

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



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



Contenido

Orientación Pedagógica	2
Orientación didáctica	4
Sugerencia de trabajo de la Progresión	5
Objetivo de la progresión	5
Identificar la progresión	6
Evaluación formativa	14
Transversalidad	19
Recursos didácticos sugeridos	21
Ambiente de aprendizaje	22
Referencias	23

DOCUMENTO DE TRABAJO



Orientación Pedagógica

Esta orientación presenta las bases para el abordaje de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología desde su enfoque pedagógico para exponer sus fundamentos de enseñanza. Se debe considerar que no son únicos ni exclusivos del área, pero dan eje al propósito que establece el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS).

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).

Orientación didáctica

La presente orientación didáctica tiene como propósito que las y los docentes reconozcan e identifiquen elementos básicos de las progresiones necesarios para realizar la planeación didáctica. Estas orientaciones se integran por perspectivas y propuestas que destacan su carácter de sugerencia y la forma en que se podrán abordar las categorías, subcategorías, 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 de la disciplina 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.

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 acceso al 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

Progresión 1º Semestre- La materia y sus interacciones

“Las propiedades de la materia, su cambio de estado físico y sus reacciones se describen y predicen en términos de los tipos de átomos que se mueven e interactúan en su interior. Muchos fenómenos en sistemas vivos e inertes se explican mediante las reacciones químicas que conservan el número de átomos de cada tipo, pero cambian la estructura molecular”. (National Research Council, 2012)

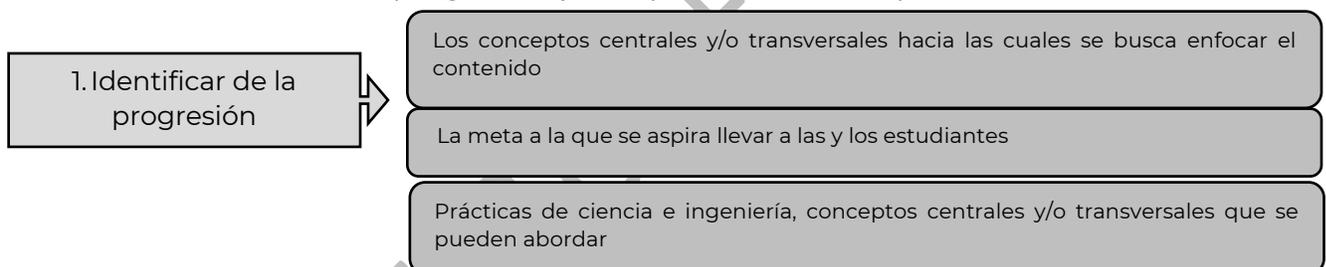
Objetivo de la progresión

Desarrolla un modelo para describir que la materia está hecha de partículas demasiado pequeñas para ser vistas.

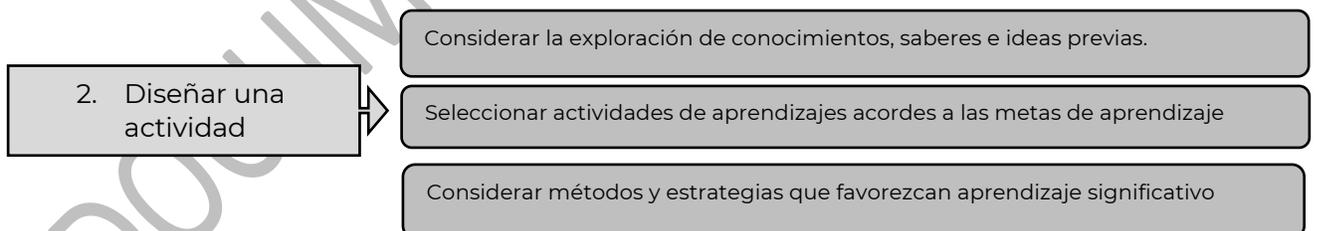
Comprende que las sustancias pueden ser elementos o compuestos.

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.

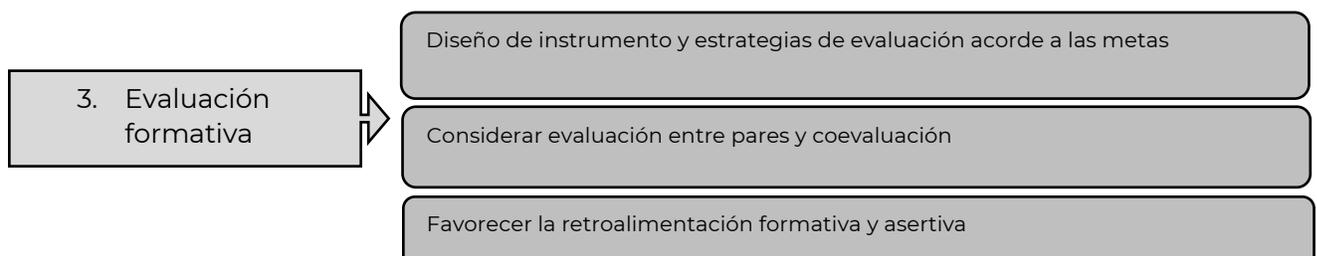
Momento 1. Identificar la progresión y comprender sus componentes.



Momento 2. Diseñar una secuencia didáctica para alcanzar la meta de aprendizaje.



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





Identificar la progresión

“Las propiedades de la materia, su cambio de estado físico y sus reacciones se describen y predicen en términos de los tipos de átomos que se mueven e interactúan en su interior. Muchos fenómenos en sistemas vivos e inertes se explican mediante las reacciones químicas que conservan el número de átomos de cada tipo, pero cambian la estructura molecular”. (National Research Council, 2012)

Conceptos transversales	Prácticas de ciencia e ingeniería
<p><u>Patrones</u> 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.</p> <p><u>Medición</u> La materia en la naturaleza está hecha de partes que existen desde las más pequeñas hasta las más grandes.</p> <p><u>Sistemas</u> Las y los estudiantes progresan de un modelo de partículas a un modelo atómico-molecular. En esta etapa identifican un modelo de partículas.</p> <p><u>Causa y efecto</u> Las relaciones de causa y efecto se identifican, prueban y utilizan de manera rutinaria para explicar el cambio.</p>	<p><u>Desarrollo y uso de modelos</u> Desarrollar un modelo para describir fenómenos.</p> <p><u>Planificación y realización de investigaciones</u> 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.</p> <p><u>Uso de las matemáticas y pensamiento computacional</u> 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.</p>

Diseñar una actividad

Duración de la actividad: La presente progresión será desarrollada en 2 sesiones de 1 hora cada una. Además de tiempo de estudio independiente a necesidad del docente.

Para iniciar con la progresión:

Preparación

Vamos a trabajar esta progresión mediante modelo pedagógico indagatorio de las 5 E. Antes de la sesión prepare una serie de materiales que servirán para realizar las demostraciones, además solicite a los alumnos los materiales que usaran para los experimentos; a continuación, encontrará una lista de ellos.

MATERIALES:

Estudiantes (por equipo)

Docente (demostración)



Nota: El papel encerado puede ser sustituido por papel aluminio o una bolsa de plástico.

Además, deberá *preparar* un simulador de moléculas, una animación o un vídeo para mostrar a los estudiantes.

Sugerencias para docentes:

Las preguntas o información que se planteen 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.

Durante la progresión:

ENGANCHE

Preguntas detonadoras

¿Cuáles son ejemplos de materia?

★ Daremos la definición de materia, ubicada en la primera línea de la etapa de progresión seleccionada ★

¿El agua tiene masa y ocupa un lugar en el espacio?

Actividad → Tenemos una cubeta con agua, es pesada al cargarla, es decir, tiene masa y si metemos la mano sabemos que ocupa un lugar dentro de la cubeta.

Énfasis en contenidos de Química

Vamos a profundizar y saber de qué está hecha la materia y cómo actúa



CONCEPTO TRANSVERSAL

Sistemas

Las y los estudiantes progresan de un modelo de partículas a un modelo atómico-molecular. Identifican un modelo de partículas.

EXPLORAR

Haremos una actividad para explorar las atracciones (interacciones) que tienen las moléculas de agua entre sí.

Objetivo

Las y los estudiantes empezarán a pensar en el agua, o cualquier sustancia, a nivel molecular y podrán concluir que las moléculas de agua (en este caso) deben atraerse entre sí.

¿El agua se mantiene unida o se separa fácilmente?



ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

◆Preparación previa del material◆

- Cubrir una tarjeta con papel encerado, cubriendo totalmente la superficie.
- Cada equipo debe tener dos tarjetas con papel encerado

Procedimiento

1. Con ayuda de un gotero dejaremos caer una gota de agua suavemente, debe ser muy lento. Observar hasta dónde puede hacer que la gota cuelgue del gotero sin caer.
2. Colocar cuatro o cinco gotas de agua juntas en una de las tarjetas de papel encerado, para tener una **gota de tamaño mediano**.
3. Inclinaremos el papel encerado suavemente en diferentes direcciones para observar como la gota se mueve.
4. Usando el palito de madera arrastraremos lentamente la gota alrededor del papel. Intente separar la gota de agua con ayuda del palito.
5. Una vez separada la gota en dos partes, trataremos de mover las gotas para que estén cerca una de otra. Debemos moverla para que se toquen entre sí.

Registro de observaciones y discusión

▷Hacer uso de la hoja de actividades◁

Preguntas para generar discusión

- Cuando exprimiste la gota de agua, ¿se rompió el agua o se mantuvo unida?
- Al inclinar el papel encerado, ¿la gota se separó o permaneció unida?
- Cuando movías la gota alrededor del papel encerado ¿se mantenía unida o se separaba con facilidad?
- Cuando trato de dividir su gota, ¿la gota se separó fácilmente?
- ¿Qué paso cuando las gotas se tocaron?

Resultados previstos

El agua en forma de gota sobre el papel encerado permanece unida cuando el papel es inclinado. Es difícil separar la gota en dos gotas. Cuando las gotas se tocan, se combinan rápida y fácilmente.

EXPLICAR

Realizaremos una demostración

Procedimiento

1. Agregue al vaso transparente $\frac{3}{4}$ de agua
2. Pida a las y los estudiantes observen de cerca mientras agrega una o dos gotas de colorante. **No revuelva**, en su lugar permita que el color se mezcle lentamente con el agua por sí solo.
3. Ponga la hoja blanca detrás del vaso para que se vea el color moviéndose y mezclándose en el agua.

Resultados previstos

*Las gotas de colorante se moverán lentamente y se mezclarán con el agua.
Eventualmente, toda el agua tendrá un color uniforme.*

Pregunta para las y los estudiantes

- ¿Cómo respaldan tus observaciones la idea de que las moléculas de agua se están moviendo?

Con ayuda de la demostración explique y ayude a las y los estudiantes a comprender que la gota de 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”.

CONCEPTO TRANSVERSAL

Causa y efecto

Al moverse las partículas de agua empujan las moléculas de colorante logrando obtener una mezcla uniforme

ELABORAR

- Muestre a las y los estudiantes un simulador de moléculas, una animación o un vídeo ■

Orientar a las y los estudiantes que las “bolitas” o “esferas” representan moléculas de agua. Aclare al grupo que, por ahora, usarán esas figuras para representar moléculas y átomos.

Hay que señalar que las moléculas de un líquido se mueven de un lado a otro, pero no se alejan mucho entre sí.

Elaboraremos un modelo de moléculas de agua

- Les pediremos a las y los estudiantes que dibujen su propio modelo de agua a nivel molecular. *▷Hacer uso de la hoja de actividades◁*

Los dibujos de las y los estudiantes deben mostrar que las moléculas son:

- Arreglos aleatorios
- Cercanas porque se atraen
- Se mueven de un lado a otro sin separarse demasiado

IMPORTANTE

-Recaltar que los modelos muestran moléculas de agua mucho más grandes de lo que realmente son. También son numerosos, una gota puede tener mil billones de trillones de moléculas.

Ejemplo: una cucharada de agua=aprox. 600 billones de trillones de moléculas de agua.



CONCEPTO TRANSVERSAL

Medición

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

EVALUACIÓN

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

-Esta hoja de actividades se juntará con las demás hojas de actividades de esta progresión, para entregar un portafolio de evidencias.

ANEXO- Hoja de actividades

HOJA DE ACTIVIDADES

PROGRESIÓN 1º Semestre-La materia y sus interacciones

1º Etapa: 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.

Nombre: _____

Grupo: _____

Fecha: _____

ACTIVIDAD

Pregunta para investigar

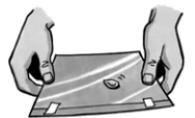
¿El agua se mantiene unida bien o se separa fácilmente?

MATERIALES

- ✓ Agua
- ✓ Gotero
- ✓ Palito de madera
- ✓ Papel encerado
- ✓ Tarjeta de cartón
- ✓ Cinta

PROCEDIMIENTO

1. Con ayuda de un gotero dejaremos caer una gota de agua suavemente, debe ser muy lento. Observar hasta dónde puede hacer que la gota cuelgue del gotero sin caer.
2. Colocar cuatro o cinco gotas de agua juntas en una de las tarjetas de papel encerado, para tener una gota de tamaño mediano.
3. Inclinaremos el papel encerado suavemente en diferentes direcciones para observar como la gota se mueve.
4. Usando el palito de madera arrastraremos lentamente la gota alrededor del papel. Intente separar la gota de agua con ayuda del palito.
5. Una vez separada la gota en dos partes, trataremos de mover las gotas para que estén cerca una de otra. Debemos moverla para que se toquen entre sí.



RESULTADOS

Explica con tus palabras ¿qué observaste?



CUESTIONARIO

- Cuando exprimiste la gota de agua, ¿se rompió el agua o se mantuvo unida?
- Al inclinar el papel encerado, ¿la gota se separó o permaneció unida?
- Cuando movías la gota alrededor del papel encerado ¿se mantenía unida o se separaba con facilidad?
- Cuando trato de dividir su gota, ¿la gota se separó fácilmente?
- ¿Qué paso cuando las gotas se tocaron?

DEMOSTRACIÓN

Después de ver la demostración de tu maestra/maestro

¿Cómo respaldan tus observaciones la idea de que las moléculas de agua se están moviendo?

ELABOREMOS

Después de observar un modelo molecular animado del agua. Dibuja tu propio modelo molecular. Usando círculos y líneas de movimiento para representar las moléculas de agua. Asegúrate de demostrar que las moléculas de agua:

- Tienen movimientos aleatorios
- Son cercanas porque se atraen unas a otras

Sugerencias para docentes

Las actividades que se realicen deben tener como propósito:

- Que las y los estudiantes desarrollen paulatina y progresivamente sus capacidades de indagación y pensamiento crítico, observación, reflexión e investigación.
- Vincular las respectivas progresiones con su entorno y contexto cotidiano.
- Favorecer las interacciones entre pares como estrategia base de aprendizaje.

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 realicen 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.

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.
------------------------------	---	--

La sugerencia de evaluación es:

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 se juntará con las demás hojas de actividades de esta progresión, para entregar un portafolio de evidencias.

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 subsiguientes.

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 de la progresión

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 invita a generar una cultura donde se construya el sentido del aprendizaje a través de la retroalimentación formativa. Algunas de sus características 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 estrategias para el proceso de retroalimentación formativa, también los contenidos de las retroalimentaciones que permiten orientar los elementos y dimensiones, así como los focos de los que pueden hacer uso las y los docentes para tener herramientas que permitan ofrecer devoluciones a sus 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 MCCEMS, la transversalidad representa una estrategia curricular para acceder a los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento y los recursos socioemocionales, de tal manera que se realice la conexión de conocimientos de forma significativa, con ello 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 algunos aspectos 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 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.

El grado de transversalidad dependerá de la organización que cada centro escolar establezca en la medida que exista cohesión y organización entre la comunidad escolar y la comunidad externa.

Para el caso de la progresión ejemplificada, la transversalidad se puede describir de la siguiente forma.

Multidisciplinario	Interdisciplinario	Transdisciplinario
<p>Esta etapa de la progresión es básica en el entendimiento de la física y de la química, es fundamental para profundizar en otras disciplinas como la biología, ecología, geología, astronomía, etc. Se adquiere la noción de la influencia de la evolución del pensamiento científico y sus repercusiones en diversos ámbitos de las actividades humanas, a través del tiempo</p>	<p>La secuencia propuesta permite abordar diversos conceptos transversales aplicables a diversas áreas de ciencias e ingeniería</p> <p><i>Recursos socioemocionales</i></p> <p>Conforme al planteamiento de esta etapa de la progresión y considerando las características de la educación en la que se tiene un acercamiento a la ciencia y a la actividad científica, destacan los siguientes aspectos socioemocionales como parte de los objetivos a lograr y de los principios que se pretenden reconocer:</p> <p>Además del trabajo en equipo, donde todas y todos deben integrarse en la realización de las prácticas, la y el docente necesita promover un ambiente seguro para las y los estudiantes, donde externen sus opiniones acerca de por qué se presenta un fenómeno y puedan compartir sus ideas con libertad y siempre respetando las opiniones de las y los demás.</p>	<p><i>Lengua y comunicación</i></p> <p>Extrae evidencia de textos informativos para apoyar el análisis y la reflexión del tema. A través del debate grupal se promueve el análisis y la reflexión del tema, así como la comunicación de los descubrimientos y las conclusiones.</p> <p><i>Pensamiento matemático</i></p> <p>Convertir entre unidades de medida estándar de diferentes tamaños dentro de un sistema de medida determinado y usar conversiones para resolver problemas del mundo real.</p> <p><i>Conciencia histórica</i></p> <p>Actualmente se conocen 118 elementos y todos ellos están perfectamente colocados en la tabla periódica según sus características. Sin embargo, a mediados del siglo XIX solo se conocían 63 elementos y, de hecho, los químicos no se ponían de acuerdo sobre como nombrarlos y ordenarlos. La historia de la Tabla Periódica y del descubrimiento de los elementos está asociada a diferentes eventos importantes en la historia de la humanidad.</p> <p><i>Cultura digital</i></p> <p>El uso de herramientas digitales en diversos aspectos de la vida diaria contribuye al desarrollo de las personas y amplía el acceso a la información. Igualmente, brinda oportunidades en la enseñanza de las ciencias naturales y experimentales, de acceso a laboratorios virtuales, bases de datos, simulaciones y otros elementos que fortalecen la comprensión de los fenómenos.</p>

	<p>Las y los estudiantes reflejan la confianza en su espacio de estudio al ser conscientes que toda opinión es válida desde la perspectiva de su estudio y del entorno que les rodea.</p> <p>La ciencia se guía por hábitos mentales, como la honestidad, la tolerancia a la ambigüedad, el escepticismo y la apertura a nuevas ideas.</p> <p>La investigación científica se caracteriza por un conjunto común de valores que incluyen el pensamiento lógico, la precisión, la mentalidad abierta, la objetividad, el escepticismo, la replicabilidad de los resultados y la información honesta y ética de los hallazgos.</p>	
--	--	--

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>

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

1. Bybee, R. W. (2015). *The BCSC 5e instructional model: Creating Teachable Moments*. Arlington, VA: National Science Teacher Association Press.
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.
3. National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, D.C.: The National Academy Press.

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

