

Estudio de la energía en un aula de la primaria superior

El Sr. Otero enseña ciencias físicas a seis secciones de octavo grado, con un rango de tamaño de clase que va desde 26 a 33 estudiantes. Dado que su centro educativo implementa un programa de inclusión total, las clases del Sr. Otero incorporan estudiantes con una gran variedad de destrezas, incluyendo alumnos de educación especial con diversos niveles de destrezas, otros que conocen el idioma local y estudiantes talentosos. Él sabe que el diseño de la unidad es el factor más importante para atender todas las necesidades de los estudiantes. Al diseñar proyectos abiertos y actividades, puede cubrir las fortalezas y debilidades de sus alumnos, mientras desarrolla la comprensión del contenido y las destrezas de autogestión e independencia.

Las clases de este docente están a punto de dar inicio a una unidad de tres semanas de duración, centrada en el tema de los recursos energéticos, denominada *¿Quién tiene el poder?* Mientras aprenden los conceptos de ciencias de la unidad, los estudiantes responden a la pregunta esencial *¿Cómo tomo decisiones?* El Sr. Otero quiere que los estudiantes reflexionen sobre cómo toman decisiones relacionadas con temas científicos, y que refinen sus procesos de toma de decisiones para incluir destrezas de investigación y pensamiento crítico. Como ellos están muy entusiasmados por obtener sus licencias de conducción en los próximos años, este proyecto los ayuda a aprender sobre recursos energéticos mientras deciden cuál automóvil adquirir. Seleccionan un formato por medio del cual presentarán sus procesos de toma de decisiones y darán a conocer el carro que han escogido.

Preparación de la unidad

El Sr. Otero inicia esta unidad con evaluaciones diseñadas, las cuales le indicarán qué experiencias y conocimientos tienen sus estudiantes en cuanto a conceptos de energía, qué pueden describir de sus procesos de toma de decisiones, y qué tan bien administran su propio aprendizaje. Con la información que logra obtener a partir de las evaluaciones, puede ajustar las lecciones y actividades a las experiencias y necesidades de sus estudiantes.

Para determinar el conocimiento previo de sus alumnos en materia de energía, conduce una discusión en torno a las siguientes preguntas:

- *¿Cómo podemos utilizar responsablemente los recursos energéticos?*
- *¿Cómo repercute la tecnología en el desarrollo de fuentes de energía alternativas?*
- *¿Cómo se desarrollan las fuentes de energía alternativas?*

Durante la discusión, el Sr. Otero toma nota de los conceptos que los estudiantes parecen comprender, así como de las áreas con ausencia de conocimientos o con conceptos erróneos. Para prepararse a cubrir las necesidades de sus estudiantes relativas al contenido científico que deben aprender, examina el esquema general de la unidad y localiza los puntos a donde pueden remitirse los conceptos erróneos de los estudiantes. También, escribe un conjunto de objetivos en varios niveles para sus alumnos con dificultades de aprendizaje, y los comparte con los docentes de educación especial que trabajan con esos estudiantes.

El Sr. Otero solicita a sus estudiantes responder las siguientes preguntas en sus bitácoras:

- *¿Cómo tomo decisiones en asuntos relacionados con las ciencias?*

- *¿Cómo puedo ser un estudiante más independiente?*

Con el fin de recabar información adicional acerca de los procesos de toma de decisiones de sus estudiantes, el docente los dispone en pequeños grupos. Luego, les pide discutir cuáles decisiones han tomado relacionadas con la energía, y justificarlas. Anota los tipos de pensamiento que manifiestan, así como su conocimiento sobre los conceptos de energía, y utiliza esa información para preparar indicaciones explícitas con respecto a las destrezas de pensamiento que sus estudiantes necesitan para poder completar el proyecto.

Historias de estudiantes: las metas de Mónica y Rafael

Con el propósito de sus estudiantes aprendan a regir sus aprendizajes, el Sr. Otero les proporciona una lista de cotejo. En el siguiente extracto tomado de una lista de cotejo, Mónica, una estudiante talentosa, analiza sus destrezas:

Me fijo metas que sean posibles de alcanzar, pero que representen un desafío y me hagan trabajar arduamente.	<i>Usualmente hago esto. Tuve que aprender un software de edición de música para hacer mi último proyecto, que fue difícil, pero lo hice. Sin embargo, algunas veces intento hacer cosas que son demasiado para mí y tengo que darme por vencida.</i>
Creo líneas de tiempo razonables y cumplo las fechas límite.	<i>Usualmente cumplo las fechas límite. Solo termino las cosas a última hora cuando tengo problemas con la computadora.</i>
Solicito realimentaciones de distintas fuentes y las considero seriamente.	<i>Realmente, no me gusta preguntar a las personas que opinan de mi trabajo. Me vuelve loca cuando la gente me da sugerencias.</i>
Aprendo de mis errores y rara vez cometo el mismo error dos veces.	<i>Aprendo de mis errores con las computadoras, pero no siempre mejoro cuando tengo problemas con mis compañeros de clase.</i>

Para ayudar a los estudiantes a controlar sus aprendizajes durante este proyecto, el Sr. Otero les solicita analizar sus metas y reflexionar a partir de la unidad pasada. Luego les da indicaciones para crear nuevas metas de autonomía, con base en las respuestas emitidas en sus listas de cotejo.

Las metas de Mónica

1. *Voy a preguntarle a Carolina su opinión acerca de mi trabajo, porque respeto sus ideas y voy a considerar seriamente lo que ella diga y a utilizar algunas de sus ideas.*
2. *Todos los días voy a escribir en mi cuaderno cuáles progresos he hecho y que voy a llevar a cabo el día siguiente.*

Rafael, un estudiante con dificultades de aprendizaje moderadas, trabaja junto a su docente de enseñanza especial en el desarrollo de sus metas, para ser el gestor de su propio aprendizaje.

Las metas de Rafael

1. *Me aseguraré de tener mis materiales listos todos los días cuando empiecen las clases.*

2. Disminuiré el paso cuando haga mi trabajo, y lo revisaré antes de entregarlo para que le revisen los errores cometidos por descuidos.

El Sr. Otero mantiene una copia de las metas de autonomía de sus estudiantes, y periódicamente hace referencia a estas cuando se reúne con ellos. Al final de cada proyecto, los estudiantes concatenan sus metas con la siguiente unidad y hacen una reflexión al final del año.

Presentación de la unidad

En la primera parte del proyecto, los estudiantes investigan los recursos energéticos. El Sr. Otero selecciona los sitios web que utilizarán los estudiantes en sus investigaciones. Escoge específicamente sitios con diversos niveles de dificultad, de modo tal que todos los estudiantes empiecen con la información esencial. Luego, los estudiantes más avanzados pueden progresar a su propio ritmo. También, les solicita a los estudiantes completar las evaluaciones de sus conocimientos de contenido y registrar sus respuestas sobre la marcha, para que tanto ellos como él puedan comprobar la comprensión.

El docente complementa la investigación en la web con lecciones y actividades en clase, acerca de los conceptos científicos que los estudiantes necesitan para realizar el proyecto. Por medio de estrategias de cuestionamiento, involucra a los aprendices de todos los niveles, formulando preguntas específicas y puntos de discusión que aborden los diferentes niveles de los objetivos de contenido. Luego escoge cuidadosamente cuáles preguntas realizar a determinados estudiantes. Planteando preguntas de diferente nivel sobre el contenido, el Sr. Otero sabe dónde debe realizar los ajustes. Algunas veces designa a estudiantes-tutores, para ayudar a compañeros que tienen dificultades. Esto requiere la construcción de una atmósfera comunitaria, dentro de la cual todos se sientan seguros aprendiendo unos de otros y respetando las diferencias.

Para el proyecto final, los estudiantes conducen su propia investigación y presentan los procesos de decisiones que emplearon para seleccionar el automóvil de su elección. Antes de iniciar este proyecto, los estudiantes crean un plan de proyecto. Primero, el docente distribuye una matriz de valoración, donde ellos delinean los criterios para el proyecto. Como paso siguiente, les solicita a los estudiantes sus ideas sobre cómo planean demostrar que han entendido los conceptos importantes y que han realizado su mejor esfuerzo. Luego, incluye en la matriz de valoración varias de las ideas de los estudiantes.

El Sr. Otero ha notado que, en planes de proyecto de unidades pasadas, los estudiantes tuvieron problemas al desglosar las tareas en pasos que pudieran llevarse a término durante un período de clases o menos. Por esa razón, tuvieron problemas para monitorear eficientemente su propio progreso. En este proyecto, el docente dedicó algo del tiempo de clases para explicar y modelar cómo descomponer tareas grandes en pequeñas actividades, tales como realizar una investigación, delimitar un tema, localizar y evaluar recursos. También, imparte minilecciones a grupos pequeños de estudiantes interesados en utilizar la tecnología para crear diagramas, diagramas de flujo y formularios, que pueden ser útiles para el seguimiento del progreso.

Mientras los estudiantes trabajan en sus planes, el educador lleva a cabo reuniones informales con ellos. Durante las reuniones efectúa preguntas de sondeo, para ayudar a los estudiantes a refinar sus planes y a tratar aspectos relativos a la investigación científica. El Sr. Otero utiliza la colaboración del personal de apoyo para ayudar a los

estudiantes con necesidades especiales a completar sus planes; pero insta a todos los alumnos a completar el plan, tanto como les sea posible, por ellos mismos o con la ayuda de los compañeros.

Completar el proyecto

Mientras crean sus proyectos, los estudiantes emplean la matriz de valoración para autoevaluarse y evaluar a sus compañeros. A horas designadas, consultan con sus grupos para recibir realimentación y compartir información. El Sr. Otero desarrolla una lección especial para dar, recibir, evaluar y utilizar las realimentaciones, y entre los estudiantes se lleva a cabo una interacción constructiva. Cuando los grupos se reúnen, él observa a cada miembro y pone atención en quién necesita ayuda o alguna indicación adicional. En ocasiones interviene en el acto, para modelar realimentaciones constructivas.

El Sr. Otero sabe que la investigación individual no garantiza que los estudiantes aprendan los principales conceptos curriculares de la unidad. Por eso, complementa el trabajo del proyecto con una diversidad de actividades centradas en el estudiante, para introducir y reforzar su aprendizaje sobre energía, conservación y medio ambiente. Usa el tiempo destinado al aprendizaje para modelar temas de investigación desde una perspectiva científica, así como los tipos de destrezas que los estudiantes necesitan evaluar y los diferentes tipos de información que hallarán en su investigación.

Utiliza una lista de cotejo de las observaciones, para registrar los procesos de toma de decisiones de los estudiantes mientras discuten sus proyectos en sus pequeños grupos. El siguiente ejemplo, extraído de una lista de cotejo, muestra los tipos de información recabados de un grupo en donde estaba incluida Miranda, una estudiante con dificultades de aprendizaje leve, y Peter, un estudiante que no conoce el idioma local:

	Verónica	Peter	Miranda	Alejandro
Busca múltiples recursos con información relevante.	<i>Tiene una bonita variedad de recursos, incluyendo una entrevista con un mecánico.</i>	<i>Tuvo dificultades para encontrar recursos en inglés.</i>	<i>Solo utilizó un artículo de una revista.</i>	<i>Tiene un par de artículos de sitios web.</i>
Predice, para sí, las consecuencias de sus elecciones.	<i>No observado</i>	<i>Sí</i>	<i>No observado</i>	<i>Sí</i>
Predice, para los demás, las consecuencias de las elecciones que realizan.	<i>Mencionó los costos para los padres.</i>	<i>No observado</i>	<i>No observado</i>	<i>Dijo que a los amigos les agrada si escoge cierto tipo de automóvil.</i>
Predice las consecuencias, en el medio ambiente, de las elecciones relacionadas con	<i>Hizo una tabla donde compara el efecto invernadero de las emisiones de gases de distintos</i>	<i>Dijo que, utilizando menos combustible, dejará más para los demás.</i>	<i>No observado</i>	<i>Dijo que, si conduce lo bastante rápido, contaminará menos el ambiente.</i>

combustibles fósiles y diferentes tipos de contaminantes.	<i>automóviles, y explicó cómo podría afectar el clima local.</i>			
---	---	--	--	--

Después de que los estudiantes han realizado su investigación, han tomado su decisión respecto al automóvil que les gustaría comprar y han reflexionado sobre sus procesos, se preparan para presentar su modelo de toma de decisiones. Deben escoger un formato que les permita utilizar sus fortalezas e intereses, y que ilustre bien su pensamiento. Pueden crear diagramas de flujo con información estadística y fórmulas, representaciones gráficas, presentaciones en los medios, composiciones o representaciones artísticas.

El Sr. Otero alienta a los estudiantes a incluir, en sus proyectos finales, algún componente que les represente un desafío. Por ejemplo, insta a Elena, una escritora talentosa, a que utilice sus fortalezas y escriba un guión para que lo representen sus amigos; también la motiva a asumir el riesgo y experimentar con tecnología de vídeo. Lorena, quien tiene dificultades de aprendizaje severas, debe practicar más su escritura, pero adora dibujar; el Sr. Otero le sugiere crear una novela gráfica, lo cual le proporcionará la práctica en lo que necesita mejorar y, a la vez, ella podrá hacer lo que más disfruta.

Mientras los estudiantes trabajan individualmente en sus proyectos y consultan con sus grupos, el Sr. Otero circula entre los estudiantes, observando sus interacciones y tomando nota de cómo van comprendiendo los contenidos. También registra sus destrezas en colaboración, toma de decisiones y autonomía. Con estas anotaciones, planifica un aprendizaje más a fondo en torno a los conceptos de energía y las destrezas subyacentes en los procesos.

Conclusión de la unidad

El Sr. Otero concluye la unidad solicitan a los estudiantes que escriban una reflexión detallada acerca de sus aprendizajes con respecto a los conceptos de energía, toma de decisiones y autogestión de sus propios aprendizajes. Analiza sus respuestas para determinar cómo han aprendido, individualmente, los conceptos científicos y las destrezas inherentes a los procesos. Toma notas o recordatorios que puede utilizar cuando le corresponda atender las necesidades de todos los estudiantes en unidades futuras. Además, emplea tres grandes estrategias para asegurarse de que la unidad cubra todos los niveles de estudiantes en su aula cuando enseña las destrezas sobre autonomía:

- Con frecuencia, les solicita realizar proyectos que aborden el currículo que él precisa impartir, pero les permite tomar algunas decisiones sobre el contenido que aprenden, cómo lo aprenden y cómo exponen lo aprendido.
- Mientras los estudiantes están trabajando, el Sr. Otero monitorea continuamente su progreso. Así puede atender, de inmediato, los conceptos erróneos y las malas interpretaciones.
- Organiza el aprendizaje alrededor de actividades e indicaciones que proporcionen a los estudiantes las destrezas que necesitan para tener el control de sus propios aprendizajes.