

Usando preguntas para estimular el pensamiento matemático
Usando preguntas para estimular el pensamiento matemático: apéndice

Edades 5 a 14

Artículos de Jenni Way – Traducción de Silvia G. Pérez

Publicados en octubre 2001 y febrero 2011 en <https://nrich.maths.org/2473> y <https://nrich.maths.org/2475>

Técnicas para preguntar bien han sido, durante mucho tiempo, consideradas herramientas fundamentales para docentes efectivos. Desafortunadamente, la investigación muestra que el 93% de las preguntas de los maestros son preguntas basadas en el conocimiento de "orden inferior" que se centran en el recuerdo o memorización de hechos (Daines, 1986). Claramente no es este el tipo correcto de preguntas para estimular el pensamiento matemático que puede surgir de involucrarse en la resolución de problemas abiertos e investigaciones. Muchos maestros de primaria ya han desarrollado habilidades considerables en el "buen preguntar" en áreas curriculares como alfabetización y ciencias sociales, pero no transfieren estas habilidades a matemática. Los instintos de los docentes a menudo les dicen que deberían usar las matemáticas investigativas más a menudo en su enseñanza, pero a veces se sienten decepcionados con los resultados cuando lo intentan. Hay dos razones frecuentes para esto. Una es que los niños no tienen experiencia en este enfoque y les resulta difícil aceptar la responsabilidad de la toma de decisiones requerida y necesitan mucha práctica para desarrollar enfoques organizados o sistemáticos. La otra razón es que los maestros todavía tienen que desarrollar un estilo de preguntas que guíe, sostenga y estimule a los niños sin quitarles la responsabilidad del proceso de resolución de problemas.

Tipos de preguntas

En el contexto de tareas matemáticas abiertas, es útil agrupar las preguntas en cuatro categorías principales (Badham, 1994). Estas preguntas pueden ser usadas por el maestro para guiar a los niños a través de investigaciones mientras estimulan su pensamiento matemático y recopilan información sobre sus conocimientos y estrategias.

1. Preguntas iniciales

Toman la forma de preguntas abiertas que enfocan el pensamiento de los niños en una dirección general y les dan un punto de partida.

Ejemplos:

- *¿Cómo podrías ordenar estos?*
- *¿De cuántas maneras podés encontrar.....?*
- *¿Qué pasa cuando nosotros...?*
- *¿Qué se puede hacer desde...?*
- *¿Cuántos diferentes se pueden encontrar?*

2. Preguntas para estimular el pensamiento matemático

Estas preguntas ayudan a los niños a enfocarse en estrategias particulares, a ver patrones y relaciones. A su vez, esto colabora en la formación de una red conceptual fuerte. Las preguntas pueden servir como una sugerencia cuando los niños se "atascan". (A menudo los maestros se ven tentados a convertir estas preguntas en instrucciones, que es mucho menos probable que estimulen el pensamiento y eliminan la responsabilidad de la investigación del niño).

Ejemplos:

- *¿Qué es lo mismo?, ¿en qué se parecen?*
- *¿Qué es diferente?, ¿en qué se diferencian?*
- *¿Podés agrupar estos..... de alguna manera?*
- *¿Podés ver un patrón?*
- *¿Cómo puede este patrón ayudarte a encontrar una respuesta?*
- *¿Qué crees que viene después? ¿Por qué?*
- *¿Hay alguna forma de registrar o mostrar lo que encontraste que pueda ayudarnos a ver más patrones?*
- *¿Qué pasaría sí...?*

3. Preguntas de evaluación

Preguntas como estas demandan a los niños que expliquen lo que están haciendo o cómo llegaron a una solución. Permiten que el docente vea cómo están pensando los niños, qué comprenden y en qué nivel operan. Obviamente, es mejor preguntarles a los niños después de que hayan tenido tiempo de avanzar en el problema, de registrar algunos hallazgos y quizás hayan logrado al menos una solución.

Ejemplos:

- *¿Qué descubriste?*
- *¿Cómo lo descubriste?*
- *¿Por qué pensás eso?*
- *¿Por qué lo hiciste de esa manera? ¿Qué te hizo decidir hacerlo así?*

4. Preguntas finales de discusión

Estas preguntas reúnen los esfuerzos de la clase y el rápido intercambio y comparación de estrategias y soluciones. Se trata de una fase vital en los procesos de pensamiento matemático dado que proporciona una oportunidad adicional para la reflexión y la realización de ideas y relaciones matemáticas. Alienta a los niños a evaluar su trabajo.

Ejemplos:

- *¿Quién tiene la misma respuesta / patrón / agrupamiento que este?*
- *¿Quién tiene una solución diferente?*
- *¿Son iguales los resultados de todos?*
- *¿Por qué sí/ no?*
- *¿Encontramos todas las posibilidades?*
- *¿Cómo sabemos?*
- *¿Pensaste/pensaron en otra forma de hacer esto?*
- *¿Creés/n que encontramos la mejor solución?*

Niveles de pensamiento matemático

Otra forma de clasificar las preguntas es según el nivel de pensamiento que probablemente estimulan, utilizando una jerarquía como la taxonomía de Bloom (Bloom, 1956). Bloom clasificó el pensamiento en seis niveles: *Memoria* (el menos riguroso), *Comprensión*, *Aplicación*, *Análisis*, *Síntesis* y *Evaluación* (que requiere el más alto nivel de pensamiento). Sanders (1966) separó el nivel de *Comprensión* en dos categorías, *Traducción* e *Interpretación*, para crear una taxonomía de siete niveles que es bastante útil en matemáticas. Como verá a medida que lea el siguiente resumen, esta jerarquía es compatible con las cuatro categorías de preguntas ya discutidas.

1. *Memoria*: el alumno recuerda o memoriza información.
2. *Traducción*: el alumno cambia la información a otra forma simbólica o lenguaje.
3. *Interpretación*: el alumno descubre relaciones entre hechos, generalizaciones, definiciones, valores y habilidades.
4. *Aplicación*: el alumno resuelve un problema real que requiere la identificación del problema, la selección y el uso de las generalizaciones y habilidades apropiadas.
5. *Análisis*: el alumno resuelve un problema a la luz del conocimiento consciente de las partes de la forma de pensar.
6. *Síntesis*: el alumno resuelve un problema que requiere un pensamiento original y creativo.
7. *Evaluación*: el alumno hace un juicio de valor (bueno o malo, correcto o incorrecto) de acuerdo con los estándares que valora.

Combinando las categorías

Las dos formas de categorizar los tipos de preguntas se superponen y complementan entre sí.

Por ejemplo, las preguntas:

¿Podés ver un patrón?

¿Cómo puede este patrón ayudarte a encontrar una respuesta? relacionadas con la *Interpretación*, y;

las preguntas:

¿Qué descubriste?

¿Cómo lo descubriste?

¿Por qué pensás eso? requieren *Análisis*, y;

las preguntas:

¿Encontramos todas las posibilidades?

¿Cómo sabemos?

¿Pensaste/pensaron en otra forma de hacer esto?

¿Crees/n que encontramos la mejor solución? fomentar la *Evaluación*.

En el proceso de trabajar con los maestros sobre este tema, se desarrolló una tabla que proporciona ejemplos de preguntas genéricas que pueden usarse para guiar a los niños a través de una investigación matemática y, al mismo tiempo, propiciar niveles más altos de pensamiento.

Los adultos y los investigadores experimentados se hacen estas preguntas por sí mismos, pero los niños, al ser investigadores inexpertos (formales), no lo hacen. Por lo tanto, la interacción con el maestro se convierte en un factor crucial para promover logros matemáticos:

Niveles de pensamiento	Preguntas guía
- <i>Memoria:</i> Recuerda o memoriza información	<i>¿En qué estuvimos trabajando que podría ayudar con este problema?</i>
- <i>Traducción:</i> Cambia información a otra forma de representación	<i>¿Cómo podrías escribir/dibujar lo que estás haciendo? ¿Hay alguna forma de registrar o mostrar lo que encontraste que pueda ayudarnos a ver más patrones?</i>
- <i>Interpretación:</i> Descubre relaciones	<i>¿Qué es lo mismo? ¿Qué es diferente? ¿Podés agrupar esto de alguna manera? ¿Podés ver un patrón?</i>
- <i>Aplicación:</i> Resuelve un problema – uso apropiado de generalizaciones y habilidades	<i>¿Cómo puede este patrón ayudarte a encontrar una respuesta? ¿Qué pensás que viene después? ¿Por qué?</i>
- <i>Análisis:</i> Resuelve un problema - el conocimiento consciente del pensamiento	<i>¿Qué descubriste? ¿Cómo lo descubriste? ¿Por qué pensás eso? ¿Por qué lo hiciste de esa manera? ¿Qué te hizo decidir hacerlo así?</i>
- <i>Síntesis:</i> Resuelve un problema que requiere un pensamiento original y creativo	<i>¿Quién tiene una solución diferente? ¿Son iguales los resultados de todos? ¿Por qué sí/ no? ¿Qué pasaría si...?</i>
- <i>Evaluación:</i> hace un juicio de valor	<i>¿Encontramos todas las posibilidades? ¿Cómo sabemos? ¿Pensaste en otra forma de hacer esto? ¿Creés que encontramos la mejor solución?</i>

Referencias

- ✓ Badham, V. (1994) What's the Question?. Pamphlet 23. Primary Association for Mathematics (Australia)
- ✓ Badham, V. (1996). Developing Mathematical Thinking Through Investigations. PAMphlet 31. Primary Association for Mathematics (Australia)
- ✓ Bloom, B. (1956). Taxonomy of Educational Objectives Handbook 1: Cognitive Domain. New York: David Mackay
- ✓ Dains, D. (1986). Are Teachers Asking the Right Questions? Education 1, 4 p. 368-374.
- ✓ Sanders, N. (1966). Classroom Questions: What Kind? New York: Harper and Row.