

# Aprendizaje mediante la investigación: Enseñanza para el cambio conceptual en la Educación Ambiental



Ilustraciones de Tom Goldsmith

## Por Fletcher Brown

Traducción: Fátima C. Da Silva B. Caracas, Venezuela.

La expresión “aprendizaje mediante la investigación” se ha estado usando casi como un sinónimo de educación ambiental desde que se definió ésta última como disciplina formal hace unos 30 años atrás. Así como la definición de educación ambiental, la definición de investigación ha sido también un punto de debate entre teóricos y practicantes y, en años recientes, se ha llegado a confundir con términos tales como aprendizaje práctico, de descubrimiento y experimental. Este artículo vuelve a retomar el término “investigación” y describe el ciclo de aprendizaje; un modelo de enseñanza que aborda el significado de la palabra investigación y cómo aprovechar al máximo este enfoque pedagógico en la enseñanza. En primer lugar, vamos a analizar, de manera breve, la investigación y su lugar en la educación ambiental.

Mientras que las definiciones de investigación se debaten, la mayoría está de acuerdo en que este término consiste en proceso de aprendizaje flexible y activo que se caracteriza por preguntas, investigaciones, exploraciones, aplicaciones y síntesis. Es una estrategia central de enseñanza en la educación ambiental y, de hecho, comparte los mismos orígenes. La educación ambiental nació como un movimiento a principio del siglo XIII, cuando se empieza a llevar a los estudiantes al aire libre, para que vivan la experiencia de convivir directamente con la naturaleza. Los profesores, en esa época, se dieron cuenta que estas experiencias prácticas incrementaron el interés de los estudiantes y los ayudó a desarrollar relaciones con el mundo natural que los ayudó a tomar decisiones y crear comportamientos hacia el medio ambiente. En los últimos años, hemos aprendido que las experiencias directas prácticas y mentales promueven una mejor retención, a largo plazo de los conceptos aprendidos. Lo que percibieron los primeros educadores ambientalistas, de manera intuitiva, era que este método era la vía correcta para los niños- llevarlos al aire libre, para que experimentaran con la

naturaleza- y llegó a ser validado como un medio efectivo de enseñanza. Este proceso activo y directo de aprendizaje se describió como un aprendizaje práctico y ahora se le da el nombre de investigación. Hoy en día, éste método continúa desarrollándose para demostrar como los educadores aprenden más acerca de el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En la década de los setenta, muchos educadores llegaron a interesarse en cómo la investigación se podría transformar en un método de

enseñanza que se pudiera aplicar en el salón de clases. El ciclo de aprendizaje, un enfoque pedagógico que modela la investigación, lo propuso inicialmente Robert Karplus y ha logrado pasar el examen del tiempo como el enfoque más aceptado para abordar el aprendizaje por medio de la investigación. Karplus dividió el aprendizaje investigativo en tres fases o etapas: el engranaje, la exploración y la elaboración. En la medida en la que al enfoque se le daba uso y se le estudiaba, estas etapas fueron pulidas y, en algunos casos, se añadieron más etapas.

El ciclo de aprendizaje de los cinco pasos que empiezan con E es una reciente adaptación desarrollada por Trowbridge y Bybee, ahora empleado por muchos profesores y educadores ambientalistas. Este enfoque es un marco pedagógico empleado para desarrollar la comprensión de un concepto o conjunto de conceptos<sup>1</sup>. Las cinco fases en este proceso son las siguientes: engranaje, exploración, explicación, elaboración y evaluación.

**Engranaje:** La experiencia del aprendizaje comienza con una actividad que compromete al estudiante y se enfoca en el concepto que se va a explorar. Unos de los propósitos principales de la actividad de engranaje consiste en introducir el tema que se está investigando de una manera dinámica e interesante esperando que de esa manera se aumente la conciencia del estudiante con respecto al tema. Algunos ejemplos de actividades de engranaje son las demostraciones, los modelos de computadoras y las presentaciones en video de fenómenos inusuales e inesperados vinculados al concepto que se está presentando. Esta fase culmina con la formulación de una o varias preguntas que los estudiantes usarán como guía para llevar a cabo el siguiente paso del ciclo; la exploración.

**Exploración:** En esta actividad, se espera que los estudiantes estén expuestos al concepto a través de un enfoque práctico y constructivista. Las exploraciones hacen que el estudiante trabaje de manera cooperativa en grupos, para diseñar, experimentar, llevar a cabo observaciones y recolectar y analizar la información teniendo como guía las preguntas identificadas en el primer paso del ciclo. Una vez que los estudiantes hayan recolectado la información y hayan intentado responder las preguntas propuestas, comparten su información con otros estudiantes y con el facilitador.

**Explicación:** El facilitador sintetiza la información del estudiante y formaliza los conceptos aprendidos a través de la aplicación de los términos a patrones y procesos que surgen durante el desarrollo de la actividad de exploración. Esta actividad de explicación, en el clásico sentido de la palabra, califica la clase. Sin embargo, en el ciclo de aprendizaje difiere significativamente de la típica clase de ciencias. Esta se lleva a cabo una vez que los estudiantes han tenido experiencias directas con el concepto que se está discutiendo y, cuando es posible, la información recolectada por los estudiantes se emplea para identificar y describir el concepto.

**Elaboración:** Esta es una actividad posterior a la actividad de explicación y consiste en una serie de preguntas consecutivas que se formulan a través de experimentos posteriores o, en algunos casos, discusiones o lecturas. Las actividades de elaboración permitirán que los estudiantes apliquen los conceptos investigados en un contexto o circunstancia diferente. Estas actividades refuerzan los conceptos aprendidos esperando que los estudiantes los recuerden durante un plazo de tiempo mayor.

**Evaluación:** El ciclo de aprendizaje concluye con una evaluación formal que permitirá saber la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes. En la Educación Ambiental, la evaluación puede incluir el uso de portafolios, mapas conceptuales, ensayos y presentaciones grupales.

**Cambio conceptual: El ingrediente clave.**

El ciclo del aprendizaje de los cinco pasos que empiezan con E le proporciona a los maestros de educación ambiental una fórmula para organizar las lecciones de investigación, pero hay algo más, además de delimitar e implementar cada etapa.

*El error más común que cometen los profesores, al implementar el método, es asumir que los estudiantes al momento de realizar la primera actividad de exploración no tienen conocimiento previo del concepto que estudiarán.*

El núcleo del aprendizaje cíclico busca como objetivo proporcionarles a los estudiantes experiencias anteriores a la discusión y oportunidades para aplicar todo lo que han comprendido después de la discusión. El error más común que cometen los profesores, al implementar el método, es asumir que los estudiantes al momento de realizar la primera actividad de exploración no tienen conocimiento previo del concepto que estudiarán. En la mayoría de los casos, los estudiantes ya poseen una comprensión básica del concepto antes de iniciarse la lección. ¿Cuán importante es identificar formalmente el conocimiento previo que tiene el estudiante acerca del concepto a estudiar? Vayamos a través de una actividad y veamos. Digamos que usted está tratando de desarrollar la comprensión de los estudiantes acerca del ciclo del agua. Una imagen común que tienen los estudiantes acerca del éste ciclo es simplemente la de un círculo que dibuja un ciclo. Esta idea podría venir de imágenes que los estudiantes ven en los libros acerca de cómo el agua va del mar a la tierra y después a la atmósfera y vuelve al mar en un círculo. Digamos que usted implementa una actividad como un increíble recorrido en el "Proyecto Mojado", en el que los estudiantes experimentan que el agua puede estar por largos periodos de tiempo en un mismo estado; que ésta se puede mover entre dos áreas por periodos largos de tiempo y que su movimiento no se caracteriza por un simple círculo. Cuando se les pregunte a los estudiantes que expliquen el ciclo del agua después de sus experiencias y respondan explicando la compleja naturaleza del movimiento del agua, usted sentirá que ha cumplido con los objetivos de la lección. Lo que todavía persiste, sin embargo, es la concepción previa errada del movimiento del agua. Con el tiempo, los estudiantes tomarán la experiencia de su lección y la moldearán con su comprensión previa del tema. El resultado puede ser que rechacen completamente el pensamiento previo en lugar de lo que aprendieron en la lección. En otros casos, podrían moldear las dos ideas de una manera no anticipada. También pueden, una vez que haya reflexionado acerca de la lección, rechazar esa experiencia y apoyarse en su concepción errónea inicial. Este proceso de tomar lo que se aprendió previamente y aplicarlo a nuevas experiencias, para construir nuevas ideas es la manera en como nosotros desarrollamos la comprensión. Esto se refiere a un cambio conceptual del modelo 2. Cuando los profesores implementan el ciclo de aprendizaje frecuentemente no alcanzan a lograr el objetivo ya que no crean oportunidades explícitas para identificar lo que los estudiantes saben y para verlos aplicando las ideas producto de la experiencia vivida.

Entonces, ¿cómo podría el ciclo de aprendizaje promover el cambio conceptual apropiado? Volvamos al ciclo del agua. En la lección "Un increíble recorrido", los estudiantes se pueden ocupar de pensar acerca del movimiento del agua a través de una pequeña actividad, historia o película. Seguido de la actividad de acople o engranaje, los estudiantes deben dibujar o describir de alguna manera cómo comprendieron el movimiento del agua y su ambiente.

Esto permite identificar cualquier concepción errónea del tema. Ahora, usted puede llevar a cabo la actividad o lección (la exploración) y seguir esta a través de una discusión identificando términos que reflejen los conceptos estudiados (explicación). Aquí se encuentra la parte más importante; la educación debe hacer que los estudiantes comparen su conocimiento previo con lo que acaban de experimentar. Los estudiantes pueden poner sus dibujos o descripciones iniciales del ciclo del agua arriba en la pared y luego poner el dibujo o la descripción resultante cercana a lo primero que hicieron. Posteriormente, ellos pueden comprender y explicar lo que ahora piensan acerca del movimiento del agua. Usted está en capacidad de seguir el proceso de aprendizaje del estudiante y puede ver en donde han terminado después de haber implementado su conocimiento previo con las nuevas experiencias. Para culminar el ciclo de aprendizaje, los estudiantes tendrán que aplicar los conceptos del ciclo del agua nuevamente, pero esta vez en un contexto diferente, ya sea una actividad adicional, la lectura de algún material o una película y concluir con la evaluación de su comprensión y/o experiencias.

*Este proceso de tomar lo que se aprendió previamente y aplicarlo a nuevas experiencias, para construir nuevas ideas es la manera en como nosotros desarrollamos la comprensión.*

Investigar es una parte importante de la Educación Ambiental por una razón: Es un proceso que permite al estudiante construir la comprensión acerca del ambiente tomando como base el cómo aprende. Esto pone el mando de control del aprendizaje en manos del estudiante, incentivando una mayor pertenencia y acople, así como también una comprensión real de los conceptos estudiados.

La investigación no es una manera fácil de enseñar, ésta requiere tiempo extra, tanto para preparar como para enseñar la lección. Sin embargo, vale la pena y eso se ve, de manera obvia, en los resultados. Ayudando al estudiante a construir una comprensión precisa de los conceptos ecológicos, les estamos dotando de una base sólida a través de la cual podrán tomar decisiones relacionadas con el impacto ambiental sobre el planeta y los guiaremos hacia una interacción más positiva con el ambiente que tanto valoramos y amamos.

Fletcher Brown es Profesor Asociado en Educación y Ciencias de la Educación en University of Montana, en Missoula.

Notas

1 L.W. Trowbridge and R.W. Bybee, Teaching Secondary School Science, 6th ed. (Columbus, Ohio: Merrill Publishing Company, 1996).

2 Edward Smith et al, "Teaching Strategies Associated with Conceptual Change Learning," in Journal of Research in Science Teaching, 30:2 (February 1993), pp. 111-26.

Fátima Da Silva es Ingeniero Industrial graduada en la Universidad Nacional Abierta y Licenciada en Idiomas Modernos graduada en la Universidad Central de Venezuela. Colabora como traductora voluntaria en varias ONG y actualmente ofrece sus servicios de traducción y consultoría a través de su página Web: [www.fcdsbtraducciones.com](http://www.fcdsbtraducciones.com)