

## Preguntas productivas

Como herramienta para soportar el aprendizaje constructivista

Mary Lee Martens

Las **preguntas productivas**, aquellas que tienen que ver tanto con la actividad física como con la mental, no son nuevas. Jos Eltgeest (1985) las propuso hace más de 13 años, pero su utilidad sigue aún sin descubrirse. Cuando los profesores recurren a una aproximación constructivista para enseñar, se encuentran ante una pared cuando descubren que sus alumnos fallan cuando requieren hacer las conexiones necesarias para llegar a un conocimiento deseado. Los profesores quedan tentados de echarse atrás para dar información en forma de sugerencias y/o dejar a un lado el trabajo constructivista. Las preguntas productivas dan una alternativa que, con la práctica, dan a los profesores una manera de resolver este dilema.

### Preguntas productivas

Muchas de las preguntas formuladas por los maestros van enfocadas a los alumnos para que recuerden o revisen aspectos o temáticas que ya deben haber aprendido. La habilidad de los alumnos para hacer esto es acreditada como un logro. Las preguntas productivas, sin embargo, llevan otra finalidad.

El propósito de las preguntas productivas es *dirigir* el pensamiento de la estudiante o el estudiante; esto posibilita al maestro o a la maestra para proveerle a los alumnos el camino para la construcción de su propio conocimiento. Los seis tipos de cuestiones –para enfocar la atención, para medir y contar, para comparar, para

provocar la acción, para la propuesta de problemas y para el razonamiento– (ver el cuadro anexo) llevan al maestro a conocer a dónde se encuentran los alumnos y así proveer el tipo de soporte necesario en un momento dado. Las preguntas no están propuestas para ser aplicadas en un determinado orden, sino para ser contestadas conforme lo que va viendo y escuchando de lo que ocurre con sus alumnos. El papel del profesor o la profesora se transforma en un monitor y facilitador para que los estudiantes se involucren activa y responsablemente en su propio aprendizaje.

Si se aplican estratégicamente las preguntas productivas, mantienen a los estudiantes motivados y congratulados por sus esfuerzos. Resulta interesante, en esto no sólo los profesores contribuyen, cuando los estudiantes trabajan en grupo exitosamente pueden investigar más allá con sus preguntas productivas.

### Aprendizaje sobre flotación

“¿Puedes encontrar una manera para hacer flotar este pedazo de plastilina?” Esta fue mi introducción a la unidad sobre flotación que estaba yo tratando con estudiantes en una clase de métodos del nivel elemental. En términos del significado de este concepto, los futuros profesores eran muy semejantes a los niños y niñas de una escuela elemental. Mis estudiantes hicieron exactamente lo que yo había visto que hacen muchos niños y niñas en su escuela. Ellos aplanan la plastilina esperando que

sus “balsas” floten. Cuando esto no funcionó, procedieron a adelgazarla y/o hacerla más pequeña; rápidamente se dieron cuenta de su derrota. Noté brazos caídos y desencanto general. Los alumnos y las alumnas de las escuelas elementales tienen el mismo problema y comienzan equivocándose, al encontrarse fuera de foco con el objetivo buscado, hacen comentarios como que esta actividad es tonta o estúpida, y frecuentemente muestran un comportamiento poco cooperativo. El reto para mí tanto como para cualquier otro profesor fue ayudar a los estudiantes a buscar la información almacenada en sus me-

morias de tal manera que los lleve a buscar el éxito en este reto.

“¿Qué has encontrado que flota?” Les pregunto. Algunos alumnos comienzan con una lluvia de ideas: “botes, barcos, pelotas, tubos,…” mientras que otros toman cuidadosamente la plastilina y comienzan a darle otra forma. Acabo de hacer justamente una pregunta “para enfocar la atención”, y para muchos estudiantes era esto todo lo que necesitaban. Los alumnos que aún no ven como proceder necesitan una sugerencia adicional en la forma de una pregunta de

### **Preguntas Productivas**

**Las preguntas “para enfocar la atención”** ayudan a los estudiantes a fijar su atención en detalles significativos.

¿Han ustedes visto...? ¿Qué han observado sobre...? ¿Qué están ellos haciendo?  
¿Cómo se siente/huele/mira?

**Las preguntas “para contar o medir”** ayudan a los estudiantes a ser más precisos sobre sus observaciones.

¿Cuántos...? ¿Qué tan frecuente...? ¿Qué tan largo...? ¿Cuánto...?

**Las preguntas “para comparar”** ayudan a los estudiantes a analizar y clasificar.

¿Son estos los mismos o son diferentes? ¿Cómo van ellos juntos?

**Las preguntas “para la acción”** motivan a los estudiantes a explorar las propiedades de materiales no familiares, vivos o no vivos, y cuando ocurren eventos pequeños o para hacer predicciones de fenómenos.

¿Qué pasa si...? ¿Qué podría pasar si...? ¿Qué si...?

**Las preguntas “para proponer problemas”** ayudan a los estudiantes a planear y proponer soluciones a los problemas.

¿Puedes encontrar una forma para...? ¿Te puedes imaginar como sería si...?

**Las preguntas “para razonar”** ayudan a los estudiantes a pensar sobre experiencias y a la construcción de ideas que tienen sentido para ellos.

¿Por qué piensas que...? ¿Cuál es la razón que...? ¿Puedes inventar una regla para...?

“comparación”: “¿En que se parecen todos estos objetos que flotan?”

Para este momento, todos mis estudiantes han cambiado la forma

de la plastilina en alguna parecida a un bote o a una estructura parecida a una taza, encontrando a continuación la solución al problema planteado al inicio. Entonces yo los reté para encontrar la forma que soporte la mayor cantidad de “carga”. (Para esto propósito yo usé pequeños pedazos de cerámica, también funcionan objetos pequeños que sean todos iguales entre sí.) Los estudiantes tuvieron la oportunidad de tres ensayos, y el objetivo era mejorar su diseño después de cada intento.

Noté que algunos grupos hacían observaciones (“enfocaban su atención”) e intercambiaban ideas sobre cuál forma soportaría la mayor masa (preguntas de “comparación” y/o “para la acción”), mientras que otros repetían las mismas soluciones tomándose el tiempo para reparar agujeros y daños menores a sus “barcos” hundidos. Algunos grupos de alumnos permanecían enganchados (en efecto, fue difícil pararlos en su momento) mientras que otros grupos más lentos perdieron el interés después de su segundo intento y ya no mostraron ningún interés para intentarlo una tercera vez. Encontré que cuando yo llamaba su atención con una pregunta del tipo “para enfocar su atención”: “¿Qué le hacen ustedes al barco cada vez que le ponen carga?” o una pregunta “para la acción”: “¿Qué pasa si hacen más grandes los lados del barco?”; los grupos menos exitosos se volvían a interesar y lo volvían a intentar.

Hasta ahora, he usado diferentes tipos de preguntas como respuesta a lo que dicen y hacen los estudiantes. Lancé la mayoría de las preguntas “de reto para la acción” a aquellos alumnos y alumnas que se mostraban listos para seguir adelante

cuando se ponían a pensar; y hacía preguntas “para enfocar la acción”, para aquellos estudiantes que necesitaban ayuda en todo lo que tenía que ver con la modificación de piezas necesarias para resolver el problema exitosamente.

Deliberadamente he permanecido alejado de las preguntas “para razonar”. Preguntando prematuramente: “¿Por qué piensas?”, ocasionaría que mis alumnos se decepcionaran inmediatamente. Ellos no estarán listos para pensar sobre *por qué* cuando apenas comienzan a entender que al cambiar la forma de la plastilina se cambian también sus propiedades. Sin embargo, ellos van camino de entender su éxito en la construcción de botes, para pasar a improvisar la capacidad de sus creaciones, como una clara evidencia que lo que están haciendo es lo cierto.

Para un nivel elemental, al cambiar la forma de un objeto, darse cuenta de que también cambian sus propiedades físicas va de acuerdo a una comprensión completa del fenómeno. El porqué ocurre esto es probablemente demasiado abstracto y va más allá de lo que los estudiantes pueden comprender. Hago sin embargo, eventualmente preguntas “para razonar”: “¿Por qué piensas que la plastilina puede flotar cuando se le da la forma de bote pero no cuando se le da la forma de pelota?” Es importante apuntar aquí que la pregunta es “¿Por qué piensas?” y no tan sólo “¿Por qué?” La construcción de la pregunta completa (con un verdadero significado) motiva a los alumnos y las alumnas a *hacer* ciencia –esto es, usar la evidencia para la creación de un a explicación.

Si los estudiantes logran atisbar alguna evidencia que está de

acuerdo con sus teorías, una pregunta “para enfocar la atención” los invita a mirar otra vez. Es frecuente que los estudiantes sugieran que desparmando la plastilina sobre una gran superficie la haga flotar. Pregúnteles para que comparen lo que ocurre con la plastilina cuando se le da la forma de una pelota y cuando se le da una forma de balsa (pregunta “para la comparación”). Esto ayuda a los estudiantes a pensar sobre todo lo que puede contribuir a la explicación.

Se espera que un estudiante de 2º o 3er grado (grados para los que se pensó la actividad) no llegue a entender el principio de flotación como lo entiende un adulto. Entender el hecho de que cambiando la forma hace la diferencia, deja en los alumnos un fundamento importante para que cuando aparezca el pensamiento abstracto en años posteriores logre los resultados que se desean.

A los niños y niñas más brillantes, quienes están listos para más de un reto, no hay razón para mantenerlos quietos. Las preguntas productivas que ocasionan que estos niños y niñas encuentren la correspondencia entre cambiar la forma a la plastilina y el cambio en el nivel del agua podrían posibilitarlos para comenzar a pensar sobre el desplazamiento y acercarse realmente a una comprensión avanzada de la flotación.

### **Los estudiantes entienden sobre palancas**

El siguiente es un ejemplo de una maestra que usó preguntas productivas con alumnos y alumnas de 5º grado. La maestra les preguntó a sus alumnos si podían encontrar una manera de balancear dos monedas pequeñas (pennies) sobre una regla usando justamente otra moneda pe-

queña como contrapeso. Algunos de los pequeños, usando un lápiz como fulcro o punto de apoyo, comenzaron a experimentar moviendo la posición del lápiz. Otros resolvieron el problema moviendo al mismo tiempo la carga (dos monedas) y el contrapeso (una moneda). Conforme cada niño o niña alcanzaba el éxito, la profesora les comentó en voz baja: “¿Puedes ahora balancear tres monedas (después cuatro, cinco, etc.) usando sólo una como contrapeso? Y ¿Qué es lo que has encontrado?”.

La profesora comenzó la lección con una pregunta de “propuesta de un problema” y entonces cambió a una pregunta “para enfocar la atención” conforme ella se orientaba para ayudar a sus alumnas y alumnos para que tuvieran sentido sus experimentos. Muchos de los niños y niñas inicialmente se enfrentaron al reto a través del ensayo y el error. Fue muy importante para el desarrollo de los conceptos entender lo que los estudiantes daban como su punto de vista y cómo se articulaba con el patrón observado.

Sin embargo, no todos los niños y niñas fueron capaces de enfrentarse con el reto inicial. Hubo quienes movieron azarosamente el lápiz y/o las monedas (o ambos) y miraban alrededor con frustración cuando observaban el entusiasmo de sus compañeros de clases cuando crecía su entusiasmo conforme encontraban resultados exitosos. La maestra buscaba a los menos exitosos con una pregunta “para la acción” más estructurada: “¿Qué pasa si ponemos la carga en una de las orillas y al contrapeso en la otra, y acercamos el fulcro (desde el centro) más hacia las dos monedas?” En este momento, la maestra dejaba a los alumnos para

que se demostraran a sí mismos su capacidad para encontrar una solución al reto impuesto. Esto se hizo necesario para que estos niños y niñas comenzaran a reconocer el patrón y entonces desarrollar una comprensión de el hecho que las palancas nos posibilitan para realizar un trabajo con menos esfuerzo cuando aplicamos una fuerza a una determinada distancia.

El estilo de la maestra fue comenzar la lección de una manera muy estructurada. Los estudiantes tuvieron la libertad para ajustar ya sea la posición del fulcro o la carga y el contrapeso. La maestra fue habilitada mucho en la observación y en escuchar a sus estudiantes para hacer el uso apropiado de las preguntas productivas sin poner atención en cómo los estudiantes se aproximaban al problema propuesto. Muchos maestros prefieren poner parámetros más rígidos, como lo hizo esta maestra en respuesta a los estudiantes que no obtuvieron éxito al primer intento. El propio estilo del maestro y el conocimiento de las habilidades de los estudiantes determinarán cuánta estructura se aplica. Todos los estudiantes, sin embargo, pueden sacar gran ventaja del uso estratégico de las preguntas productivas.

Esta no fue la única actividad que la maestra utilizó para desarrollar una comprensión del beneficio de este tipo de máquina simple. Otras actividades que involucran artefactos “sube y baja” posibilitan al maestro utilizar preguntas “para la comparación” que refuerzan el patrón entre fuerza y distancia. Estas actividades llevan un poco más de tiempo que meramente enunciarle a los alumnos y alumnas los tipos de palancas. No existe la más mínima duda de que

estos estudiantes **entendieron** y **recordarán** lo que aprendieron haciendo, y tuvo sentido lo que hicieron cuando su profesor trabajó como facilitador y guía a través del uso de preguntas productivas.

### **Un puente al entendimiento**

Hay muchos maestros y maestras que involucran a sus estudiantes en actividades donde meten las manos y asumen que si los niños y niñas se divierten con las actividades, ocurre un aprendizaje y se desarrolla una comprensión. Pocos niños, sin embargo, son capaces de construir una comprensión por el simple hecho de participar en una actividad. Las preguntas productivas posibilitan a los maestros y maestras a crear un puente entre las actividades y los estudiantes. Ellas hacen lo posible para que **todos** los interesados en aprender lleguen al conocimiento.

### **Referencias**

- Eltgeest, J. (1985). The right question at right time. En W. Harlen (Ed.), *Primary Science: Taking the Plunge*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- National Research Council. (1966). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Sink or Float Kit. –Grades 2 and 3. Delta Science Module #38-738-3133, Delta Education, P.O. Box 915, Hudson, NH 03051-0915.

*MARY LEE MARTENS es profesora asociada de educación en ciencia en la SUNY Cortland en Nueva York.*

*Traducción de Roberto Sayavedra Soto, el artículo apareció en la revista*

**Science & Children** mayo 1999. Vo-  
lumen 36. Número 8. pp. 24 – 27 y

53.