

Aptus Estudios

De la evidencia a la práctica

Serie: ¿Cómo aprenden los niños?

ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN NO ES LA SOLUCIÓN

30 de agosto de 2019

Documento original de

research  ED



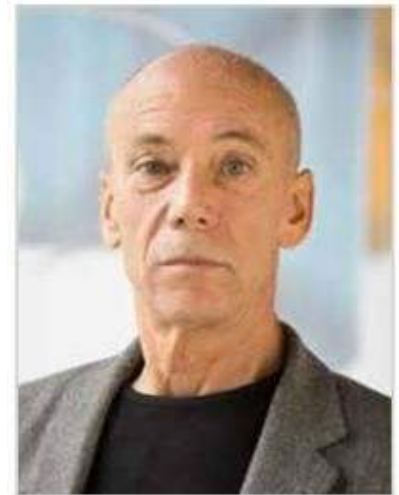
Aptus

POTENCIADORA EDUCACIONAL

SIP Red de Colegios | Fundación Reinado Solari

EL APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN NO ES LA SOLUCIÓN: UN LLAMADO A LA ENSEÑANZA DIRECTA Y EXPLÍCITA¹

Paul Kirschner



En 2006, Paul Kirschner publicó junto a John Sweller y Richard E. Clark una pieza clave de investigación, la cual hizo tambalear los cimientos de una ortodoxia generalmente aceptada en el campo de la enseñanza: que los alumnos aprenden mejor cuando descubren las cosas por sí mismos. Los autores sostenían que esta tesis no solo era incorrecta, sino que, además, frecuentemente el mejor aprendizaje se alcanzaba cuando la estrategia principal de enseñanza consistía en una instrucción directa y guiada impartida por un experto.

Entre 2004 y 2005, John Sweller y yo planeamos escribir un artículo sobre por qué el aprendizaje por indagación no da resultado. Mi críptico título original —al cual John, como el sensato científico que es, rechazó— era "El aprendizaje por indagación no es la solución". En un determinado momento, decidimos pedirle a Dick Clark que actuara como lector crítico. Dick acabó transformándose en el perfecto tercer autor, y fue así como nació KSC, la sigla con que generalmente se nos conoce. El siguiente documento es un imposible intento por reducir ese artículo a 2.000 palabras comprensibles.

A principios de siglo, a raíz del auge de las que podrían denominarse pedagogías constructivistas, el uso y el impacto de una

instrucción guiada en educación fueron muy cuestionados. KSC (véase figura abajo izquierda) objetó este punto de vista y rebatió el (a menudo implícito) argumento en el que se apoya: que todas las personas sin excepción —tanto los principiantes como los experimentados— aprenden mejor en un ambiente no guiado o mínimamente guiado. En esos ambientes "altamente motivadores", en lugar de recibir la información esencial, los estudiantes deben descubrirla o construirla por sí mismos. Nosotros adoptamos la postura de que los ambientes de aprendizaje ideales varían según se trate de alumnos principiantes o experimentados, porque ambos grupos se diferencian entre sí (véase figura abajo derecha). Mientras



Expertos	Principiantes
<ul style="list-style-type: none">• Poseen esquemas para codificar elementos en una sola entidad.• Adquieren habilidades sin necesidad de recordar la regla.• La automatización es importante para la transferencia en la resolución de problemas complejos.• Trabajan hacia adelante.	<ul style="list-style-type: none">• No tienen acceso a los esquemas pertinentes.• Intentan recordar y procesar elementos individuales.• Necesitan aplicar su capacidad cognitiva a una resolución de problemas ineficiente.• Trabajan hacia atrás.

(Chi y otros, 1982; DeGroot, 1965; Wilson y Cole, 1996; Schneider y Shiffrin, 1997; Kalyuga, Chandler y Sweller, 1998).

las personas expertas por lo general logran progresar sin recibir mayor orientación, prácticamente todo el resto de las personas aprende mejor cuando se les entrega orientación y apoyo instruccional directo.

Investigaciones realizadas durante décadas han demostrado que para los principiantes (condición en la que se encuentran la mayoría de los estudiantes) la enseñanza directa y explícita resulta más eficaz y eficiente —y a la larga, más gratificante— que la enseñanza mínimamente guiada. De manera que, al enseñar nuevos contenidos y habilidades a los alumnos principiantes, los profesores logran mejores resultados cuando entregan orientación y apoyo explícito. La enseñanza directa y explícita explica a fondo los conceptos y las habilidades que los alumnos deben aprender. Ella puede impartirse a través de todos los tipos de medios y métodos pedagógicos (por ejemplo, explicaciones verbales, modelamiento, videos, presentaciones usando herramientas computacionales, demostraciones, debates en clase, actividades prácticas, etc.) siempre y cuando el profesor se asegure de que la información necesaria se entregue y practique de manera explícita. Por otra parte, en la instrucción con orientación mínima se espera que los alumnos descubran por su cuenta la mayoría, si no la totalidad, de los conceptos y habilidades que se espera que aprendan. Este enfoque ha recibido diversas denominaciones, tales como aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje basado en problemas/proyectos, aprendizaje por indagación, aprendizaje experiencial y aprendizaje constructivista.

Rich Mayer analizó numerosos estudios realizados entre 1950 y fines de la década de 1980, en los que se comparaba el aprendizaje por descubrimiento (definido como enseñanza no guiada basada en problemas) con modalidades de enseñanza guiada. En su famoso trabajo "tres reincidencias",² él sugería que, durante cada década a partir de mediados de 1950, después de que varios estudios empíricos entregaban evidencia sólida de que el método no guiado popular del momento no funcionaba, no tardaba en aparecer una nueva modalidad similar a la anterior, pero con otro nombre para la cual se repetía el ciclo. Este patrón dio lugar a la aparición del aprendizaje por descubrimiento, luego vinieron el aprendizaje experiencial, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje por indagación, las pedagogías constructivistas, y así indefinidamente. Mayer concluyó que "el debate acerca del descubrimiento se ha repetido numerosas veces en el ámbito de la educación, pero que cada vez la evidencia de las investigaciones se ha inclinado a favor del método de aprendizaje guiado" (p. 18).

La evidencia que han aportado tanto estudios experimentales correctamente diseñados y adecuadamente controlados como estudios en salas de clases, llevados a cabo desde la década de 1980 hasta la actualidad, también respaldan la instrucción directa y guiada. Las investigaciones han demostrado que cuando los alumnos intentan aprender en clases donde se aplican métodos basados en el descubrimiento o donde la retroalimentación es mínima, suelen sentirse desorientados o frustrados, y esa confusión puede llevarlos a formular concepciones erróneas; y que como los "comienzos en falso" (en los cuales los alumnos se guían por falsas hipótesis) son un fenómeno común, el descubrimiento no guiado también resulta ineficaz. En un estudio muy importante,³ los investigadores no solo trataron de verificar si los estudiantes de ciencias aprendían más mediante el aprendizaje por descubrimiento en comparación con el aprendizaje mediante la enseñanza explícita, sino que además, si una vez que el aprendizaje había tenido lugar, la calidad de este era distinta. Los resultados fueron inequívocos: la enseñanza directa con un alto grado de orientación, incluyendo ejemplos, se tradujo en un aprendizaje mucho más vasto que el adquirido mediante la enseñanza por descubrimiento. En los relativamente escasos casos en los que los alumnos aprendieron vía enseñanza por descubrimiento no se observó ningún indicio de que su aprendizaje o su transferencia fueran de mejor calidad. Asimismo, incluso si un problema o un proyecto ha sido diseñado de tal manera que todos los alumnos sean capaces de

completarlo, la enseñanza mínimamente guiada es mucho menos eficaz que la orientación explícita. Lo que puede enseñarse directamente en una demostración y un debate de 25 minutos, seguidos de 15 minutos de práctica independiente con una adecuada retroalimentación por parte del profesor, puede requerir varias horas de clases si se emplea un método basado en proyectos o resolución de problemas mínimamente guiados. Y por último, *la enseñanza mínimamente guiada puede ampliar la brecha de logros académicos*. En una revisión de aproximadamente 70 estudios,⁴ se descubrió que los alumnos más aventajados tienden a aprender más con la enseñanza menos guiada, mientras que los estudiantes de menor rendimiento tienden a aprender más con la enseñanza más guiada. Pero los alumnos de menor rendimiento que recibieron una enseñanza menos guiada obtuvieron puntajes considerablemente más bajos en las mediciones post-test que en las pre-test. Para estos alumnos relativamente menos aventajados, el hecho de no haber recibido un apoyo pedagógico sólido se tradujo en una pérdida de aprendizaje cuantificable.

Pasemos ahora a analizar la manera en que aprendemos. Existen dos componentes esenciales que influyen en nuestra forma de aprender: la memoria a largo plazo (MLP) y la memoria de trabajo (MT, llamada a veces memoria a corto plazo). La MLP es un enorme depósito mental de cosas, mientras que la memoria de trabajo es un "espacio" mental limitado en el que pensamos. Sin embargo, hay que disipar un entendimiento erróneo en relación a la MLP; esta no es un depósito pasivo de fragmentos separados y aislados de información que nos permite repetir lo que hemos aprendido, teniendo solo influencia periférica en procesos cognitivos complejos como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Sino que es la estructura central y predominante de la cognición humana. Todo lo que vemos, escuchamos y pensamos depende de nuestra MLP y está influido por ella. Los expertos en resolver problemas han logrado desarrollar su talento aprovechando la vasta experiencia almacenada en su memoria a largo plazo en forma de conceptos y procedimientos, conocidos como esquemas mentales. Recuperan recuerdos de procedimientos y soluciones anteriores, y luego rápidamente escogen y aplican los más apropiados para resolver un determinado problema. Somos expertos en un área si nuestra memoria a largo plazo contiene una enorme cantidad de información o conocimientos relativos a ese ámbito. Esa información nos permite reconocer en seguida las características de una situación y nos indica, a menudo de manera inmediata e inconsciente, lo que debemos hacer y cuándo hacerlo. ¿Y cuáles son las consecuencias instruccionales de la memoria a largo plazo? Primero que nada, ella nos proporciona la motivación fundamental de la enseñanza: el objetivo de toda enseñanza consiste en añadir conocimientos y habilidades a la MLP. Si no se ha incorporado nada a la MLP, no se ha aprendido nada.

En cambio, la MT es la estructura cognitiva donde ocurre el procesamiento consciente. Solo somos conscientes de la información que actualmente está siendo procesada en la MT, y tendemos más bien a pasar por alto una cantidad mucho mayor de información almacenada en la MLP. Cuando procesa información nueva, la MT tiene una duración y una capacidad muy limitadas. Por lo menos desde la década de 1950 sabemos que casi toda la información almacenada en la memoria de trabajo se pierde al cabo de 30 segundos si no se repasa, y que la capacidad de dicha memoria se limita solo a una cantidad muy pequeña de elementos (se estima que es de alrededor de 7, pero puede ser de apenas 4 ± 1).

Para la enseñanza, las interacciones de la MT con la MLP pueden ser incluso más importantes que las limitaciones del procesamiento de la MT. Las limitaciones de la MT son solo aplicables a la información nueva que hay que asimilar (es decir, la que no ha sido almacenada aún en la MLP). Cuando se trabaja con información organizada y adquirida previamente almacenada en la MLP, estas limitaciones desaparecen. Puesto que, en caso necesario, la información puede ser recuperada desde la MLP para trasladarla a la MT, el límite de 30

segundos que afecta a esta última se torna irrelevante. De igual modo, no existen límites conocidos para la cantidad de esa información que puede trasladarse desde la MLP a la MT.

Estos dos factores —que la MT es muy limitada cuando trabaja con información nueva, pero no lo es cuando trabaja con información almacenada en la MLP— explican por qué la enseñanza mínimamente guiada resulta por lo general ineficaz para los estudiantes principiantes, pero puede ser eficaz para los alumnos experimentados. Cuando se les plantea un problema para que resuelvan, el único recurso de que disponen los alumnos principiantes es su muy restringida MT, mientras que los alumnos experimentados cuentan con su MT y todos los conocimientos y habilidades pertinentes contenidos en su MLP.

Uno de los mejores ejemplos de un método de enseñanza en el que se tiene en cuenta la manera en que interactúan nuestra MT y nuestra MLP es el "efecto del ejemplo resuelto". Para resolver un problema es preciso buscar una solución, proceso en el que debemos emplear nuestra limitada MT. Si el alumno no tiene almacenados en su MLP los conceptos o procedimientos pertinentes, lo único que le queda hacer es tratar de encontrar a ciegas los pasos que posiblemente lo conduzcan a la solución y que cierren la brecha entre el problema y su solución. Este proceso le impone una enorme carga a la capacidad de la MT, pues quien intenta resolver el problema tiene que retener y procesar continuamente la situación en que se encuentra el problema en la MT (por ejemplo, ¿en qué etapa del proceso de resolución del problema me encuentro en este momento? ¿Cuánto he progresado hacia la solución?) además de la situación del objetivo (por ejemplo, ¿hacia dónde debo ir? ¿Cuál es la solución?), las relaciones entre la situación del objetivo y la situación del problema (por ejemplo, ¿es este un paso acertado hacia la solución del problema? Lo que he hecho hasta ahora, ¿me ha ayudado a acercarme a mi objetivo?), los caminos hacia la solución que permitirían reducir aún más las diferencias entre las dos situaciones (por ejemplo, ¿cuál debería ser el próximo paso? ¿Me permitirá acercarme a la solución? ¿Existe otra estrategia más adecuada para llegar a la solución?), y los subobjetivos que vayan surgiendo sobre la marcha. Así pues, la búsqueda de una solución produce una sobrecarga en la limitada MT y desvía recursos que esta podría destinar a almacenar información en la MLP. Como consecuencia de lo anterior, aunque los alumnos principiantes se ocupen en actividades de resolución de problemas durante prolongados períodos, no aprenden casi nada.

En cambio, el estudio de ejemplos resueltos permite reducir la carga que recae sobre la MT (porque la solución solo debe ser asimilada, no descubierta) y dirige la atención (es decir, dirige los recursos de la MT) hacia el almacenamiento en la MLP de las relaciones esenciales entre los pasos para resolver un problema. Los alumnos aprenden a reconocer los pasos necesarios para resolver determinados problemas, lo cual constituye la base para desarrollar los conocimientos y habilidades que nos permiten resolver problemas. A medida que el alumno progresa, es posible ir omitiendo varios pasos en la resolución del problema, de manera que el alumno tenga que

deducir y completar esos pasos por sí solo (ejemplos parcialmente resueltos).

Es importante señalar que este debate en torno a los ejemplos resueltos se aplica a los alumnos principiantes y no a los experimentados. De hecho, el efecto del ejemplo resuelto primero desaparece y luego se invierte a medida que aumenta la experiencia de los alumnos. Dicho de otro modo, para los alumnos experimentados, que cuentan con un enorme caudal de conocimientos en la MLP, resulta más eficaz resolver un problema que estudiar un ejemplo resuelto.

¿Por qué, entonces, a pesar de toda esta evidencia, hay quienes continúan sosteniendo que el aprendizaje por indagación sí funciona? Volviendo a la revisión bibliográfica de Mayer, muchos educadores parecen confundir el constructivismo como una teoría sobre cómo aprendemos y percibimos el mundo, y el constructivismo como una prescripción sobre cómo hay que enseñar. En el ámbito de la ciencia cognitiva, el "constructivismo" es una teoría del aprendizaje que goza de una amplia aceptación; sostiene que los alumnos deben construir representaciones mentales del mundo realizando un ejercicio de activo procesamiento cognitivo (es decir, de construcción de esquemas). Muchos educadores (entre los que desafortunadamente se incluyen profesores de las escuelas universitarias de educación) se han aferrado a la noción de que los alumnos tienen que "construir" su propio conocimiento, y han dado por sentado que la mejor manera de fomentar esa construcción es hacer que los alumnos descubran nuevos conocimientos o resuelvan nuevos problemas sin recibir suficiente orientación de parte del profesor. Desgraciadamente, esta presunción errónea se ha generalizado. Mayer la denomina la "falacia de la enseñanza constructivista". Para explicarla en términos sencillos, la actividad cognitiva puede ocurrir con o sin actividad conductual, y esta última de ninguna manera garantiza la ocurrencia de actividad cognitiva. En efecto, el tipo de procesamiento cognitivo activo que los alumnos deben llevar a cabo para "construir" conocimientos puede tener lugar al leer un libro, al escuchar una conferencia, al observar a un profesor realizar un experimento y al mismo tiempo describir lo que está haciendo, etc. Para aprender se necesita construir conocimientos. Pero al privar de información a los alumnos no se facilita la construcción de conocimientos.

Tras medio siglo de promoción de la enseñanza mínimamente guiada, tal parece que no existe ningún cuerpo de investigaciones serias que apoye la aplicación de esta técnica a ningún otro grupo que no sea el de los alumnos más experimentados. Casi la totalidad de la evidencia de estudios experimentales controlados (también conocidos como estudios de referencia o estándar de oro) respaldan el uso de la instrucción guiada y directa, y no mínimamente guiada, para estudiantes desde el nivel principiante hasta el nivel intermedio. Estas conclusiones y las teorías relacionadas sugieren que los profesores deberían impartirles a sus alumnos instrucciones claras y explícitas en lugar de limitarse a apoyarlos en su intento de descubrir los conocimientos por su cuenta.

¹ Esta es una versión condensada del artículo "Argumentos a favor de la enseñanza totalmente guiada", escrito por estos autores para la revista *American Educator*, en el cual a su vez se resumían partes del artículo original "Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching" ["Por qué una instrucción mínimamente guiada no funciona: un análisis del fracaso de la enseñanza constructivista, por descubrimiento, basada en problemas, experiencial y basada en la indagación"], por Kirschner, P. A., Sweller, J. y Clark, R. E., publicado originalmente en la revista *Educational Psychologist* 41 (2) pp. 75-86.

² Mayer, R. (2004) 'Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction', *American Psychologist*, 59 (1) pp. 14-19.

³ Klahr, D. y Nigam, M. (2004) 'The equivalence of learning paths in early science instruction: effects of direct instruction and discovery learning', *Psychological Science* 15 (10) pp. 661-667.

⁴ Clark, R. E. (1989) 'When teaching kills learning: research on mathemathantics', en Mandl, H., Bennett, N., De Corte, E. y Friedrich, H. (eds) *Learning and instruction: European research in an international context*, volumen 2, Londres.