

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Orientaciones Pedagógicas
del área de conocimiento
**Ciencias naturales,
experimentales y
tecnología**



Leticia Ramírez Amaya
Secretaría de Educación Pública

Nora Ruvalcaba Gámez
Subsecretaría de Educación Media Superior

Silvia Aguilar Martínez
Coordinadora Sectorial de Fortalecimiento Académico

Primera edición, 2023

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Av. Universidad 1200, Col. Xoco.
Benito Juárez, C.P. 03330, Ciudad de México (CDMX).
Distribución gratuita. Prohibida su venta.



Contenido

Orientación Pedagógica	3
Orientaciones didácticas	5
Sugerencia de trabajo de la Progresión	7
Momento 1: Identificar la progresión	7
Momento 2: Diseñar una actividad.....	9
Momento 3: Evaluación formativa.....	15
Transversalidad	21
Recursos didácticos sugeridos	22
Ambiente de aprendizaje	22
Referencias	24



Orientación Pedagógica

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) considera que para el logro de una formación integral, las y los estudiantes deben tener acceso a un aprendizaje contextualizado, mediante el cual articulen lo que han aprendido en la sociedad y en su cultura con los contenidos del currículum fundamental y ampliado del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) que hace latente su carácter integrador, buscando la igualdad sustantiva, de género, el goce y ejercicio de derechos humanos y libertades fundamentales atendiendo la diversidad cultural y lingüística de México y promoviendo la interculturalidad, la cohesión social y la cultura de paz (SEMS, 2022b).

El presente documento se construyó con base en el planteamiento de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) así como de los documentos Referente y de Progresiones de los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento y recursos socioemocionales, por lo que se sugiere su revisión para la mejor comprensión y aplicación del MCCEMS. En este documento, se presentan orientaciones para abordar las progresiones de aprendizaje del área de conocimiento Ciencias naturales, experimentales y tecnología, haciendo énfasis en que no son únicos ni exclusivos del recurso, pero son una guía pedagógica para alcanzar el aprendizaje de trayectoria del recurso.

En el MCCEMS se hace explícito el papel de la comunidad docente como diseñadores didácticos, innovadores educativos y agentes de transformación social, trascendiendo su papel de operador de planes y programas de estudio llevándolos a una autonomía didáctica, entendida como la facultad que se otorga a las y los docentes para decidir con base en un contexto las estrategias pedagógicas y didácticas para el logro de las metas de aprendizaje establecidas en las progresiones. (DOF-SEP, 2023)

En este sentido, se propone el uso de metodologías activas para alcanzar los propósitos de enseñanza del MCCEMS, enfatizando que las y los estudiantes se encuentren en el centro del proceso de aprendizaje. Desde hace varias décadas, se reconoce que la indagación científica es un componente fundamental para la enseñanza de la ciencia. Hoy en día hay un consenso, cada vez mayor, de que es la mejor forma de aprender disciplinas científicas, pues permite no solo una verdadera comprensión de los conceptos, sino el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la observación, la investigación o la toma de decisiones a partir de la evidencia.

Este principio reconoce que las y los estudiantes aprenden ciencias cuando construyen activamente conocimientos transformando sus saberes previos, considerando experiencias de primera mano con datos y utilizando la evidencia para construir conocimientos científicos (Brown, 2021). Bajo esta perspectiva, el



aprendizaje se construye en torno a las experiencias, intuiciones y conocimientos previos de las y los estudiantes, considerando las prácticas científicas como críticas para participar en la comunicación de la investigación y para desarrollar entendimientos sobre la naturaleza de la ciencia. Esta integración resulta de examinar las vías de desarrollo de las habilidades científicas y el razonamiento, asociadas con la construcción y el perfeccionamiento del conocimiento. De esta forma, la educación científica más reciente se centra en tres grandes dimensiones: prácticas científicas y de ingeniería, conceptos transversales que unifican el estudio de la ciencia y la ingeniería, a través de su aplicación común en todos los campos y los conceptos centrales de áreas disciplinarias (National Research Council, 2012).

Se consideran **conceptos centrales** a aquellos 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. Con el objetivo de proporcionar una educación científica que prepare a las y los estudiantes con suficiente conocimiento básico para que puedan seguir aprendiendo a lo largo de su vida, en el MCCEMS la enseñanza de las ciencias se enfoca en un conjunto limitado de **conceptos centrales** que son fundamentales y que apoyan su aprendizaje. Estos conceptos centrales buscan que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de evaluar y seleccionar fuentes confiables de información científica, así como la capacidad de volverse usuarios del conocimiento científico.

Además, ante un fenómeno complejo, las y los estudiantes deben usar diferentes **conceptos transversales** en combinación con los conceptos centrales y las prácticas. Estos **conceptos transversales** proporcionan una guía para desarrollar explicaciones y preguntas que den sentido a los fenómenos observados. Juegan un papel muy importante en la aplicación de conceptos de una disciplina científica a otra, lo que promueve la transversalidad del conocimiento. Asimismo, son especialmente útiles para ayudar a las y los estudiantes a aplicar sus conocimientos previos cuando se encuentran con nuevos fenómenos, ya que se desarrollan con el tiempo para volverse más sofisticados y utilizables en diferentes contextos (National Research Council, 2012).

Por último, en términos de brindar a los alumnos y alumnas experiencias de **prácticas científicas**, se considera la aplicación del modelo pedagógico indagatorio de las 5 E que permite la planeación de secuencias estructuradas de aprendizaje con un enfoque de enseñanza activa y basado en la indagación. Consta de 5 etapas, en la primera, Enganchar en la que se captura la atención, e involucra a las y los estudiantes en el tema de la lección, dando oportunidad para descubrir los conocimientos previos o lo que piensan sobre un fenómeno determinado. Posteriormente, en la fase de Explorar, las y los estudiantes participan en actividades que les ayuden a formular explicaciones, investigar



fenómenos, discutir ideas y desarrollar habilidades. A esta etapa le sigue la de Explicar, en la que inicialmente, las y los estudiantes exponen sus ideas sobre los fenómenos discutidos y observados durante la exploración, cuando esto sucede la o el docente puede incorporar una experiencia de cátedra para introducir el lenguaje científico y concretar los detalles del fenómeno revisado. Finalmente, la etapa de Elaborar promueve experiencias de aprendizaje que enriquecen conceptos y habilidades desarrolladas en las fases anteriores y permiten la aplicación o transferencia del nuevo conocimiento en una situación más compleja o en un contexto distinto. La etapa de Evaluar está presente a lo largo de las otras etapas, inicialmente como diagnóstico y durante las otras etapas como evaluación formativa, y al final, es posible aplicar una evaluación sumativa, ya que en todas las etapas se obtiene evidencia de la comprensión del contenido y la necesidad de encaminar a las y los estudiantes en la dirección adecuada (Bybee, 2015).

Orientaciones didácticas

La presente orientación didáctica tiene como propósito que las y los docentes reconozcan e identifiquen elementos básicos necesarios para realizar un plan de clase. Estas orientaciones contienen propuestas que destacan su carácter de sugerencia y la forma en que se podrán abordar los conceptos centrales y transversales, así como las progresiones, metas de aprendizaje y aprendizajes de trayectoria para que la comunidad estudiantil se involucre en experiencias significativas de aprendizaje. Las orientaciones didácticas del área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología tienen las siguientes características:

1. Son una sugerencia de perspectivas de enseñanza, materiales y recursos didácticos para orientar el trabajo docente.
2. Plantean perspectivas de evaluación para que las y los docentes tengan elementos para el seguimiento de los aprendizajes durante el curso.
3. Es un documento flexible que sugiere planteamientos para desarrollar los procesos de enseñanza del área de conocimiento y que el docente decidirá retomarlas para retroalimentarlas o adaptarlas a su contexto para desarrollar aprendizajes significativos y situados.

En las orientaciones didácticas se plantean estrategias activas en las cuales la comunidad estudiantil sea el centro del proceso de aprendizaje y que se basen en la indagación y el descubrimiento de conocimientos y experiencias con enfoques constructivistas para desarrollar capacidades analíticas, críticas y reflexivas mediante el trabajo colaborativo.

Es importante recordar que el diseño de un plan de clase, de acuerdo con Díaz Barriga (2013) integra dos elementos construidos paralelamente: la planeación de las actividades para el aprendizaje y la evaluación formativa.



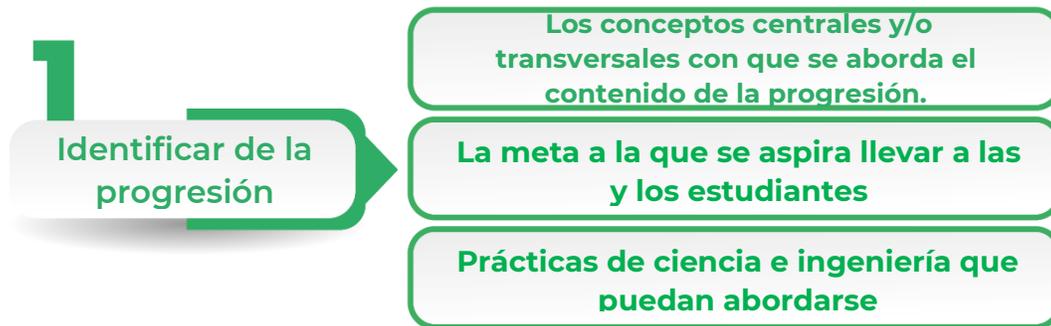
Para facilitar la implementación de las progresiones del área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, en el siguiente apartado se presenta un ejemplo de cómo se podría abordar una progresión del área de conocimiento, tomando en cuenta que todas las progresiones son parte de la construcción del aprendizaje y que cuando se inicia el trabajo en una progresión será necesario revisar lo que se abordó en la anterior y lo que se abordará en la siguiente, para alcanzar los aprendizajes de trayectoria y tener mayor claridad en la consecución del aprendizaje. Este ejemplo no se limita únicamente a una progresión, sino que los recursos y estrategias sugeridas pueden adaptarse a lo largo de todas las progresiones del semestre.

La o el docente puede sentirse en libertad de elegir la estrategia o metodología a implementar, siempre tomando como marco la propuesta curricular del MCCEMS. La progresión del área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología que se seleccionó a manera de ejemplo es la número 1 del primer semestre.

Sugerencia de trabajo de la Progresión

Enseguida se presenta un ejemplo didáctico de cómo se puede trabajar la progresión seleccionada en el apartado anterior. Se sugieren tres momentos principales para su abordaje.

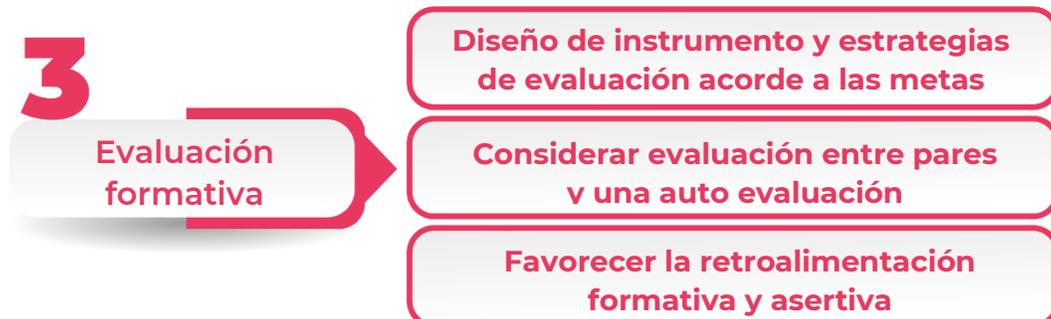
Momento 1. Identificar la progresión y los componentes a usar en un plan de clase.



Momento 2. Diseñar un plan de clase para alcanzar la meta de aprendizaje.



Momento 3. Diseñar una evaluación y considerar el proceso de retroalimentación



Momento 1: Identificar la progresión

Progresión 1º Semestre- La materia y sus interacciones



Etapa 1º La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. Todas las sustancias están formadas por alguno o varios de los más de 100 elementos químicos, que se unen entre sí mediante diferentes tipos de enlaces.

Objetivo de la progresión:

- Desarrolla un modelo para describir que la materia está hecha de partículas demasiado pequeñas para ser vistas y comprende que las sustancias pueden ser elementos o compuestos.

Conceptos transversales para usar en la progresión:

Se identifican los conceptos transversales que podemos usar para abordar la progresión.

Patrones

Las filas de la Tabla Periódica se denominan periodos y las columnas se conocen como grupos. Los elementos químicos que se encuentran en la misma columna tienen propiedades químicas similares.

Medición

La materia en la naturaleza está hecha de partes que existen desde las más pequeñas hasta las más grandes.

Sistemas

Las y los estudiantes progresan de un modelo de partículas a un modelo atómico-molecular. En esta etapa identifican un modelo de partículas.

Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se identifican, prueban y utilizan de manera rutinaria para explicar el cambio.

Prácticas de ciencia e ingeniería

Desarrollo y uso de modelos

Desarrollar un modelo para describir fenómenos.

Planificación y realización de investigaciones

Llevar a cabo investigaciones para responder preguntas y brindar evidencia para respaldar explicaciones, hacer observaciones y medidas para producir datos que sirvan como base de evidencia para la explicación de un fenómeno.



Uso de las matemáticas y pensamiento computacional

Medir y graficar cantidades, como la masa, para abordar preguntas y problemas relacionados con el hecho de que la materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

Momento 2: Diseñar una actividad

Al inicio de la actividad se le dará a cada estudiante una “hoja de actividades” donde registrarán las actividades realizadas en esta progresión.

DURACIÓN DE SESIÓN: 2 horas

Material:

- Vasos transparentes (de preferencia no desechables, pueden ser reutilizados o de casa, reutilizables de plástico transparente, etc.)
- 1 jarra llena de agua
- Solicitar una clase antes por equipos 2 botellas de refresco (cualquier tamaño) con tapa (*una de estas botellas tendrá agua y otra estará “vacía” [tiene aire] ambas pasarán la noche en el congelador y tendrán que llevarlas al aula sin abrirlas*)
- Colorante líquido

ENGANCHE

-Se dividirá al grupo en equipos, si es posible a cada integrante se le dará un vaso, si no, un vaso por equipo será suficiente.

-Repartirá el agua de la jarra en cada vaso, las cantidades serán variables. (De manera intencional pondremos diferentes cantidades en los vasos sin llenar en su totalidad ninguno)

-Se les preguntará ¿cuál vaso está lleno/vacío/ "medio lleno"?

Respuesta esperada por parte del grupo: El vaso con mayor cantidad de agua está "medio lleno"

-Pedir a las y los estudiantes que realicen la actividad 1 en su *hoja de actividades*.

Sugerencias para docentes:

Las preguntas o información que se planteen en esta etapa deberán tener las siguientes características:

- Vincular el contenido de las progresiones con conocimientos y experiencias **previas** de las y los estudiantes.
- Ser de interés para la comunidad estudiantil.

Se realizará una evaluación diagnóstica en esta etapa

EXPLORAR (2 actividades)

Primera parte

-Le pediremos al equipo que ponga al centro de su mesa las botellas solicitadas previamente.

-Pedirles realicen la actividad 2 de su hoja de actividades, donde describirán el aspecto de cada botella.

Respuesta esperada por parte del grupo: La botella "vacía" esta deformada o apachurrada, la botella con agua tiene la misma forma y el agua se congelo.

Segunda parte

-El equipo ocupará uno de los vasos ocupados previamente, con agua hasta la mitad, agregarán 2 o 3 gotas de colorante, no moverán el vaso ni revolverán el colorante.

-Les solicitaremos que pasados 2 o 5 minutos registren en la segunda parte de la actividad 2 qué está pasando con el colorante en el agua.

Respuesta esperada por parte del grupo: El colorante se dispersó en el agua/ El colorante pintó toda el agua sin necesidad de moverla o agitarlo.

EXPLICAR

-Solicitaremos a cada estudiante que realice la actividad 3 de la *hoja de actividades* donde habrá preguntas que le pidan explique lo observado tanto en las botellas que estuvieron en el congelador como en el vaso con colorante, además de las probables causas de los fenómenos observados.

Sugerencias para docentes:

En esta etapa se esperará que el grupo exponga sus ideas sobre lo observado y discutido en la actividad, después las intercambiará con sus colegas de equipo y entre equipos, para **favorecer la retroalimentación, la coevaluación y evaluación en pares.**

De ser necesario: La/él docente incorporará su experiencia para concretar detalles del contenido abordado e introducir lenguaje científico. *Por ejemplo: Puntualizar que la botella no estaba vacía, tenía aire(gas) y el gas se comprime con el frío por eso la botella tiene ese aspecto. PUNTUALIZAR QUE EL AIRE ES MATERIA [Dar definición de materia contenida en la progresión 1] también puede ayudar a las y los estudiantes a comprender que el colorante se mezcló con el agua porque las moléculas de agua se mueven y empujan el color en todas las direcciones.*

Las moléculas del colorante son “empujadas”→CT. Causa y efecto: Al moverse las partículas de agua empujan las moléculas de colorante logrando obtener una mezcla uniforme.

IMPORTANTE: No les daremos la información de manera catedrática, se espera que por medio de la indagación respondan en equipos las preguntas

-Al finalizar las explicaciones de estudiantes e intervenciones de docente (si son necesarias), puntualizaremos que **CT. Medición: La materia en la naturaleza está hecha de partes que existen desde las más pequeñas hasta las más grandes.**

ELABORAR

Sugerencias para docentes:

Después de las actividades previas donde hay una apropiación del concepto de materia y que está formada por partículas demasiado pequeñas haremos una actividad donde las y los estudiantes identificará que todas las sustancias están formadas por algún elemento químico. Podremos empezar a introducir el uso de la Tabla periódica donde están organizados todos los elementos.

- Se buscará una noticia o una tendencia donde las y los estudiantes puedan identificar un ejemplo de materia que mencione algunos elementos químicos, por ejemplo, actualmente en el centro del país las noticias actuales referencian a los volcanes, integramos una lectura o material de consulta para que las y los estudiantes encuentren los nombres de elementos relacionados con el magma.

-Posteriormente les pediremos que “jueguen” con el simulador de Educaplus “Tabla periódica histórica” [<https://www.educaplus.org/game/tabla-periodica-historica>], donde conocerán la fecha en que fueron descubiertos o nombrados los elementos químicos.

Nota: Si no pueden jugar con el simulador pueden hacer el mismo ejercicio con una tabla periódica de papelería.

-En su hoja de trabajo realizarán la actividad 4 y se les pedirá que nombren la práctica como ellos decidan (debe ser un nombre relacionado con lo observado).



Ejemplo 1:

¿Qué minerales contiene la lava de un volcán?

Webcams de México
@webcamsdemexico

Actividad del **#Volcán #Popocatepetl** en las últimas 24 horas:

- 117 exhalaciones.
- 32 minutos de tremor.
- 5 explosiones menores.

Alerta Volcánica:
#AmarilloFase2.



Durante la erupción, los volcanes expulsan a la superficie una solución concentrada caliente que contiene **cobre, zinc, litio, plata y oro**, como está ocurriendo precisamente ahora con el volcán de La Palma.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H															2	He	
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
Lantánidos		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb			
Actínidos		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No			

Cobre
4300 a.C. aprox.

Neón
descubierto en 1898

Pasa sobre los elementos para ver la fecha de descubrimiento

Ejemplo 2:

¿Cómo funcionan las lámparas de neón?



Las luces de neón consisten en un tubo de vidrio sellado que contiene una pequeña cantidad de gas de neón. Cuando el tubo se conecta a una fuente de alimentación de alto voltaje, la lámpara se enciende y los átomos de neón empezarán a moverse. 8 abr 2022

Descubrimiento de los elementos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H															2	He	
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
Lantánidos		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb			
Actínidos		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No			

Pasa sobre los elementos para ver la fecha de descubrimiento

Ejemplo 3:

Lajornada

POLÍTICA OPINIÓN ECONOMÍA MUNDO ESTADOS CAPITAL SOCIEDAD DEPORTES MÁS SECCIONES

Referencia:

Ciudad de México martes 11 de abril de 2023 17°C - muy nublado

ANUNCIOS

Google ha cerrado el anuncio

ESTADOS

Granizada afecta a más de 60 viviendas en Tecámac

Javier Salazar Ordóñez, correspondiente | Tiempo de lectura: 1 min.



Granizo

Por Equipo de redacción 19 diciembre 2022



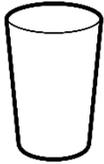
El granizo es un tipo de **precipitación** sólida que presenta forma de bola. Estos trozos de hielo se originan cuando las **gotas de agua** muy frías se congelan en la parte **superior de las nubes** y caen cuando, al ser tan grandes, no pueden ser sostenidas por las corrientes de aire. En consecuencia, caen al suelo sin fundirse.

El granizo se forma en la parte superior de las nubes, a unos **3,200 metros** de la superficie de la tierra.

HOJA DE ACTIVIDADES

Nombre de la práctica: _____

Actividad 1



- 1.- Colorea el vaso para que se parezca al vaso que observaste
- 2.- Señala en qué parte del vaso hay materia

Actividad 2

Primera parte



- 1.- Dibuja las botellas que pasaron toda la noche en el congelador
- 2.- ¿Las botellas se ven igual que antes de entrar al congelador?

Segunda parte



- 1.- Dibuja tres etapas que observaste en el vaso al colocar colorante
- 2.- ¿El colorante se mezcló en el agua?, ¿Por qué paso esto?

Actividad 3

- ¿Qué había dentro de la botella que se comprimió?
- ¿Qué sucedió dentro de la botella que se comprimió?
- ¿La botella realmente estaba vacía?

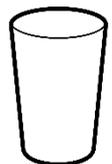
Actividad 4

Todo lo que vemos y no vemos es materia

Con ayuda del simulador “Tabla periódica histórica” identifica un elemento que conozcas y escribe dónde lo has visto: _____

¿Por qué crees que clasificaron la materia en una tabla?

Ahora que sabes que existen muchos tipos de materia colorea de nuevo el vaso de la actividad 1 y señala dónde hay materia en el vaso.



Reflexión final

“El vaso siempre está lleno”

Estudio independiente de la progresión:

La carga horaria sin mediación docente va a depender del contexto y de las habilidades del docente, además de considerar el punto de arranque en el que se encuentren las y los estudiantes.

Sugerencias para docentes:

Las actividades que se realizarán de forma independiente deben procurar:

- Ser un complemento a lo revisado en clase o una extensión del tema.
- En lo posible, tener un repositorio de información digital donde se alojen los materiales que las y los estudiantes deban consultar.
- Estar dirigidas al trabajo directo con la comunidad.

Momento 3: Evaluación formativa.

Es un proceso mediante el cual la comunidad docente reúne información acerca de lo que sus estudiantes saben, interpretan y pueden hacer y, a partir de ello comparan esta información con las metas formales de aprendizaje para brindarle a sus alumnos y alumnas sugerencias acerca de cómo pueden mejorar su desempeño. Se lleva a cabo con el propósito de mejorar la enseñanza y el aprendizaje mientras la instrucción aún está en curso. La práctica en el aula es formativa en la medida en que la evidencia sobre los logros de las y los estudiantes se interpreta y usa por el profesorado, los aprendices, o sus compañeros, para tomar decisiones sobre los próximos pasos en la instrucción, los que se espera sean mejores que las decisiones que habrían tomado en ausencia de la evidencia que se obtuvo.



Considerando la perspectiva de logro para esta progresión:

Perspectivas de logro	1.1 Desarrolla un modelo para describir que la materia está hecha de partículas demasiado pequeñas para ser vistas. Los ejemplos de evidencia podrían incluir agregar aire para expandir una pelota o un globo, comprimir aire en una jeringa o disolver azúcar en agua.	1.1 Las sustancias pueden ser elementos o compuestos. A partir de algunos ejemplos de diferentes sustancias que sean fáciles de identificar, como el agua, la sal, una pieza de plata u oro, se reflexiona sobre su naturaleza.
------------------------------	--	---

Sugerencia de evaluación:

Comenzar con una evaluación diagnóstica que permita a las y los estudiantes conocer qué tanto saben del tema antes de revisarlo. Así el docente logrará conocer el nivel general del grupo.

Posteriormente se puede elaborar diferentes instrumentos que permitirán dar seguimiento a los avances en las actividades y/o productos que se hayan propuesto. Además, el uso y socialización de estos instrumentos promueve la autoevaluación y la coevaluación al dar a las y los alumnos guía en los criterios de valoración.

En el caso de nuestro ejemplo:

- ✓ La evaluación debe incluir el desarrollo de la noción de la naturaleza de la materia, incluso cuando no se ve. Igualmente, reconoce la utilidad de identificar patrones para organizar la información y utilizarla cada vez de forma más eficiente. Debe considerar las habilidades de las y los estudiantes para diseñar y utilizar modelos simples (dibujos o esquemas) para describir la materia.
- ✓ La evaluación no incluye el mecanismo de evaporación y condensación a escala atómica ni definir partículas invisibles.

Ejemplo de los instrumentos propuestos:

- Se utilizará una rúbrica en la hoja de actividades, se regresará esta hoja con retroalimentación para cada estudiante



- Esta hoja de actividades la conservará cada estudiante para entregar un portafolio de evidencias al final del semestre.

Rúbrica sugerida para evaluar la progresión 1

		Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
Conceptos abordados	Explica claramente los conceptos abordados en el tema con sus propias palabras	Siempre explica claramente los conceptos abordados en el tema con sus propias palabras.	Casi siempre explica claramente los conceptos abordados en el tema con sus propias palabras.	Algunas veces explica con claridad los conceptos abordados en el tema con sus propias palabras.	Pocas veces explica claramente los conceptos abordados en el tema con sus propias palabras.
Resultados y análisis	Registro de resultados	Integra todos los resultados observados y solicitados.	Integra la mayoría los resultados observados y solicitados.	Integra algunos de los resultados observados y solicitados.	No integra los resultados observados y solicitados.
	Cuestionario	Siempre contesta y fundamenta las respuestas del cuestionario con base en los resultados observados de la actividad y de la demostración.	Casi siempre contesta y fundamenta las respuestas del cuestionario con base en los resultados observados de la actividad y de la demostración.	Algunas veces contesta y fundamenta las respuestas del cuestionario con base en los resultados observados de la actividad y de la demostración.	Pocas veces contesta y fundamenta las respuestas del cuestionario con base en los resultados observados de la actividad y de la demostración.
Formato texto	Cubre los requisitos del formato de texto y tiene buena ortografía	Siempre cubre los requisitos del formato de texto y tiene buena ortografía.	Casi siempre cubre los requisitos del formato de texto y tiene buena ortografía.	Algunas veces cubre los requisitos del formato de texto y tiene buena ortografía.	Pocas veces cubre los requisitos del formato de texto y tiene buena ortografía.
Trabajo en equipo	Trabaja en equipo y genera una discusión respetuosa	Siempre participa en la discusión de los resultados observados y escucha activamente de manera respetuosa las opiniones de sus compañeras y compañeros.	Casi siempre participa en la discusión de los resultados observados y escucha activamente de manera respetuosa las opiniones de sus compañeras y compañeros.	Algunas veces participa en la discusión de los resultados observados y escucha activamente de manera respetuosa las opiniones de sus compañeras y compañeros.	Pocas veces participa en la discusión de los resultados observados y escucha activamente de manera respetuosa las opiniones de sus compañeras y compañeros.

Es importante que, como docente, observe la gradualidad del aprendizaje que generó esta progresión, así como el vínculo que se establece con las progresiones anteriores y las subsecuentes.

Sugerencias para docentes:

- Comparte los propósitos educativos y los criterios de logro o metas de aprendizaje con tus estudiantes.
- Diseña e implementa actividades que evidencien lo que el alumnado está aprendiendo.
- Ofrece retroalimentaciones formativas sobre los productos que estén elaborando.
- Como parte del proceso metacognitivo donde las y los estudiantes deben autoevaluarse se sugiere tener presente preguntas como:
 - ¿A dónde voy? (que permite establecer reglas)
 - ¿Cómo voy? (favorece el monitoreo del aprendizaje)
 - ¿A dónde ir ahora? (donde requiere la revisión de su trabajo y ajustes necesarios)
 - ¿Para qué me sirve lo que acabo de aprender? (otorga relevancia a los aprendizajes)

Tengamos presente que el proceso de evaluación formativa tiene el propósito de aprovechar las producciones y ejecuciones de los alumnos como evidencias para tomar decisiones que permitan mejorar el ciclo de enseñanza aprendizaje. De esta forma la evaluación se centra en el descubrimiento, la reflexión, comprensión y revisión de lo aprendido, integrándose en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, se ofrece una retroalimentación más efectiva cuando se relaciona con las metas de aprendizaje y se enfoca en el proceso.

Retroalimentación

Retroalimentar es a ofrecer información o sugerencias sobre algo que ya ocurrió y de lo cual se busca su mejora. En el MCCEMS se quiere que la retroalimentación vaya más allá de corregir e identificar errores para finalmente asignar una calificación, por el contrario, se quiere fomentar una cultura donde se reflexionen los procesos de enseñanza-aprendizaje. Algunas de sus características de esta propuesta son:

- Favorece los procesos de pensamiento y comportamiento de las y los estudiantes.
- Incide en la motivación de los aprendizajes ya que impacta en la autoestima de las y los estudiantes.
- Da orden a las evidencias de aprendizaje con los criterios y los objetivos de logro.

- Favorece la reflexión para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Enseguida se describen algunas consideraciones para el proceso de retroalimentación formativa, en ellas, se brindan Estrategias y elementos que pueden considerarse para realizar esta acción durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las y los estudiantes.



La práctica es formativa en la medida en que la evidencia sobre los logros de las y los estudiantes es interpretada y utilizada por el profesorado, los aprendices, o sus compañeros, para tomar decisiones sobre los próximos pasos en la instrucción, los que se espera sean mejores, o estén mejor fundados, que las decisiones que habrían tomado en ausencia de la evidencia que se obtuvo.

Algunas estrategias para la utilización de la retroalimentación formativa son las siguientes:

- Clarificar y compartir los objetivos de aprendizaje y criterios de desempeño con cada estudiante al inicio de cada tema.
- Diseñar discusiones de clase efectivas, preguntas, actividades y tareas que hagan evidente el aprendizaje del estudiante.
- Proveer retroalimentación que motive el aprendizaje.
- Activar en la comunidad estudiantil el deseo de ser responsables de su propio proceso de aprendizaje.
- Fomentar la participación de las y los estudiantes como recurso de apoyo para sus pares.



Este tipo de trabajo permite identificar los avances o limitaciones en el aprendizaje de cada estudiante con el propósito de brindar una retroalimentación que les ayude a lograr las metas de aprendizaje. Por lo que se recomienda diversificar las estrategias de evaluación formativa y de retroalimentación, considerando los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos, todos los productos elaborados por las y los estudiantes, así como la aplicación frecuente de preguntas, ejercicios, tareas escritas o pruebas sencillas. Estas estrategias contribuirán a tomar decisiones sobre cómo reorientar las actividades de enseñanza para ayudar al estudiantado a mejorar su desempeño.

Transversalidad

En el MCEMS, la transversalidad representa una estrategia curricular en la que se articulan los aprendizajes en cada uno de los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento y los recursos socioemocionales, con el objetivo de vincular los conocimientos fundamentales de forma significativa para dar un nuevo sentido a la acción pedagógica de las y los docentes.

La transversalidad se aborda desde tres visiones:

Multidisciplinario	Interdisciplinario	Transdisciplinario
Trabajar con otras disciplinas.	Trabajando entre diferentes disciplinas.	Trabajando a través de y más allá de varias disciplinas.
Involucra a diferentes disciplinas.	Involucra a dos disciplinas (por ejemplo, se centra en la acción recíproca de las disciplinas).	Involucra a los especialistas de disciplinas pertinentes, así como las partes interesadas que no son especialistas y los participantes que puede ser y no especialistas.
Miembros de diferentes disciplinas que trabajan de forma independiente en diferentes aspectos de un proyecto, en metas individuales, paralelas o secuencialmente.	Miembros de diferentes disciplinas que trabajan juntos en el mismo proyecto .	Miembros de diferentes disciplinas que trabajan juntos usando un marco conceptual, un objetivo y habilidades compartidos .
Metas individuales en diferentes profesiones.	Metas compartidas .	Objetivos comunes y habilidades compartidas .
Los participantes tienen funciones separadas pero interrelacionadas.	Los participantes tienen funciones comunes .	Los participantes tienen roles distintos y de desarrollo.
Los participantes mantienen sus propias funciones disciplinarias.	Los participantes entregan al menos un aspecto de su propia función disciplinaria; pero aún mantiene una base de su disciplina específica.	Los participantes desarrollan un marco conceptual compartido , que une a las bases a su disciplina específica.
No se cuestionan las fronteras disciplinarias.	Desaparición de las fronteras disciplinarias.	Trascender los límites de la disciplina.
La suma y la yuxtaposición de disciplinas.	Integración y síntesis de disciplinas.	La integración, la fusión, la asimilación, la incorporación, la unificación y la armonía de las disciplinas, los puntos de vista y en enfoques.
Los participantes aprenden el uno del otro.	Los participantes aprenden sobre ellos y entre sí.	Los participantes aprenden sobre ellos y sobre diversos fenómenos.
Metodologías separadas .	Metodologías comunes .	Metodologías que se basan en lo transversal .

Fuente. Adaptación a la tabla de Choi & Pak (2006) Henao Villa, et, al. (2017).



Las progresiones permiten la transversalidad, promoviendo la reflexión y la aportación de diversos aprendizajes. Abordando una sola progresión es posible alcanzar una transversalidad multidisciplinaria o interdisciplinaria. Por otro lado, el enfoque transdisciplinario se obtiene al articular un proyecto colaborativo entre áreas y recursos, donde se consideren diversas progresiones, permitiendo su abordaje desde el aula, escuela y comunidad. La transdisciplina contribuye a la transformación de la conciencia y a la generación de propuestas de solución a problemas reales del contexto local.

Recursos didácticos sugeridos

El aula como laboratorio experimental es el espacio principal que se sugiere para favorecer el aprendizaje del área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología.

Como se ha descrito el uso de metodologías indagatorias que permite al alumno la comprensión paulatina de los conceptos y la construcción del aprendizaje mediante observación y demostración de los conceptos básicos y transversales a partir de fenómenos y elementos cotidianos.

Puede apoyarse en el uso de videos, infografías, artículos de divulgación, modelos para apoyar la consolidación de los aprendizajes.

Páginas y plataformas sugeridas para uso del docente

- <https://biomodel.uah.es/lab/inicio.htm>
- <https://es.educaplay.com/>
- <https://phet.colorado.edu/es/>
- <https://www.naturalista.mx/>
- Middle School Chemistry.
<https://www.middleschoolchemistry.com/lessonplans/>
- Teachers Pay Teachers.
<https://www.teacherspayteachers.com/Browse/Price-Range/Free/Search:5e+lesson+plan>
- National Science Teaching Association. <https://www.nsta.org/lesson-plans>
- <https://climate.nasa.gov/>
- <https://spaceplace.nasa.gov/menu/play/sp/>

Programas de TV, Aprende en Casa. Bachillerato. Jóvenes en TV

- <http://jovenesencasa.sep.gob.mx/jovenes-en-tv/>
- https://www.youtube.com/results?search_query=subsecretaria+de+educacion+media+superior+jovenes+en+tv

Ambiente de aprendizaje

La propuesta de trabajo presentada, no sólo se limita al espacio físico del aula, sino también debe considerar la participación del entorno de la escuela y la



interacción con la comunidad. Por lo tanto, se espera que al construir las planeaciones se tomen en cuenta todos los espacios de trabajo en función de lo que indica la progresión, la meta y la trayectoria de aprendizaje, así como las necesidades del contexto

Es decir que, para el abordaje de las progresiones de la unidad de aprendizaje, es importante recordar que los ambientes de aprendizaje pueden ser variados:

Aula: virtual o física

Escuela: Laboratorio, taller u otro

Comunidad: Casa, localidad o región

En el caso de Ciencias Naturales la recomendación es utilizar el aula como laboratorio de experimentación.

Realizar experimentos que partan de las experiencias previas de los estudiantes, planteando situaciones que les permiten comprender la forma en la que la ciencia se desarrolla y se aplica en la vida cotidiana.

Se recomienda realizar la transición a **estrategias didácticas activas**, en las cuales las y los estudiantes se encuentran en el centro del proceso de aprendizaje, tales como, las basadas en la indagación y las basadas en proyectos. De esta manera desarrollan las habilidades para solventar situaciones que requieren de cierta comprensión de la ciencia como un proceso que produce conocimiento y proponen explicaciones sobre el mundo natural.

Además, es importante trabajar colectivamente en la construcción del conocimiento, estableciendo una comprensión más amplia sobre cómo funciona el mundo natural y de qué forma la humanidad aprovecha este conocimiento



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 [11-09-2023]. Disponible en formato HTML:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0Bybee, R. W. (2015). *The BCSC 5e instructional model: Creating Teachable Moments*. Arlington, VA: National Science Teacher Association Press.

DÍAZ-BARRIGA, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica, UNAM.

MESANZA L., J. (2000). Didáctica actualizada de la ortografía. Madrid: Santillana.

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.

National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, D.C.: The National Academy Press.

SERAFINI, M. T. traducción de R. Premat (1989). *Cómo redactar un tema: didáctica de la escritura*. Barcelona-México: Paídos.

SEMS (2022a), Documento Base Transversalidad (documento de trabajo inédito), México.

SEMS (2022b), La Nueva Escuela Mexicana (documento de trabajo inédito), México.

SEMS (2022c), Marco Teórico y Metodológico del MCCEMS (document de trabajo inédito), México.

SEMS (2022d), Rediseño del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior 2019-2022, México. Disponible en: <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13516/1/images/Documento%20base%20MCCEMS.pdf>



Asesoría técnica, académica y pedagógica

Irma Irene Bernal Soriano
Mariela Esquivel Solís
Víctor Florencio Ramírez Hernández
Ana Laura Soto Hernández

Rodrigo Salomón Pérez Hernández
Liliana Isela Robles Ponce
Andrés Alonso Flores Marín
Alberto Hugo Parraguirre Covarrubias
Mariana Abigail Rangel Torres
José Oswaldo Teos Aguilar

Marina Guadalupe López Olivares
María Elena Pérez Campuzano
Alexis Haziel Ángeles Juárez

Diseño gráfico

José Armando López Chávez
Jonatan Rodrigo Gómez Vargas
Rosalinda Moreno Zanela

La construcción del MCCEMS no hubiera sido posible sin la valiosa contribución de múltiples voces y opiniones a lo largo del país. La Subsecretaría de Educación Media Superior agradece y reconoce a todos aquellos y aquellas que colaboraron en la construcción del MCCEMS con sus invaluable 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.

