

## AUTOEVALUACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS COMPAÑEROS

¿Cómo puedo utilizar la evaluación para mejorar el aprendizaje?

### Introducción

"...la autoevaluación realizada por los alumnos, lejos de ser un lujo, es en realidad un componente esencial de la evaluación formativa. Cuando una persona intenta aprender, el feedback sobre su esfuerzo tiene tres elementos: el objetivo deseado, los hechos que demuestran su situación actual y cierta comprensión de cómo de reducir la distancia entre los dos primeros elementos. Todo alumno debe entender estos tres elementos para poder tomar medidas de cara a mejorar su aprendizaje". (Black & Wiliam, 1998)

Esto es especialmente cierto cuando la evaluación se centra en los procesos implicados en el aprendizaje por investigación. Muchos alumnos no entienden la naturaleza de este tipo de aprendizaje ni su importancia en las matemáticas. Si la meta de un alumno se limita a encontrar "la respuesta correcta", entonces no prestará atención a los objetivos más profundos de la sesión. En este módulo se fomenta el debate sobre los siguientes temas:

- ¿Cómo podemos ayudar a los alumnos a ser más conscientes de los procesos del aprendizaje por investigación y de su importancia en la solución de problemas?
- ¿Cómo podemos animar a los alumnos a asumir una mayor responsabilidad en la adquisición de los procesos de aprendizaje por investigación?
- ¿Cómo se puede animar a los alumnos a que evalúen y mejoren el trabajo de los demás?

### Actividades

Actividad A: Explora cómo concienciar a los alumnos de los procesos del aprendizaje por investigación .....	2
Actividad B: Considera cómo pueden aprender los alumnos gracias al trabajo de ejemplo .....	4
Actividad C: Comenta cómo pueden aprender los alumnos gracias a la autoevaluación .....	6
Actividad D: Planifica el uso de estrategias de evaluación de compañeros y de autoevaluación .....	9
Actividad E: Comenta las estrategias de diferenciación .....	11
Lecturas recomendadas	

#### Agradecimientos:

En la preparación de este material, agradecemos los permisos otorgados por la Fundación Caritativa Bowland para adaptar los recursos didácticos profesionales *Bowland Maths*, que previamente había financiado para su producción en Reino Unido. Esto incluye muchos de los cuadernillos y los extractos de vídeo. También se han adaptado otros recursos de *Improving Learning in Mathematics* ("Mejorar el aprendizaje de las Matemáticas"), un programa financiado por el gobierno en Reino Unido. Las fuentes originales son:

Swan, M; Pead, D (2008). *Professional development resources*. Bowland Maths Key Stage 3, Bowland Trust/ Department for Children, Schools and Families. Pueden obtenerse en Reino Unido desde: <http://www.bowlandmaths.org.uk>.

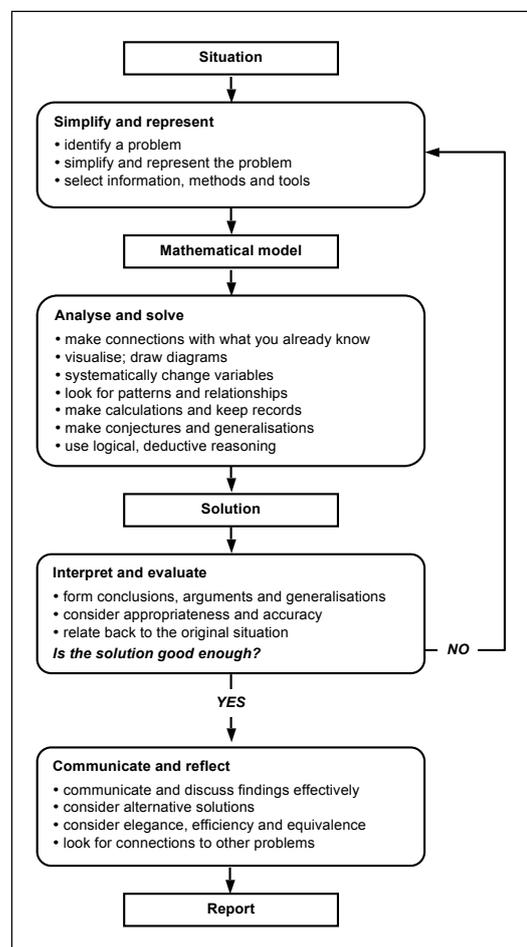
Swan, M; (2005). *Improving Learning in Mathematics, challenges and strategies*, Departamento de Educación y la Unidad de Estándares de Competencias. Pueden obtenerse en Reino Unido desde: [http://t1p.excellencegateway.org.uk/pdf/Improving\\_learning\\_in\\_maths.pdf](http://t1p.excellencegateway.org.uk/pdf/Improving_learning_in_maths.pdf)

## ACTIVIDAD A: EXPLORA CÓMO CONCIENCIAR A LOS ALUMNOS DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN

**Tiempo necesario: 20 minutos.**

Como se ha dicho en anteriores módulos, el aprendizaje por investigación consiste en despertar la curiosidad del alumno sobre el mundo y las ideas que lo rodean. Durante las sesiones de matemáticas y ciencias, queremos que el alumno deje de ser receptor pasivo de conocimiento objetivo para convertirse en participante activo mediante el uso de los procesos de aprendizaje por investigación. Esto supone el uso de sus conocimientos conceptuales para abordar los problemas nuevos y desconocidos, de manera similar a los utilizados por los científicos y matemáticos. Los alumnos comenzarán a observar y hacer preguntas sobre el mundo que los rodea. Si estas preguntas son muy complejas, participarán en un proceso de modelado: simplificar y representar la situación, analizar los datos, interpretar y evaluar los resultados, compartir los resultados con los demás (ver imagen) y reflexionar sobre los resultados. Para muchos alumnos, estos objetivos de aprendizaje son nuevos y desconocidos, y requerirán un cambio en la manera en que los alumnos enfocan su aprendizaje.

Esta actividad comienza a tener en cuenta algunas formas en que se puede ayudar a los alumnos a apreciar estas nuevas metas de aprendizaje y, por tanto, a empezar a considerar su valor e importancia.



La Hoja informativa 1 presenta una serie de propuestas hechas por profesores que podrían ayudar a concienciar a los alumnos de los procesos de aprendizaje por investigación.

- Comenta las ventajas y desventajas de cada propuesta.
- ¿Se te ocurren otras maneras de concienciar a los alumnos de estos procesos?

Este módulo analiza algunas de estas sugerencias con mayor profundidad.

## Hoja informativa 1: Ayudar a los alumnos a tomar conciencia de los objetivos del aprendizaje por investigación



### 1 Ayudar a los alumnos a tomar conciencia de los objetivos del aprendizaje por investigación

#### 1. Usar un póster o un cuadernillo

Haz un póster que muestre la lista genérica de procesos y ponlo en la pared del aula. Menciónalo de forma habitual, mientras los alumnos trabajan en problemas no estructurados, de forma que tomen conciencia de que tu objetivo para la sesión es que aumente su capacidad de simplificar y representar, analizar y resolver, interpretar y evaluar, comunicar y reflexionar.

#### 2. Crear pistas específicas para cada tarea

Antes de la sesión, prepara algunas pistas específicas para cada tarea, que apliquen los procesos de aprendizaje por investigación al problema concreto del que se trate. Cuando los alumnos se bloqueen, dales la pista adecuada, ya sea en papel u oralmente. Por ejemplo, podrías preguntar: "¿Puedes utilizar una tabla o un gráfico para organizar estos datos?", "¿qué es fijo y qué puedes cambiar en este problema?", "¿qué patrones observas en estos datos?".

#### 3. Pedir a los alumnos que evalúen trabajos de ejemplo dados

Después de que los alumnos hayan trabajado en una tarea, dales algunos ejemplos (que tengas preparados) de respuestas de otros alumnos. Estas soluciones proporcionan estrategias alternativas que los alumnos tal vez no hayan tenido en cuenta y que también pueden contener errores. Pide a los alumnos que simulen ser los examinadores. Los alumnos ordenan estas soluciones de mejor a peor, incluida su propia respuesta, y explican por qué creen que una respuesta es mejor que otra.

#### 4. Usar "pasos de progresión" preparados

Los alumnos evalúan los ejemplos de respuestas como en el punto (3) mencionado anteriormente, pero esta vez también les proporcionas los pasos de progresión preparados que ponen de relieve los procesos de aprendizaje por investigación. Los alumnos los utilizan para evaluar el trabajo. Termina la sesión compartiendo lo que se ha aprendido gracias a este proceso.

#### 5. Pedir a los alumnos que evalúen mutuamente sus trabajos.

Después de hacer frente a una tarea por parejas, los alumnos intercambiarán su trabajo. Se da a cada pareja de alumnos el trabajo de otra. Los alumnos hacen sugerencias para la mejora de cada solución y las pegan en el trabajo mediante notas adhesivas. Estos comentarios se pasan de nuevo a los creadores, quienes, a continuación, deben producir una versión final y mejorada sobre la base de las observaciones recibidas. Esta estrategia es más exigente para el profesor que la (3), ya que las cuestiones que se plantean serán menos predecibles.

#### 6. Los alumnos se entrevistan entre sí acerca de los procesos que han utilizado.

Cuando los alumnos hayan terminado de trabajar en una tarea, pídeles que se dividan por parejas. Cada miembro de una pareja entrevista al otro acerca de su enfoque y de los procesos que han utilizado al trabajar en la tarea. El profesor puede proporcionar algunas de las preguntas preparadas de antemano para ayudarles con esta tarea. Después de anotar las respuestas, los alumnos intercambian los papeles. Ejemplos de preguntas adecuadas:

- ¿Qué planteamiento adoptaste?
- ¿Qué procesos utilizaste (de una lista dada)?
- ¿Cómo podría mejorarse este trabajo?
- ¿Qué podrías haber hecho de forma diferente?
- ¿Queda todavía algo que te confunda?

## ACTIVIDAD B: CONSIDERA CÓMO PUEDEN APRENDER LOS ALUMNOS GRACIAS AL TRABAJO DE EJEMPLO

**Tiempo necesario: 30 minutos**

Una estrategia de gran alcance para permitir que los alumnos valoren diferentes objetivos de aprendizaje es pedirles que evalúen el trabajo de los demás. Este cambio de rol tiene varias ventajas didácticas:

- **Anima a los alumnos a considerar métodos alternativos.** En muchas sesiones de matemáticas y ciencias, se da a los alumnos un único método para resolver cada tarea. Por tanto, no llegan a apreciar las fortalezas y debilidades de planteamientos alternativos.
- **Anima a los alumnos a tener en cuenta métodos que no habrían elegido normalmente.** Por ejemplo, al resolver problemas matemáticos, la investigación nos muestra que muchos alumnos no optan por utilizar el álgebra ni métodos gráficos.
- **Permite que los alumnos vean con mayor claridad el objetivo de las tareas de aprendizaje por investigación.** Muchos alumnos consideran que el objetivo de la sesión es simplemente "obtener la respuesta correcta". En la evaluación del trabajo, en particular contra los criterios dados, se anima a los alumnos a apreciar las *cualidades relativas* de los diferentes métodos.

Esta actividad consiste en ver un vídeo de una sesión en la que alumnos de secundaria evalúan el trabajo de otros alumnos que les ha proporcionado el profesor. Este trabajo fue elegido para representar cinco enfoques diferentes del problema *Enviar mensajes* de la Hoja informativa 2. Antes de la sesión, se había pedido a los alumnos que intentaran resolver el problema de forma individual, sin ayuda. En esta sesión de seguimiento, en primer lugar los alumnos intentan comprender el trabajo de ejemplo y, después, lo evalúan.

Antes de ver el vídeo, haz tú mismo/a la actividad *Enviar mensajes* y, si es posible, analiza el trabajo de ejemplo con un grupo de compañeros.

- ¿Qué procesos de aprendizaje por investigación son evidentes en el trabajo de ejemplo?
- Anticípate a los problemas que surgirán cuando los alumnos evalúen este trabajo de ejemplo.

Ahora observa a los alumnos mientras evalúan el trabajo de ejemplo e intentan, a continuación, mejorar su propio trabajo.

- ¿A qué aspectos del trabajo dado prestan atención los alumnos?
- ¿Qué criterios utilizan los alumnos al evaluar el trabajo de ejemplo?
- ¿Qué están aprendiendo los alumnos gracias al trabajo de ejemplo?

A veces, los profesores comentan que algunos alumnos prestan más atención a la claridad del trabajo de ejemplo que a la calidad y la comunicación del razonamiento empleado. A otros profesores les preocupa que los alumnos "copien" sin sentido crítico el trabajo de ejemplo.

- ¿Cómo responder a estas preocupaciones?
- ¿Qué criterios utilizarías para elegir el trabajo de ejemplo para los alumnos?

Hoja informativa 2: Actividad de evaluación con respuestas de alumnos

**2 Una actividad de evaluación y cinco ejemplos de respuestas**

**Enviar mensajes**



1. ¿Cuántos mensajes de texto se envían si cuatro personas se envían mensajes entre sí?
2. ¿Cuántos mensajes de texto se envían con diferentes números de personas?
3. Aproximadamente, ¿cuántos mensajes de texto viajarían por el ciberespacio si participasen todos los miembros de tu escuela?
4. ¿Se te ocurren otras situaciones que darían lugar a la misma relación matemática?

Tom's answer

Celia send's one to Tracey = 1  
 Tracey send's one to Celia = 1  
 Tracey send's one to maria = 1  
 maria send's one to anne-maria = 1  
 Anne-marie send's one to Celia = 1  
 Celia send's one to anne-marie = 1  
 maria send's one to Tracey = 1  
 Tracey send's one to Anne-marie = 1  
 maria send's one to Celia = 1

Chris's answer

Diagram showing connections between four people (represented by icons) with lines indicating messages. A table below shows the number of texts sent for 1 to 5 people.

People	1	2	3	4	5
texts	0	1	3	6	10

Marvin's answer

$4 \times 3 = 12$  So there are 12 messages with 4 people.  
 With eight people there will be  $8 \times 7 = 56$  messages  
 With a thousand people there will be  $1000 \times 999 = 999000$  messages  
 The formula is number of people  $\times$  one less than this because you don't send a text to yourself.

Sam's answer

① For 4 people 12 messages  
 ② 1 → 0, 2 → 1, 3 → 3, 4 → 6, 5 → 10, 6 → 15, 7 → 21, 8 → 28, 9 → 36, 10 → 45  
 ③ Don't know.

Lily's answer

	Anna	Balade	Suzie	Mary	Tom
Anna	—	Text	Text	Text	Text
Balade	Text	—	Text	Text	Text
Suzie	Text	Text	—	Text	Text
Mary	Text	Text	Text	—	Text
Tom	Text	Text	Text	Text	—

Tom adds 8 more texts = 20 altogether.  
 For more people you add extra rows and columns.

## ACTIVIDAD C: COMENTA CÓMO PUEDEN APRENDER LOS ALUMNOS GRACIAS A LA AUTOEVALUACIÓN.

**Tiempo necesario: 30 minutos**

A menudo, cuando los alumnos terminan una parte del trabajo, quieren seguir adelante. No quieren volver a analizarlo, pulirlo ni presentarlo para que otras personas puedan entender y seguir su razonamiento.

En el vídeo, dos profesores, Emma y Shane, piden a sus alumnos que evalúen y mejoren el trabajo del otro. Para ayudarles a ello, les proporcionan algunos marcos de referencia estructurados.

Emma utiliza la tarea *Rectángulos dorados* y ha recopilado una selección de los trabajos de sus propios alumnos sobre ella en un póster. También ha simplificado el cuadro de evaluación de la **Hoja informativa 3** para utilizarlo con sus alumnos. En la sesión, pide a los grupos de alumnos que evalúen el trabajo del póster con el cuadro simplificado. Los epígrafes de su cuadro son los siguientes: "Representar", "Analizar", "Interpretar" y "Comunicar". Corresponden a las fases del diagrama de modelado (mostrado en la actividad A).

En el vídeo, se escucha a los alumnos referirse a un esquema "de semáforos" que Emma utiliza en sus clases de Matemáticas. En este caso, el verde significa que los alumnos lo entienden, mientras que el rojo quiere decir que no. El ámbar representa un término medio.

Shane utilizó la tarea de *Contar árboles* y ha preparado una hoja menos estructurada para ayudar a sus alumnos a evaluar el trabajo de los demás. Esta hoja contiene las siguientes preguntas: ¿Eligieron un buen método? ¿Fue correcto su razonamiento?, ¿Son precisos sus resultados? ¿Son lógicas sus conclusiones? ¿Fue su razonamiento fácil de seguir? ¿Qué te gustó de su trabajo? ¿Qué te gustaría ver la próxima vez?

Familiarízate con las tareas.

Mira los extractos de vídeo de las clases de Shane y Emma.

- ¿Qué observaciones hacen los alumnos sobre el trabajo de los demás?
- ¿Cómo podría esto ayudarles a mejorar su propio trabajo?

Compara los pasos de progresión simplificados de Emma con la hoja de Shane, que es menos estructurada.

- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada método para ayudar a los alumnos a reflexionar y mejorar su trabajo?

Compara el uso del trabajo realizado por alumnos de su propia clase con el de las respuestas de ejemplo utilizadas en la actividad B.

- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada método?

Los cuadros de evaluación pueden ayudar a que los alumnos se den cuenta de la relación entre los procesos de aprendizaje por investigación y determinadas actividades concretas, y a que identifiquen la forma de mejorar sus respuestas. Para utilizar de esta manera los pasos, será necesario adaptar el lenguaje a la clase, así como eliminar las "respuestas" concretas.

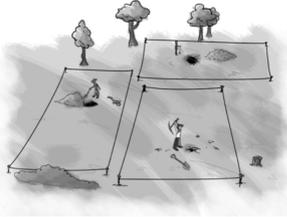
Los profesores han comentado que los alumnos son más capaces de ser críticos con las respuestas de ejemplo tomadas de fuentes procedentes de fuera del aula, ya que no pueden ser identificadas.

Cuando comentan el trabajo de compañeros de su propia clase, entran en juego las relaciones personales. Los alumnos no se sienten tan capaces de criticar el trabajo de sus amigos. Tal vez sea necesario desarrollar una dinámica de aula en la que se puedan criticar las ideas y el trabajo sin que la persona se sienta amenazada ni puesta en evidencia.

### Hoja informativa 3: Dos tareas de evaluación con cuadros de evaluación

#### Rectángulos dorados

En el siglo XIX, muchos aventureros viajaron a Norteamérica en busca de oro. Un hombre llamado Dan Jackson era propietario de unas tierras donde se había encontrado oro. En lugar de la excavar él mismo para conseguir el oro, alquiló parcelas de terreno a los aventureros.



Dan entregó a cada aventurero cuatro estacas de madera y una cuerda que medía exactamente 100 metros.

Cada aventurero tenía que utilizar las estacas y la cuerda para marcar una parcela rectangular de tierra.

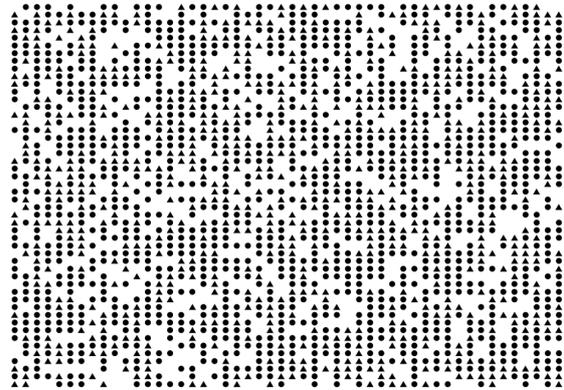
- Suponiendo que cada aventurero quisiera tener la parcela más grande, ¿cómo debería colocar sus estacas? Explica tu respuesta.

Lee la siguiente afirmación:

"¡Atad las cuerdas entre sí!" Podéis conseguir más terreno si colaboráis que si trabajáis por separado."

- Investiga se cumple la afirmación para dos aventureros que colaboren y sigan usando cuatro estacas.
- ¿Se cumple la afirmación para más de dos personas? Explica tu respuesta.

#### Contar árboles



Este diagrama muestra unos árboles en una plantación.

Los círculos ● representan árboles viejos y los triángulos ▲ árboles jóvenes. Tom quiere saber cuántos árboles hay de cada tipo, pero dice que costaría demasiado tiempo contarlos todos uno por uno.

- ¿Qué método se podría utilizar para estimar el número de árboles de cada tipo? Explica tu método en profundidad.
- En tu hoja de cálculo, utiliza tu método para estimar el número de:
  - Árboles viejos
  - Árboles jóvenes

#### Cuadro de evaluación para Rectángulos dorados

	Representar	Analizar	Investigar y evaluar	Comunicar
⇒⇒⇒ PROGRESO ⇒⇒⇒	El estudiante dibuja uno o dos rectángulos de 100m de perímetro.	El estudiante calcula correctamente las áreas de sus rectángulos.	El estudiante dibuja varios rectángulos pero ningún cuadrado. La justificación es incorrecta o se omite.	Comunica su trabajo adecuadamente, pero hay huecos y/u omisiones.
	Dibuja varios rectángulos.	Calcula las áreas de sus rectángulos e intenta alguna generalización.	Se da cuenta que formas diferentes dan lugar a áreas diferentes, pero llega a una conclusión incorrecta o incompleta.	Comunica claramente su trabajo y se puede seguir su razonamiento.
	Dibuja varios rectángulos correctos para 1 aventurero trabajando sólo y para dos trabajando juntos. Puede dibujar muchos más rectángulos.	Calcula las áreas correctamente y llega a que los mejor para 1 aventurero es 1 cuadrado y que es mejor 2 aventureros trabajando juntos que solos.	Intenta dar algunas explicaciones para sus descubrimientos.	Comunica claramente su trabajo y se puede seguir su razonamiento fácilmente.
	Dibuja una cantidad adecuada de rectángulos y recolecta los datos de forma organizada.	Calcula las áreas correctamente y llega a que los mejor para 1 aventurero es 1 cuadrado, que es mejor 2 aventureros trabajando juntos que solos. Encuentra una regla o patrón en sus resultados	Ofrece explicaciones razonadas de sus descubrimientos.	Explica claramente su trabajo y puede tener en cuenta otras formas.

#### Cuadro de evaluación para Contar árboles

	Representar	Analizar	Investigar y evaluar	Comunicar
⇓⇓⇓ PROGRESO ⇓⇓⇓	Elige un método, pero puede que no haga un muestreo. Ej., cuenta todos los árboles o multiplica el número de árboles en una fila por el número en una columna.	Sigue el método elegido, posiblemente cometiendo errores. Ej., no justifica que hay diferente número de árboles viejos y jóvenes, o que hay huecos.	Estima el número de árboles nuevos y viejos, pero su respuesta no es razonable, debido al método seguido y a los errores cometidos.	Comunica su trabajo adecuadamente pero con omisiones
	Elige un método de muestreo, pero es no representativo o demasiado pequeño. Ej., intenta contar los árboles en la primera fila y multiplica por el número de filas.	Sigue el método elegido, casi sin errores. Ej., puede no justificar diferente número de árboles viejos y jóvenes, o que hay huecos.	Estima el número de árboles nuevos y viejos, pero su respuesta no es razonable, debido, principalmente, al método seguido	Comunica sus razonamientos y sus resultados adecuadamente, pero con omisiones.
	Elige un método razonable de muestreo.	Sigue el método elegido, casi sin errores.	Estima razonablemente el número de árboles nuevos y viejos en la plantación. No comprueba si su estimación es razonable (p.e., repitiéndolo con una muestra diferente).	Explica que está(n) haciendo, pero puedan faltar detalles en la explicación.
	Elige una técnica de muestreo adecuada.	Sigue el método elegido, sin errores.	Deduce un número razonable de árboles nuevos y viejos en la plantación. Hay alguna evidencia de que comprueba su estimación (p.e., considera diferentes formas de hacer el muestreo).	Comunica su razonamiento de forma clara y completa.

## ACTIVIDAD D: PLANIFICA EL USO DE LAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DE LOS COMPAÑEROS Y DE AUTOEVALUACIÓN

**Tiempo mínimo necesario:**

- 30 minutos antes de la sesión**
- 20 minutos para la evaluación previa a la sesión**
- 30 minutos para preparar el feedback**
- 60 minutos para la sesión**
- 15 minutos para informar sobre la sesión**

En esta actividad, los participantes planifican y llevan a cabo una sesión en la que los alumnos se convierten en los evaluadores de su propio trabajo (Opción A) o del trabajo que les proporcionemos (Opción B). Es útil que toda haya alumnos que participen en cada área para poder compararlas a continuación. En la **Hoja informativa 4** se ofrece un ejemplo de plan didáctico.

- Planifica cuándo darás tiempo a los alumnos para abordar una tarea de aprendizaje por investigación, de forma individual o por parejas, sin tu ayuda.
- Planifica una sesión en la que los alumnos revisen la tarea y evalúen el trabajo de otros, ya sea el de sus compañeros de clase o algunas de las respuestas de ejemplo que les des. Es importante que los alumnos tengan la oportunidad de comentar la importancia de los procesos de aprendizaje por investigación, así como el tiempo suficiente para revisar su propio trabajo a la luz de los comentarios.

Si estás trabajando este módulo con un grupo, resultará útil que cada participante escoja la misma tarea de evaluación, ya que esto facilitará la subsiguiente puesta en común.

Después de la sesión, reúnelos para comentar lo sucedido.

Por turnos, describe tus experiencias en el uso de la autoevaluación y de la evaluación de los compañeros.

- ¿Qué resultados obtuvieron los alumnos en la tarea sin ayuda?
- ¿Cómo evaluaron los alumnos las respuestas dadas y el trabajo de sus compañeros?  
¿A qué aspectos prestaron atención?
- ¿Cómo utilizaron los alumnos los cuadros de evaluación?  
¿Ayudaron estos a que los alumnos entendieran los procesos de aprendizaje por investigación?
- ¿Cómo reaccionaron los alumnos ante los resultados y cómo los utilizaron para mejorar su propio trabajo?
- ¿Qué repercusiones tendrá esta sesión en tus clases en el futuro?

## Hoja informativa 4: Un plan de sesión en la que los alumnos son los evaluadores

Las siguientes propuestas describen un posible planteamiento de la autoevaluación y de la evaluación de los compañeros. Para empezar, los alumnos tienen la oportunidad de abordar un problema sin ayuda. Esto brinda la oportunidad de evaluar su razonamiento e identificar a los alumnos que necesitan ayuda. A continuación hay una sesión formativa en la que colaboran, reflexionan sobre su trabajo y tratan de mejorarlo.

### Antes de la sesión 20 minutos

Antes de la sesión, tal vez al final de una sesión anterior, pide a los alumnos que intenten realizar solos una de las tareas de evaluación: *Enviar mensajes*, *Rectángulos dorados* o *Contar árboles*. Los alumnos necesitarán calculadoras, lápices, reglas y papel cuadriculado.

*El objetivo es ver si eres capaz de hacer frente a un problema sin mi ayuda. Hay muchas maneras de abordar el problema. Tú eliges. Puede haber más de una "respuesta correcta". No te preocupes si no comprendes o no haces todo, porque tengo la intención de dar una sesión sobre este tema en los próximos días.*

Recoge el trabajo de los alumnos y revisa una muestra. Mira con detenimiento la variedad de los métodos que usan los alumnos y la calidad del razonamiento. Trata de identificar individualmente a los alumnos que han tenido dificultades y que pueden necesitar apoyo. Identifica también a los alumnos que han tenido éxito. Estos pueden necesitar una actividad de ampliación que les suponga un reto mayor.

### Volver a plantear el problema a la clase 5 minutos

Comienza la sesión volviendo a plantear el problema brevemente:

*¿Recordáis el problema que os pedí que intentarais la última vez? Hoy vamos a trabajar juntos para tratar de mejorar tus primeros intentos. Aunque acertaras en la mayoría la primera vez, aprenderás algo, porque hay maneras diferentes de abordar el problema.*

Ahora, elige entre las opciones A o B: deja que los alumnos evalúen y mejoren su propio trabajo u ofrécete los ejemplos de trabajo dados para que los evalúen. ¡No habrá tiempo para los dos!

### Opción A: Los alumnos evalúan su propio trabajo

#### Opción A: los alumnos evalúan y mejoran su propio trabajo 15 minutos

Pide a los alumnos que trabajen en parejas o tríos, y da a cada grupo una cartulina grande y un rotulador. Devuelve a cada grupo las hojas con sus primeros intentos de resolver el problema.

*Quiero que reviséis vuestras respuestas, pero, esta vez, trabajando en grupo. Por turnos, describid vuestros intentos al resto del grupo. Después de cada propuesta, los demás miembros del grupo deben decir lo que les gusta de tu método, así como lo que creen que se puede mejorar.*

*Cuando lo hayáis hecho todos, quiero que colaboréis para obtener una respuesta mejor que la que habéis conseguido por separado. Elaborad un póster en el que figuren vuestras mejores ideas. No tiene por qué ser bonito, pero sí debe reflejar vuestro razonamiento.*

Da una vuelta por el aula, escucha, evalúa su razonamiento e intervién de forma adecuada. Escucha con especial atención a los alumnos que tuvieron dificultades con la tarea cuando trabajaron solos. Ayúdalos. Si los alumnos han tenido éxito y su trabajo es correcto, dales una de las ampliaciones previstas.

#### Opción A: los alumnos se intercambian los trabajos y los comentan .....15 minutos

Pide a los alumnos que intercambien sus pósters con otra pareja y reparte a cada grupo una copia del marco de "pasos de progresión" de referencia para la tarea. Procura que esté escrito en un lenguaje que los alumnos entiendan.

*En una hoja suelta, escribe comentarios sobre:*

- Representar: ¿Eligieron un buen método?
- Analizar: ¿Es correcto el razonamiento? ¿Son exactos los cálculos?
- Interpretar: ¿Son lógicas las conclusiones?
- Comunicar: ¿El razonamiento fue fácil de entender y seguir?

Mientras hacen esto, da una vuelta por el aula y anima a que los alumnos lean el trabajo con detenimiento y comenten los puntos mencionados. Puede que tengas que ayudarles a entender lo que significan los "pasos de progresión". Cuando los alumnos hayan comentado su trabajo, una persona del grupo debería devolver el póster al grupo que lo produjo, y explicar lo que hay que hacer para mejorar el trabajo.

#### Opción A: los alumnos mejoran su propio trabajo 5 minutos

Da un poco de tiempo a los grupos para asimilar los comentarios y mejorar aún más sus ideas.

#### Opción A: debate general sobre enfoques y cambios 15 minutos

Hacia el final de la sesión, celebra un debate sobre los métodos utilizados y los cambios que se han realizado:

*¿Qué cambios has hecho a tu trabajo inicial?  
¿Por qué ahora es mejor que antes?*

Recoge el trabajo y evalúa en qué han mejorado los razonamientos.

### Opción B: Los alumnos evalúan el trabajo de ejemplo dado

#### Opción B: los alumnos evalúan el trabajo de ejemplo dado 15 minutos

Reparte el trabajo de ejemplo realizado por los alumnos.

*Estos ejemplos de trabajos se tomaron de otra clase. Quiero que imagines que tú eres su profesor. Este trabajo puede aportarte ideas en las que no has pensado. ¡También está lleno de errores!*

*Quiero que comentés cada uno de los siguientes temas:*

- Representar: ¿Eligieron un buen método?
- Analizar: ¿Es correcto el razonamiento? ¿Son exactos los cálculos?
- Interpretar: ¿Son lógicas las conclusiones?
- Comunicar: ¿El razonamiento fue fácil de entender y seguir?

De esta manera, los alumnos tomarán conciencia de lo que se valora en su trabajo, es decir, los procesos clave de representar, analizar, interpretar y comunicar.

Escuche sus conversaciones y anime a reflexionar con más profundidad. Anima a los alumnos a decir lo que les gusta y lo que no de cada respuesta, y pídeles que expliquen sus razones.

#### Opción B: los alumnos evalúan los trabajos de ejemplo mediante los "pasos de progresión" 10 minutos

Después de que los alumnos hayan tenido tiempo de responder libremente, entrega a cada grupo una copia del marco de "pasos de progresión" de referencia para la tarea. Procura que esté escrito en un lenguaje que puedan entender.

*Este marco puede darte nuevas ideas.  
¿En qué parte del marco incluirías el trabajo?*

#### Opción B: debate general sobre el trabajo de ejemplo 15 minutos

Proyecta en la pizarra cada trabajo hecho por los alumnos y pídeles que lo comenten:

*¿Qué podemos decir acerca de este trabajo?  
Comparte algunos de los comentarios que escribiste.  
¿Qué pensaste de los métodos que eligieron?  
¿Qué método te gustó más? ¿Por qué elegiste este?*

*¿Encontraste algún error en su trabajo?*

*¿Estás de acuerdo con sus conclusiones?*

#### Opción B: trabajar por parejas Los alumnos mejoran su propio trabajo. 10 minutos

Ahora, pide a los alumnos que colaboren utilizando lo que han aprendido para mejorar sus propias soluciones. Mientras lo hacen, pídeles que expliquen su razonamiento.

*Max, dime lo que has hecho para mejorar tu propia solución.*

## ACTIVIDAD E: COMENTA LAS ESTRATEGIAS DE DIFERENCIACIÓN

**Tiempo necesario: 20 minutos**

Reflexiona sobre tu práctica docente habitual. Al evaluar las clases, comienzas a darte cuenta de las considerables diferencias individuales entre los alumnos, y de que sus necesidades pedagógicas son muy distintas. Algunos alumnos necesitan más apoyo, mientras que otros necesitan un mayor desafío.

- ¿Cómo sueles actuar frente a la variedad de necesidades de aprendizaje de tus alumnos?
- Comenta las ventajas e inconvenientes de las cuatro estrategias que aparecen en la **Hoja informativa 5**.
- Compara tus puntos de vista con las observaciones que figuran en la **Hoja informativa 6**.

### Hojas informativas 5 y 6 Satisfacer las necesidades de todos los alumnos

<p>La evaluación muestra que todos los alumnos tienen diferentes necesidades de aprendizaje. ¿Cómo solucionar esto en tus clases normales?</p> <p>Comenta y anota las ventajas e inconvenientes de cada enfoque. Escribe debajo tus propias ideas.</p> <p><b>¿Diferenciar por cantidad?</b> Cuando los alumnos tienen buenos resultados, se les proporciona un problema nuevo que hacer.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>¿Diferenciar por tarea?</b> Intenta dar a cada alumno un problema que se corresponda con su capacidad.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>¿Diferenciar según el resultado?</b> Utiliza los problemas abiertos que fomentan diversos resultados posibles.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>¿Diferenciar según el nivel de apoyo?</b> Da a todos los alumnos el mismo problema, pero ofréceles diferentes niveles de apoyo en función de las necesidades que surjan.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><b>¿Diferenciar por cantidad?</b> <i>Cuando los alumnos tienen buenos resultados, se les proporciona un problema nuevo que hacer.</i></p> <p>Este es el enfoque habitual. Sin embargo, hace que los alumnos vean el currículo como una lista de problemas que resolver en vez de una serie de procesos que adquirir. Este enfoque no fomentará la reflexión sobre los métodos alternativos de resolución de problemas, es decir, las diferentes formas de representar, analizar, interpretar y comunicar.</p> <p><b>¿Diferenciar por tarea?</b> <i>Intenta dar a cada alumno un problema que se adapte a sus capacidades.</i></p> <p>Pero, ¿cómo saber si un problema es el adecuado? Solo podemos adaptar un problema a un alumno si conocemos a ambos en profundidad. En general, nuestra visión del problema se basa en nuestra manera personal de hacerlo. Y puede haber muchos otros enfoques. También tenemos una visión imperfecta y, a menudo, parcial de las capacidades de los alumnos. Juzgamos con demasiada facilidad la "habilidad matemática" de los alumnos en función de su capacidad para llevar a cabo los procedimientos rutinarios que acabamos de enseñarles. La resolución de problemas requiere una serie de habilidades distintas, lo que puede dar lugar a que alumnos diferentes obtengan buenos resultados. Como se utilizan problemas distintos para alumnos diferentes, este enfoque crea también dificultades de gestión. Esto reduce las posibilidades de debatir con la clase al completo y compartir conocimientos.</p> <p><b>¿Diferenciar según el resultado?</b> <i>Utiliza problemas más abiertos que fomenten la variedad en el uso de enfoques posibles y en la obtención de resultados.</i></p> <p>Este enfoque requiere problemas y situaciones que propicien la aparición de esa variedad. Los problemas Bowland son así, pero resultan bastante exigentes para los alumnos que no están familiarizados con la resolución de problemas. Muchos profesores comentan que, tan pronto como los alumnos comienzan a tener dificultades, quieren "intervenir", "tomar las riendas" y estructurar el problema, de modo que los alumnos tengan pasos claros que seguir. Esta tendencia socava el objetivo mismo de la sesión: desarrollar la capacidad de los alumnos para utilizar los procesos clave de forma autónoma. Por otro lado, la falta de orientación puede dar lugar a errores y frustración. Por tanto, algunos profesores establecen como norma que los alumnos se ayuden y compartan ideas mutuamente antes de pedir ayuda al profesor.</p> <p><b>¿Diferenciar según el nivel de apoyo?</b> <i>Da a todos los alumnos el mismo problema, pero ofréceles diferentes niveles de apoyo en función de las necesidades que surjan.</i></p> <p>Este método evita muchas de las dificultades descritas anteriormente. El apoyo lo pueden ofrecer otros alumnos o el profesor, oralmente o por escrito. En las sesiones que hemos propuesto, el profesor pide a los alumnos que hagan lo que puedan sin ayuda; a continuación, se les ofrece el apoyo de sus compañeros mientras se comparten y comentan las ideas y los planteamientos. Si se necesita apoyo adicional, el profesor puede ofrecerlo haciendo preguntas que centren la atención de los alumnos en elementos concretos del problema, o por medio de pistas más específicas. Es</p>
---	--

Las estrategias sugeridas en la **Hoja informativa 5** son las siguientes:

- *¿Diferenciar según la cantidad?* Cuando los alumnos tienen buenos resultados, se les proporciona un problema nuevo que hacer.
- *¿Diferenciar según la tarea?* Intenta dar a cada alumno un problema que corresponda a su capacidad.
- *¿Diferenciar según el resultado?* Utiliza los problemas abiertos con diversos resultados posibles.
- *¿Diferenciar según el nivel de apoyo?* Da a todos los alumnos el mismo problema, pero ofréceles diferentes niveles de apoyo en función de las necesidades que se manifiesten.

Las dos primeras estrategias no son útiles, y menos en el desarrollo de los procesos de aprendizaje por investigación, debido a los motivos señalados en la Hoja informativa 6. Las tareas de aprendizaje por investigación son "abiertas", en el sentido de que fomentan la aplicación de diversos planteamientos. Su dificultad no solo estriba en su "contenido" aparente, sino también en la familiaridad del contexto, la complejidad de la información que contiene el problema, las relaciones que deben establecerse, la longitud de las cadenas de razonamiento necesarias, etc.

## Ayudar a los alumnos que tienen dificultades

Del mismo modo que las tareas pueden resultar exigentes para los alumnos, tal vez la idea misma de la autoevaluación y la evaluación de los compañeros les parezca difícil. Se les pide que reflexionen sobre los métodos y procesos que ellos y otros han utilizado. Piensa de nuevo en las sesiones en que utilizaste las tareas de aprendizaje por investigación.

- ¿Cómo podrías ayudar a los que tienen dificultades con la tarea?
- ¿Cómo podrías ayudar a los que tienen dificultades con la idea en sí de evaluar a los compañeros?

Los docentes han llegado a la conclusión de que, cuando los alumnos se atascan con una tarea, les puede ayudar mucho:

- comentar sus dificultades con un compañero (no necesariamente el más próximo);
- observar ejemplos del trabajo de otros alumnos (aunque sea en borrador), que les sugerirán nuevas formas de abordar y enfocar la tarea.

En el momento en que el profesor da una orientación detallada sobre lo que debe hacerse, los alumnos son incapaces de tomar decisiones estratégicas por sí mismos. Por tanto, dicha orientación solo se da como último recurso, después de que los alumnos hayan tenido la ocasión de intentarlo y ayudarse unos a otros.

Hemos descubierto que la mayoría de los alumnos disfruta con la autoevaluación y con la evaluación de los compañeros, y valora estas tareas. Sin embargo, revisar las tareas y reflexionar sobre el trabajo anterior puede resultar inusual para algunos alumnos, los cuales, por tanto, tal vez no aprecien el valor de comentar en profundidad los diferentes métodos de solución. "Si conozco la respuesta, ¿para qué sirve seguir comentando el problema y observar el trabajo de los demás?" Estos alumnos prefieren "avanzar" y hacer frente a nuevas tareas. Hemos descubierto que es importante explicar al detalle el objetivo de la evaluación de los compañeros a los alumnos para los que este concepto resulte novedoso.

### Ampliación para los alumnos que han completado la actividad con éxito

Puede que algunos hayan resuelto los problemas con facilidad, incluso nada más empezar. Quizá otros hayan trabajado bien y terminado rápidamente. Conviene tener algo preparado por si se dan estas circunstancias.

Replantea tu propia sesión.

- Cuando los alumnos completaron la tarea con éxito, ¿qué iniciativas tomaste para que siguieran razonando?
- ¿Qué enfoques alternativos para la tarea sugeriste o pudiste haber sugerido?
- ¿Qué ampliaciones de la tarea propusiste o puedes proponer?

Aunque los alumnos solucionen los problemas con éxito, todavía pueden aprender mucho revisándolos. Puedes animar a los alumnos a que:

- encuentren formas alternativas o más elegantes de representar y abordar la tarea;
- creen sus propias variantes o ampliaciones de las tareas;
- diseñen sus propios "pasos de progresión" para que desarrollen su comprensión de los procesos clave.

Quizá convenga que sugieras tus propias ampliaciones posibles a las tareas. Por ejemplo:

- *Enviar mensajes* > ¿Cuánto tiempo se tardaría en difundir una noticia en la escuela si cada persona enviara un mensaje de texto a otras cuatro personas?
- *Contar árboles* > ¿Qué método utilizarías si te pidieran calcular el número de alubias que contiene un frasco?
- *Rectángulos dorados* > Supongamos que a cada aventurero se le dio solo tres opciones. (Habría que cambiar el nombre de la tarea: *Triángulos dorados*).

## LECTURAS RECOMENDADAS

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: raising standards through classroom assessment*. King's College London School of Education.  
Publicado actualmente por GL Assessment: <http://shop.gl-assessment.co.uk>

Este breve cuadernillo ofrece un resumen de la extensa bibliografía de investigación sobre la evaluación formativa. Muestra que hay pruebas claras de que mejorar la evaluación formativa eleva el nivel, y ofrece pruebas que demuestran cómo puede mejorarse la evaluación formativa. Este manual es de obligada lectura para todos los docentes.

Black, P., & Harrison, C. (2002). *Working inside the black box: Assessment for learning in the classroom*. King's College London School of Education.  
Publicado actualmente por GL Assessment: <http://shop.gl-assessment.co.uk>

En este cuadernillo, los autores describen un proyecto en el que los docentes estudiaron formas prácticas de aplicar las estrategias de evaluación formativa, así como el efecto que tuvo en el aprendizaje. El apartado sobre la evaluación de los compañeros y la autoevaluación (páginas 10-12) es especialmente relevante para este módulo.

Black, P., Harrison, C. Lee, C. Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Evaluación didáctica: Llevarla a la práctica*. Buckingham: Open University Press.

Este libro ofrece un análisis de mayor profundidad que los cuadernillos anteriores *Inside the black box* y *Working inside the black box*. En él se analizan cuatro tipos de acciones: plantear preguntas, obtener feedback mediante la puntuación, evaluación por parejas y autoevaluación, y utilización formativa de los tests sumativos. El apartado sobre la evaluación de los compañeros y la autoevaluación (páginas 49-53) es especialmente relevante para este módulo.

Hodgen, J., & Wiliam, D. (2006). *Mathematics inside the black box*. King's College London School of Education. Publicado actualmente por GL Assessment: <http://shop.gl-assessment.co.uk>

Este cuadernillo aplica específicamente a las matemáticas los resultados mencionados. Abarca algunos de los principios de la didáctica de las Matemáticas: elección de actividades que fomenten el reto y el diálogo, preguntar y escuchar, comentario por parejas por parejas, el feedback y la puntuación, la autoevaluación y la evaluación por parejas. Este manual es de obligada lectura para todos los profesores de matemáticas. Las páginas 9-10 son especialmente relevantes para este módulo.