa, recoge y organiza información relevante, comprendiendo las unidades y medidas.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 5

El personal docente desempeñará un papel fundamental al orientar y respaldar al estudiantado a lo largo del proceso de experimentación. Más allá de simplemente aplicar los conceptos teóricos adquiridos en las UAC de "La conservación de la energía y sus interacciones con la materia" y "Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica", se espera que las y los estudiantes desarrollen habilidades críticas de análisis y resolución de problemas. Esto implica no solo comprender los principios básicos, sino también aplicarlos de manera efectiva en situaciones prácticas y complejas. El personal docente puede guiar al estudiantado al introducir preguntas (¿Qué pasaría sí...?) que involucren la presencia, ausencia o manipulación de las variables independientes o extrañas para promover la habilidad de predecir resultados.

Además, esta perspectiva más amplia del proceso científico ayuda a las y los estudiantes a apreciar la naturaleza dinámica y en constante evolución de la ciencia, así como su impacto en la sociedad y el medio ambiente. En última instancia, el objetivo es motivar a las y los estudiantes a convertirse en personas informadas y críticas, capaces de contribuir de manera significativa al avance del conocimiento y al bienestar de la sociedad.

Progresión 6: El estudiantado **analizará los datos recopilados** contrastando lo observado, sus conocimientos previos y la información documental.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M3. Evalúa críticamente la consistencia y la robustez de la información recabada y los datos obtenidos comunicando de manera clara y persuasiva sus hallazgos.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CTI. Causa y efecto	M1. Analiza los datos obtenidos de su investigación determinando si existe o no una relación causal entre estos.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 6

El personal docente comunicará al estudiantado que las investigaciones científicas producen datos que, por sí solos, carecen de significado intrínseco. Por tanto, es fundamental que comprendan la necesidad de procesar estos datos. Se les instará a utilizar una amplia gama de herramientas disponibles, que incluyen la tabulación, la interpretación gráfica, la visualización y el análisis estocástico profundizando en métodos y herramientas vinculados a Pensamiento Matemático y Cultura Digital.

Por ejemplo, al analizar datos categóricos y cualitativos a través de representaciones gráficas (diagrama de barras, histogramas, gráficas de pastel, gráfica de puntos, polígonos de frecuencias, entre otros), mediante el uso de herramientas como hojas de cálculo o softwares estadísticos.

Estas son algunas de las herramientas que les permitirán identificar y comprender las características y patrones significativos presentes en los datos recopilados durante la investigación.

Progresión 7. El estudiantado **interpretará los resultados del análisis de datos**, a partir la pregunta de investigación.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M3. Evalúa críticamente la consistencia y la robustez de la información recabada y los datos obtenidos comunicando de manera clara y persuasiva sus hallazgos.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT1. Causa y efecto	M2. Interpreta datos de manera crítica, utilizando la información obtenida para mejorar la comprensión de los fenómenos estudiados.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 7

El personal docente guiará al estudiantado en la interpretación de sus datos desde una perspectiva teórica. Se les alentará a considerar cómo sus conocimientos teóricos previos influyen en la interpretación de los resultados obtenidos y cómo el contexto en el que se realizó la investigación puede afectar su comprensión de estos, fomentando cuestionamientos como: “¿por qué obtuve este dato diferente bajo las mismas condiciones?, ¿qué significa que haya obtenido estos datos?, ¿esperaba estos resultados?, ¿por qué?, ¿cómo se relacionan estos datos numéricos con la información teórica y mis conocimientos previos?, ¿los datos que obtuve son relevantes para mi proyecto de investigación?” Se destacará que la interpretación de los datos es inherentemente subjetiva, ya que cada individuo puede percibir y analizar la información de manera diferente, influenciado por sus propias experiencias, conocimientos y sesgos cognitivos.

Al hacer hincapié en el carácter subjetivo de la interpretación de los datos, se crearán las condiciones necesarias para resaltar la importancia de la objetividad y la revisión crítica en el proceso científico. Se les recordará a las y los estudiantes que diferentes enfoques metodológicos y perspectivas teóricas pueden conducir a conclusiones divergentes e incluso a la formulación de nuevas teorías. Esto les permitirá comprender que la ciencia avanza a través del debate, la contrastación de ideas y la revisión constante de evidencias. Así mismo, se promoverá la idea de que la objetividad en la interpretación de los datos no significa eliminar por completo la influencia de las perspectivas individuales, sino más bien reconocer y mitigar los sesgos personales mediante la adopción de métodos rigurosos de análisis y la aplicación de estándares de revisión crítica. De esta manera, se fomentará una cultura científica basada en la transparencia, la honestidad intelectual y el respeto por la diversidad de opiniones y enfoques metodológicos.

Progresión 8: El estudiantado **formulará conclusiones** a partir del rechazo o validación de la hipótesis. Se discutirán las implicaciones de los hallazgos, así como su utilidad o valor práctico en el contexto.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M3. Evalúa críticamente la consistencia y la robustez de la información recabada y los datos obtenidos comunicando de manera clara y persuasiva sus hallazgos.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT5. La construcción de nuevo conocimiento	M2. Formula conclusiones coherentes y fundamentadas en los datos y análisis realizados sugiriendo posibles direcciones para investigaciones futuras.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 8

Al ayudarles a comprender que la interpretación de datos puede variar según diversos factores, como el bagaje de conocimientos previos y las habilidades profesionales, las y los docentes promoverán habilidades en el estudiantado para adoptar una perspectiva reflexiva y crítica frente a la información que encuentran. En última instancia, las conclusiones surgen de la validación o rechazo de la hipótesis contrastándolo con la teoría y la interpretación que se les dio a los resultados.

Esta comprensión les lleva a cuestionar y analizar las conclusiones científicas de manera más rigurosa, reconociendo que incluso dentro de la comunidad científica, diferentes expertos pueden llegar a interpretaciones diversas basadas en sus propias experiencias y marcos teóricos.

Al entender que la ciencia no es un conjunto fijo de verdades absolutas, sino un proceso continuo de investigación y revisión, las y los estudiantes se vuelven más conscientes de la importancia de cuestionar supuestos, considerar múltiples perspectivas y buscar evidencia sólida antes de llegar a conclusiones. En este sentido es importante llevar al estudiantado a reflexionar acerca de que el método científico no es el único camino para llegar a descubrimientos científicos.

Así mismo, el estudiantado reflexionará sobre la utilidad de sus conclusiones, considerando que su proyecto de investigación aporta a su entendimiento y profundización de las ideas científicas revisadas en otras UAC; no obstante, puede llevar a que surjan en ellos y ellas nuevos cuestionamientos e incluso nuevas investigaciones.

Progresión 9: La ciencia como un esfuerzo humano para el bienestar, parte 3.5.: El estudiantado comunicará sus resultados considerando que la esencia de la ciencia es la divulgación de los mismos, los cuales pueden ser obtenidos mediante el proceso de investigación. La **comunicación o divulgación** de la investigación científica puede acercar a las personas con la ciencia.

Concepto central	Metas de Aprendizaje
CC. Proyectos de investigación aplicados al flujo de energía en nuestro entorno	M3. Evalúa críticamente la consistencia y la robustez de la información recabada y los datos obtenidos comunicando de manera clara y persuasiva sus hallazgos.
Elemento transversal	Metas de Aprendizaje
CT6. Compartir conocimientos y experiencias para el cambio	M1. Comunica efectivamente los resultados de su investigación científica, utilizando medios apropiados y adaptando su discurso según la audiencia, con el objetivo de acercar a las personas con la ciencia y promover una comprensión más amplia y profunda de los avances científicos.

Sugerencia para el abordaje de la Progresión 9

El avance de la ciencia depende en gran medida de la capacidad de las y los científicos para comunicar de manera clara y persuasiva sus descubrimientos, así como de su disposición para estar al tanto de los hallazgos de sus colegas. Una práctica fundamental en el ámbito científico es, por lo tanto, la comunicación de ideas y resultados de investigación con otros individuos. En este sentido, existen numerosas formas de llevar a cabo esta comunicación: de manera oral, escrita, a través del uso de tablas, diagramas, gráficos y ecuaciones, participando en discusiones con colegas, y mediante la divulgación científica, entre otras (National Research Council, 2012).

El personal docente guiará al estudiantado a emplear su creatividad para divulgar o comunicar sus hallazgos, entendiendo que la primera se enfoca en transmitir el conocimiento científico a un público general que puede carecer de un entendimiento profundo del tema. Y la segunda está dirigida principalmente a sus pares, por ejemplo, otros científicos, académicos, expertos en el campo u otros estudiantes,

En esta progresión, el estudiantado podrá reflexionar que, en los procesos científicos, existe una dimensión política en la competencia por la prioridad del descubrimiento. Las y los científicos, además de buscar la verdad, a menudo compiten por el reconocimiento y la primacía en sus campos respectivos. Esta competencia puede influir en la forma en que se lleva a cabo la investigación, así como en la divulgación y el reconocimiento de los resultados.

IV. Transversalidad con otras Áreas del Conocimiento y Recursos Sociocognitivos

Esta UAC permite el trabajo transversal con las diferentes áreas de conocimiento y los recursos socioemocionales y sociocognitivos, cada uno desde una perspectiva particular, como se detalla en la siguiente tabla.

Relación transversal con las Áreas y Recursos del MCCEMS y Taller de Ciencias II

Área, Recursos Sociocognitivos y Socioemocionales	Relación transversal con Taller de Ciencias II
Ciencias Sociales	La UAC de Taller de Ciencias II, plantea conocimientos enfocados a la comprensión o resolución de problemas actuales generados por la sociedad como son: la sobreexplotación de recursos, la contaminación del suelo y del agua, el uso indiscriminado de materiales orgánicos e inorgánicos que afectan la salud de los seres vivos, sin dejar de lado el enfoque social, económico y de responsabilidad social que el desarrollo de la ciencia requiere.
Humanidades	La vinculación con esta UAC se visualiza cuando se desarrollan trabajos prácticos y proyectos donde el estudiantado relaciona los conocimientos conceptuales y su aplicación en la vida cotidiana, a partir de la categoría de “vivir aquí y ahora”, así como con las subcategorías: “ecosistema”, “vida no humana” y “dónde estoy”.
Pensamiento Matemático	<p>En un proyecto de investigación se puede observar la repetición de sucesos para obtener los resultados. Seleccionando una situación o fenómeno dentro de las CNEyT, podemos detectar cuáles son los datos, variables y constantes que permitan investigar el suceso, los patrones involucrados y las relaciones causa-efecto.</p> <p>Dentro del Taller de ciencias II se utilizan fórmulas, signos, símbolos que se representan mediante expresiones algebraicas, esto le permite al estudiantado entender la aplicación de relaciones de las leyes de la naturaleza que componen las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología.</p>
Lengua y Comunicación	El Taller de Ciencias II y el recurso de Lenguaje y Comunicación se vinculan cuando la indagación y comprensión de textos está presente, ya que, en el Taller de Ciencias II, las y los estudiantes deben apropiarse

	<p>de su conocimiento experimentando proyectos científicos, por lo que deben poder interpretar y comunicar sus resultados.</p> <p>Así mismo, se hizo uso de las subcategorías de este recurso sociocognitivo “la construcción de nuevo conocimiento y compartir conocimientos y experiencias para el cambio” las cuales son esenciales para el abordaje de Taller de Ciencias II y dan las condiciones de posibilidad de transversalizar su abordaje.</p>
Inglés	<p>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 solo 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.</p>
Conciencia Histórica	<p>La vinculación entre esta UAC y el recurso sociocognitivo de Conciencia Histórica se observa cuando se promueve el desarrollo del pensamiento crítico de las y los estudiantes en la interpretación de momentos históricos, apoyándolos a tomar una postura frente a los problemas y realidades que se presentan en sus comunidades.</p> <p>Por ejemplo, como producto de esta relación, el estudiantado, desde las prácticas de ciencia e ingeniería y los hechos históricos con relación a las actividades humanas, explica el proceso de la fotosíntesis como parte esencial de la vida o las variaciones con respecto al tiempo en los cambios climáticos que se presentan en el planeta, relacionados con el evento histórico de la Revolución Industrial y cómo este suceso aceleró el cambio climático.</p>
Cultura Digital	<p>Esta UAC se relaciona con el recurso sociocognitivo de Cultura Digital en dos formas: primero favoreciendo el uso ético de herramientas digitales que acerque al estudiantado a publicaciones científicas y actuales. Segundo, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico, que facilita el análisis de problemas a través del pensamiento algorítmico, empleando el método científico para obtener los resultados dentro de una investigación. Seleccionando una situación o fenómeno dentro de las CNEyT podemos detectar cuáles son los datos, variables y constantes que permitan investigar el suceso, los patrones involucrados y las relaciones causa-efecto.</p>
Recursos socioemocionales	<p>En la UAC de Taller de Ciencias II, el estudiantado identificará las consecuencias de las actividades humanas en el entorno natural, adquiriendo conciencia para interactuar con otros y proponer estrategias encaminadas a disminuir el impacto negativo de estas. Generación de basura, gasto innecesario de energía, cambio climático. Por otro lado, al desarrollar proyectos, el trabajo colaborativo será indispensable, por lo que se promueven en las y los estudiantes diversas habilidades sociales tales como comunicación asertiva, trabajo en equipo, responsabilidad social, manejo de conflictos y regulación emocional.</p>
Laboratorio de investigación	<p>La transversalidad con laboratorio de investigación se da al hacer uso de las subcategorías de esta UAC “investigar siguiendo un método para explorar el mundo” y “Referencias”. Si bien Laboratorio de Investigación tiene un enfoque social, ambas UAC comparten su carácter de investigación científica.</p>

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.

Una manera efectiva de lograr esto 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. Es esencial destacar que no hay una única manera de aproximarse a la ciencia, por lo que el profesorado deberá animar a la experimentación, el error y el pensamiento crítico.

Además, es importante promover la reflexión y el análisis de datos, brindando oportunidades para que el estudiantado analice datos científicos y formule explicaciones basadas en evidencia. Esto puede lograrse a través de actividades de laboratorio, análisis de estudios científicos y debates sobre interpretaciones de datos.

Si bien es importante enseñar sobre el método científico como un marco general para la investigación, también es crucial destacar la diversidad de enfoques científicos. Ejemplos de descubrimientos realizados a través de métodos no tradicionales pueden ilustrar esta diversidad y fomentar una comprensión más amplia de la ciencia.

Es fundamental también fomentar la conciencia crítica entre las y los estudiantes, ayudándoles a comprender que las conclusiones científicas pueden estar influenciadas por diversos factores. Se les puede animar a cuestionar y reflexionar sobre las posibles influencias en la investigación científica, incluyendo el contexto histórico, cultural y personal de las y los científicos.

Además, la colaboración y el intercambio de ideas son aspectos esenciales en la práctica científica. Organizar actividades grupales donde las y los estudiantes discutan y compartan sus perspectivas sobre temas científicos les permitirá apreciar la diversidad de enfoques y opiniones en el ámbito científico.

Es crucial fomentar la ética científica entre el estudiantado. Discutir la importancia de la integridad y la ética en la investigación científica, así como ayudarles a desarrollar habilidades para evaluar la validez y la fiabilidad de las fuentes científicas, contribuirá a formar científicos responsables y éticos en el futuro.

Finalmente, y con el propósito de facilitar 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.

Sugerencia para la dosificación del abordaje de las progresiones de la UAC

Taller de Ciencias II

Número de progresión de Aprendizaje	Sugerencia de dosificación en semanas
1	1 semana
2	1 semana
3	1 semana
4	3 semanas
5	2 semanas
6	2 semanas
7	2 semanas
8	2 semanas
9	2 semanas

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 a sus estudiantes 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 Taller de Ciencias II, es formativa en la medida en que la evidencia sobre el avance del proyecto permitirá retroalimentar de manera oportuna para tomar decisiones sobre las actividades a realizar en futuras sesiones, a fin de que las y los estudiantes aprendan mejor, con base en las evidencias que se obtienen constantemente.

Dichos procesos evaluativos deben tomar en cuenta que los instrumentos de evaluación por sí mismos no brindan un panorama completo de lo que el estudiantado ha aprendido, por lo que un único examen o rúbrica no sería suficiente para evaluarlos. De acuerdo con las Orientaciones para la Evaluación del Aprendizaje (DGB, 2023):

“Es posible que un alumno o alumna que ha alcanzado las Metas de aprendizaje de una Unidad de Aprendizaje Curricular no sea capaz de demostrarlo a través de un instrumento específico de evaluación, por ejemplo, debido a la ansiedad que le producen las pruebas objetivas, pero que sí sea capaz de demostrar sus conocimientos a través de la realización de ejercicios en la clase. Es por esto, que desde el enfoque de atención a la diversidad resulta necesario utilizar un abanico de técnicas de evaluación, como pueden ser (Giné y Piqué, 2009):

- Pruebas, controles, preguntas orales y escritas.
- Tareas, trabajos y proyectos, individuales y en grupo; ejercicios de clase, deberes, observaciones.
- Actividades de evaluación auténtica: las cuales pueden darse a lo largo de varias clases de manera colaborativa accediendo a diferentes recursos y modificando sus productos.
- Observación de las actitudes: la predisposición para aprender, la participación, cooperación, puntualidad.

Es importante considerar que la flexibilidad en la evaluación no sólo hace referencia a la elección de los instrumentos y actividades de evaluación,

sino también a los momentos y ritmos de estas. Por ello, el profesorado deberá considerar el uso de más de una técnica evaluativa en más de un momento, de acuerdo con las necesidades de su estudiantado.” (p. 20)

Así mismo, retroalimentar es ofrecer información precisa sobre los aspectos a mejorar en los aprendizajes de las y los estudiantes, así como sugerencias para lograrlo. En el MCCEMS se plantea que la evaluación vaya más allá de corregir e identificar errores para finalmente asignar una calificación; por el contrario, se invita a generar una cultura donde se construya el sentido del aprendizaje a través de la retroalimentación formativa. Algunas de sus características son:

- a) Favorece los procesos de pensamiento y comportamiento de las y los estudiantes.
- b) Incide en la motivación de los aprendizajes, ya que impacta en la autoestima de las y los estudiantes.
- c) Da orden a las evidencias de aprendizaje con los criterios y los objetivos de logro.
- d) Favorece la reflexión para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

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 como laboratorio 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 la trayectoria de aprendizaje, 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/>
- GO-LAB, disponible en <https://www.golabz.eu/labs>
- INTERACTIVES.CK12, disponible en <https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html>
- VIRTUAL LABS, disponible en <https://www.vlab.co.in/>
- BIOMODEL, disponible en <https://biomodel.uah.es/inicio.htm>
- El Mundo de lo Pequeño, disponible en <https://museovirtual.csic.es/salas/micros/m2.htm>
- Middle School Chemistry, disponible en: <https://www.middleschoolchemistry.com/lessonplans/National>
- Naturalista, disponible en <https://www.naturalista.mx/>
- Space Place, disponible en <https://spaceplace.nasa.gov/menu/play/sp/>

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.

Además de los modelos, se sugieren fuentes de información como apoyo para el abordaje de las progresiones, las cuales no son limitativas, ni restrictivas. El personal puede seleccionar aquellas que considere adecuadas según sus necesidades y contexto.

Básica:

Chang, Raymond/Obervy, Jason. (2020). Química. Ciudad de México, México. ISBN: 9781456277161

Curtís, Helena et al. Biología (2021). Biología. España. Panamericana. ISBN: 9789500696678.

Ruelas Villarreal, A., & Velázquez Hernández, J. C. (2020). Fundamentos de Física. MacGraw Hill Education. ISBN: 9781456240271.

Complementaria:

Brown, T., LeMay, H., Bursten, B. y Murphy, C. (2009). Química, la ciencia central. México: PEARSON

Canet Miquel, Carles y Antoni Camprubí i Cano. (2006). Yacimientos minerales: Los tesoros de la Tierra. Ciudad de México, México. ISBN:

Chamizo Guerrero, José Antonio (2014). ¿Cómo ves? Las ciencias. Ciudad de México, México. ISBN: 9786070259821.

Dickson, T., (2008). Química: Enfoque ecológico. México: Limusa.

Garritz, A., Gasque, L. y Martínez, A. (2005). Química universitaria. México: Pearson Educación.

Peña, Luis de la. (2015). Cien Años en la Vida de la Luz. Ciudad de México, México. ISBN: 9786076235270

Pérez Tamayo, Ruy. (2012). ¿Existe el método científico?: Historia y realidad. Ciudad de México, México. ISBN: 9786071603739.

Río, Fernando del. (2003). Cosas de la Ciencia. Ciudad de México, México. ISBN: 9789681668310

Tonda Mazón, Juan. (2003). El oro solar y otras fuentes de energía. Ciudad de México, México. ISBN: 9789681668921

Smith, R., Smith, T. (2007) Ecología. Madrid, España. Pearson Educación. ISBN: 9788478290840

Electrónica:

Centro de Investigación en Matemáticas. (2023). Taller de ciencias para jóvenes, para alumnos de nivel bachillerato https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/tcj/

García-Guerrero, M., Lewenstein, B. V., Sandoval, B. M., & Esparza, V. (2020). Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión. *JCom América latina*, 03(01), N02. <https://doi.org/10.22323/3.03010802>

Gómez, David. (2019). Educación inclusiva: experiencias desde un enfoque multidisciplinario. Uso de recursos educativos digitales ante la diversidad cultural en el aula de Ciencias Experimentales. [Versión Electrónica]. México: Cuerpo Académico de Educación Inclusiva y Familia del Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa (CRESUR). Recuperado el 15 de noviembre de 2023, de: https://cresur.edu.mx/2019_/libros2020/libro_inclusion.pdf

Gómez, David. (2021). Educación matemática y pandemia en las Américas. Desarrollo de las habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico “software libre de Scratch”. [Versión Electrónica]. Costa Rica: Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática (CIFEM). Recuperado el 15 de noviembre de 2023, de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/48501/48261>

Pérez Delgado, S., & Contreras Sánchez, E. (2015). La Ciencia a tu Alcance. <http://www.concyteq.edu.mx/concyteq/uploads/publicacionArchivo/2017-06-312.pdf>

Educaplay. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://es.educaplay.com/>

Educarchile. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://www.educarchile.cl/recursos-para-el-aula/ensenanza-media-tecnico-profesional>

Global Climate Change. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de NASA: <https://climate.nasa.gov/>

INTEF. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de Instituto Nacional de Tecnologías Educativas de Formación del Profesorado: <https://intef.es/recursos-educativos/intef-camara-accion/>

Middle School Chemistry. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de [https://www.middle-school-chemistry.com/lessonplans/National Science Teaching Association](https://www.middle-school-chemistry.com/lessonplans/National%20Science%20Teaching%20Association). (16 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://www.nsta.org/lessonplans>

- Morrell, P.D., Popejoy, K. (2014). Nature of Science. In: Morrell, P.D., Popejoy, K. (eds) *A Few of Our Favorite Things*. SensePublishers, Rotterdam. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-779-7_2
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
- Recursos de apoyo para el aula: vídeos. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://museovirtual.csic.es/recursos/recursos.htm>
- Seel, N. (2012). Scientific Method. In: Seel, N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer
- Teachers Pay Teachers. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://www.teacherspayteachers.com/Browse/PriceRange/Free/Search:5e+lesson+plan>
- UNAM. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de Recursos digitales: <https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/Recursodigitales.pdf>
- Uruguay Educa. (16 de noviembre de 2023). Obtenido de https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos?combine=&field_nivel_target_id=2&field_asignatura_o_especialidad_target_id=151&field_destinatarios_target_id=41&field_etiquetas_target_id=28&field_formato_target_id=72&field_palabrasclave_target_id
-

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 de 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 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, 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 del Taller de Ciencias II, el personal docente que desee impartir la UAC deberá conocer los procesos del intercambio de energía en un sistema, sus elementos y fenómenos asociados, para guiar al estudiantado en su identificación y análisis. Así mismo, conocer los métodos utilizados a lo largo de la historia en la creación del conocimiento científico, las implicaciones y su concepción actual, mostrando al estudiantado una perspectiva crítica de ellos, llevándolos a reflexionar sobre si existe un método único para generar conocimiento y el papel que tienen en su este proceso, no solo en el aula, sino también en su vida diaria.

Se recomienda realizar la transición a estrategias didácticas activas, donde los estudiantes están en el centro del proceso de aprendizaje, como las basadas en la indagación y las basadas en proyectos. Así desarrollan las habilidades para solventar situaciones que requieren comprensión de la ciencia como un proceso que produce conocimiento y proponen explicaciones sobre el mundo natural.

IX. 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
- Asensi, V. y Parra, A. (2002). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia *Anales de Documentación*, Núm. 5, pp. 9-19. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/635/63500001.pdf>
- Bell, R. (2008). Teaching the nature of science through process skills: Activities for grades 3-8. New York: Allyn & Bacon/Longman.
- Bell, R. (2009). Teaching the Nature of Science: Three Critical Questions. *Best Practices in Science Education*.
- Caamaño, A. (2004). Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: una clasificación útil de los trabajos prácticos.
- 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.
- Facultad de Psicología, UNAM. (2013). Tesis. Consejo Técnico Ordinario, p. 1
- Lara, J. (2008). Reducir, Reutilizar, Reciclar. *Elementos: Ciencia y cultura*. Vol. 15, Núm. 69, pp. 45-48.
- Matthews, M. R. (1997). Editorial, *Science & Education*, 6, 3232-329.
- National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press. *Alambique*, 39(8), 19.
- Spinak, E. (2015). Principios para citar datos científicos. Scielo en Perspectiva. Recuperado de: <https://blog.scielo.org/es/2015/01/15/principios-para-citar-datos-cientificos/>
-

- 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). *Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimientos Humanidades I*. SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023c). *Progresiones de Aprendizaje del Área de La materia y sus interacciones Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología*. SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023d). *Progresiones de Aprendizaje del Recurso Sociocognitivo Lengua y Comunicación I*. SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023e). *Progresiones de Aprendizaje del Recurso Sociocognitivo Lengua y Comunicación Lengua Extranjera Inglés I*. SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023f). *Progresiones de Aprendizaje del Recurso Sociocognitivo Pensamiento Matemático I*. SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023g). *Progresiones de Aprendizaje del Recursos Socioemocionales y Ámbitos de Formación Socioemocional*. SEP.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023h). *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. (2023i). *Orientaciones pedagógicas del Área del Conocimiento de Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología*. SEP.
- USICAMM (2022) Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en Educación Media Superior. Perfiles profesionales, criterios e indicadores para docentes, técnicos docentes y personal con funciones de dirección y de supervisión. Disponibles en:
<https://drive.google.com/file/d/1php0kHaLnyd9YwHbBVBhBYUI8zxhnCrV/view?usp=sharing>
- Zárate-Moedano, R.; Suárez-Medellín, J.; Pérez-Hernández, R. (2023); Modelo 5E para la enseñanza de la termodinámica. Diseño y evaluación de secuencias de enseñanza-aprendizaje *Uniciencia* 37(1), <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9048993>
-

Glosario

- **Concepto central:** Son aquellos conceptos que tienen una gran importancia en múltiples disciplinas científicas o en la ingeniería, que son críticos para comprender o investigar ideas más complejas, que se relacionan con los intereses de las y los estudiantes que requieren conocimientos científicos o tecnológicos, y que se pueden enseñar y aprender de forma progresiva en cuanto a su profundidad y sofisticación.²
- **Concepto transversal:** Conceptos que proporcionan una guía para desarrollar explicaciones y preguntas que den sentido a los fenómenos observados.³
- **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.
- **Prácticas de ciencia e ingeniería:** son la forma en que construimos, probamos, refinamos y usamos el conocimiento para investigar preguntas o resolver problemas.⁴
- **Progresión del aprendizaje en las ciencias naturales:** Hipótesis empíricamente fundamentadas y comprobables acerca de cómo la comprensión de las y los estudiantes y su capacidad de usar explicaciones científicas fundamentadas relacionadas con prácticas científicas. Crecen y se vuelven más sofisticadas con el tiempo y con la instrucción adecuada.⁵
- **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

² Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023c). Progresiones de Aprendizaje del Área de La materia y sus interacciones Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. SEP.

³ Ibidem.

⁴ Ibid.

⁵ Ibid.

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

Taller de Ciencias II

David Salomón Gómez Sánchez
Colegio de Bachilleres del Estado de Chiapas

Ma. Eliza Moreno Piña
Colegio de Bachilleres de Coahuila

Luz María de los Angeles Ascencio Pérez
Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos

Roberto Escudero Matus
Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca

Alma Delfina Zamora Zayas
Colegio de Bachilleres del Estado de Puebla

Alicia Rodríguez Alejandro
Colegio de Bachilleres del Estado de Tabasco

Julia Pérez Cisneros
Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz

Alfredo Olivares González
Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz

Jesús Martínez Pérez
Centro de Estudios de Bachillerato 4/2, CDMX

Gustavo Enrique Camargo Negrete
Preparatoria Federal "Lázaro Cárdenas" 1/1

Asesora Pedagógica

María Zafira Heredia Torres
Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz

Personal académico de la Dirección General del Bachillerato que coordinó

Jorge Alejandro Rangel Sandoval

Alma Andrea Orozco Fierro

Brenda Nalleli Durán Orozco

Isis Yoalit Oropeza Ledezma

Fanny Casas Cortés

Oscar Mendoza Ruiz

Gabriela Castro Nava

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

