

INDAGACIÓN EN EL AULA

Enseñanza de ciencias basada en indagación | ECBI

ECBI

La enseñanza basada en indagación (ECBI) se promueve para la enseñanza de las ciencias y se presenta con frecuencia como una innovación poderosa. Pese a su amplia promoción en el mundo, cuando se examinan de cerca se encuentra que no hay un consenso real sobre qué significa. En su implementación se encuentran diversas interpretaciones.

Evidencias cada vez más abundantes tienden a mostrar resultados mucho menos optimistas de los que se prometen: a menudo su impacto es mediocre, si bien se reportan casos de buenos resultados.

¿Por qué a veces no funciona? ¿qué hay que hacer para que funcione? ¿cuándo funciona?



Breve historia

Los primeros referentes datan de comienzos del siglo XX. El modelo inicial de Dewey era mucho menos flexible y partía de la idea de que se debían aplicar en el ciclo de

aprendizaje los 6 pasos asociados al método científico: percibir situaciones complejas, clarificar el problema, formular una hipótesis tentativa, probar esta hipótesis, revisarla con análisis rigurosos y dar la solución al problema.

En la década de los 50, en los Estados Unidos luego del lanzamiento del Sputnik se empezó a implementar una idea de la educación científica de “pensar como un científico”, haciéndose énfasis en las habilidades de proceso individuales como observar, inferir, controlar variables... etc. Muchas de estas ideas se mantienen en las definiciones actuales de indagación científica.

Los proyectos “science for all americans” y “Benchmarks for Scientific Literacy” a finales de los 80s y comienzos de los 90s también hablaban de indagación y recomendaban empezar con una pregunta sobre la naturaleza, involucrar a los estudiantes activamente, concentrarse en la recolección y uso de evidencia, proporcionar una perspectiva histórica, usar un enfoque de





Definiciones

Existen múltiples definiciones de lo que significa ECBI, pero la mayoría de ellas dejan vacíos importantes cuando se piensa en la actividad concreta de aula. Recientes estudios desarrollados por la OECD en relación a la indagación, con base en la prueba PISA 2015 con foco en ciencias, muestran resultados muy limitados de la indagación en el aula, pero también presenta algunos hallazgos que podría dar pistas de un panorama menos oscuro; posiblemente las preguntas correctas son:

- ¿Cómo lograr una transposición al aula de la actividad científica para promover aprendizajes en ciencias?
- ¿Cuáles son las condiciones que se requieren para que funcione?
- ¿Qué aprendizajes promueve y cuáles no tanto?

equipo y disminuir la memorización.

Las academias de ciencias se ha convertido en un abanderado de la propuesta en varios lugares del mundo y la indagación como aproximación didáctica y como contenido aparece de forma explícita en el currículo de varios países. Las propuestas ECBI aparecen igualmente en Latinoamérica, como por ejemplo en Chile, México y Colombia al comienzo del siglo XXI.

De esta historia nos quedan algunas preguntas ¿por qué insistimos en llamar “innovación” a algo que parece haber cambiado muy poco desde las propuestas de Dewey? ¿Qué tienen estas ideas que han logrado permanecer en el marco de la enseñanza de las ciencias aun cuando no se cuenta con mucha evidencia de que funcionen? ¿Cómo es? O al menos ¿Cómo debería ser la definición de indagación para el siglo XXI?

Genero, motivación ECBI y ABP

Algunos estudios muestran que una aproximación más concreta al aprendizaje (hands-on), que implican manipulación concreta y resolución de problemas con sentido en la sociedad tienden a enganchar más a los estudiantes, con mayor efecto en las mujeres. Siento la brecha de género importante en áreas STEM, sin duda esta es una muy buena noticia. (*Ver ficha brechas*).

A menudo ECBI se promociona como una forma divertida de aprender ciencias y que los estudiantes disfrutan y se divierten mientras aprenden ciencias. Esta característica puede generar motivación, pero representa un gran riesgo: se reemplazan los objetivos a lograr por la satisfacción de ver contentos a los estudiantes.

ECBI y Gestión de aula

De estudios como el de OECD (2018) resulta claro que una muy buena gestión de aula es una condición *sine qua non* para poder pensar en efectos positivos de ECBI. (*Ver ficha de gestión de aula*).

ECBI y los docentes

Como muestra OECD (2018), una enseñanza explícita, directa, parece resultar más efectiva que ECBI si se toman los resultados de PISA 2015 a nivel global. La ECBI implica docentes con

conocimiento didáctico del contenido (PCK: Pedagogical content knowledge) lo cual es poco frecuente en docentes de primaria que no han sido formación ni disciplinariamente en ciencias ni en su enseñanza.

ECBI y constructivismo

La visión de “enseñanza constructivista” en la que el docente solo se encarga de generar experiencias genuinas, en las que los estudiantes van a descubrir los conceptos o principios resulta en muchos casos en una menor comprensión de los conceptos y en reafirmar ideas erróneas de la ciencia que se fortalecen con el cotidiano. Desde que se empezó a hablar de constructivismo, entendiendo que cada aprendiz construye su propio aprendizaje, las implicaciones instruccionales que se han derivado de esta observación, por una mala interpretación de los postulados, han recaído en la idea de que los estudiantes pueden descubrir el conocimiento por si solos, pero hay suficiente evidencia empírica como para ser escépticos sobre esta afirmación (Mayer, 2004).



Kirschner y colaboradores en 2006, presentaron una crítica a esta visión del aprendizaje desde la arquitectura cognitiva, argumentando que la memoria a largo plazo (clave del aprendizaje) necesita de instrucción directa. En su artículo presentan evidencia experimental que muestra básicamente que cuando los estudiantes se exponen a un conocimiento que es nuevo, se les debe mostrar de forma directa qué hacer y cómo hacerlo (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006).

Hay evidencia de que en los casos en los que la enseñanza por indagación funciona, los docentes han realizado varias formas de “scaffolding” o andamiaje directo (propio de la enseñanza directa, explícita y sin ambigüedades) y pasan buena parte del tiempo trabajando con los estudiantes enseñando el contenido y modelando el trabajo. También evidencian que cuando hay muy poca guía, los estudiantes reciben poca realimentación y es muy posible que se queden con errores conceptuales y concepciones erradas. De hecho, en casos donde la indagación ha sido completamente abierta y no se cuenta con una guía apropiada, se ha observado que esta aproximación puede resultar incluso menos efectiva que la instrucción directa. (Lazonder, & Harmsen, 2016).

ECBI y enseñanza explícita y sin ambigüedades

La enseñanza directa y explícita (a menudo incorrectamente asociada a una enseñanza tradicional magistral, frontal, anticuada y contraria al aprendizaje activo) ha mostrado durante más de un siglo resultados positivos consistentes. Se refiere a un conjunto de características de la enseñanza que pueden y deberían ser parte de una definición de ECBI basada en evidencias y de cualquier práctica de enseñanza (*ver ficha de enseñanza explícita*).

Propuesta de solución

Hoy más que nunca se reconoce la necesidad de que los ciudadanos estemos alfabetizados científica y tecnológicamente y es el momento en el que se va a evaluar si la indagación promueve estas competencias



Referencias

Barrow, L. H. (2006). A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education : the Official Journal of the Association for the Education of Teachers in Science*, 17, 3, 265-278.

Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. London: Routledge.

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42, 2, 99-107

Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41, 2, 75-86.

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance. *Review of Educational Research*.

Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning?. *American Psychologist*, 59, 1, 14-1

OECD. (2018). *How do science teachers teach science – and does it matter?*

porque es ahora cuando realmente las van a necesitar. Algunos principios que emergen de la investigación:

- La indagación en el aula no puede reducirse a pasos que se siguen mecánicamente. Esta visión termina por privilegiar la forma sobre el contenido y posiblemente no genere en los estudiantes ninguna comprensión profunda, ni tampoco una visión real del quehacer científico.
- La indagación en el aula tampoco puede ser un proceso de descubrimiento autónomo donde los estudiantes construyen por sí mismos explicaciones complejas. El conocimiento que ha desarrollado la humanidad ha tardado siglos en construirse y parece ingenuo pensar que solo con hacer unos cuantos experimentos el estudiante va a desarrollar lo mismo en solo unos pocos meses o años escolares.
- ECBI no implica hacer siempre experimentos, dado que buena parte de la labor científica es observar, registrar y encontrar patrones. No todo lo que hay que aprender, se puede lograr con ECBI. Muchas temáticas no se pueden aproximar vía experimentación u observación. A menudo se requiere simplemente trabajar con datos existentes o incluso escuchar una buena presentación sobre una temática: una clase magistral. Algunos aprendizajes básicos requieren instrucción directa y modelamiento. Según los objetivos educativos es importante seleccionar las estrategias más apropiadas.
- La indagación como estrategia le plantea una gran exigencia al docente en términos de conocimiento didáctico de los contenidos y de una gestión de aula de excelencia.
- Desde el 2007 (Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007), se ha reconocido que la enseñanza basada en indagación es altamente soportada por estrategias de “*scaffolding*” o andamiaje, tanto en los aspectos meramente procedimentales como en los que conllevan a la comprensión o formulación de explicaciones científicas.
- En este marco, América Latina tiene un reto mayor para poder aprovechar el potencial de la ECBI plenamente y no caer en estilos de implementación que la investigación muestra como de bajos resultados educativos, a menudo inferiores a prácticas tradicionales que han sido satanizadas en nuestro continente.