

Serie: ¿Cómo aprenden las personas?

POR QUÉ LOS ENFOQUES BASADOS EN LA INDAGACIÓN PUEDEN PERJUDICAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Publicado por Aptus en 2025

Traducido por:
Aptus.org

Documento original de



Por qué los enfoques basados en la indagación pueden perjudicar el aprendizaje de los estudiantes

John Sweller



Artículo de análisis 24

Contenidos

Resumen ejecutivo	1
Introducción	2
Arquitectura cognitiva humana	3
Psicología evolutiva y categorías del conocimiento	3
Arquitectura cognitiva asociada con la información biológicamente secundaria	4
Teoría de la carga cognitiva	8
Conclusiones	9
Notas finales	10

Resumen ejecutivo

- El ranking de Australia en las evaluaciones internacionales, como el Programa de Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), ha estado cayendo durante varios años en la mayoría de las áreas del currículum. Estos descensos coinciden con el mayor énfasis en los enfoques de aprendizaje por indagación^{NT}, por descubrimiento, basado en problemas (los términos suelen ser difíciles de distinguir) y el foco en el pensamiento crítico en el currículo australiano.
- El aprendizaje por indagación le da un mayor énfasis a que los estudiantes descubran información por sí mismos en lugar de que se les presente explícitamente. Este artículo de investigación sugiere una relación causal entre el énfasis que se le ha dado al aprendizaje por indagación y la reducción del rendimiento académico.
- El aprendizaje por indagación fue concebido hace seis décadas con base en suposiciones que surgieron a partir de nuestro entendimiento de la cognición humana en ese momento. Posteriormente, se hizo cada vez más popular, a pesar de que la evidencia empírica que existe sobre su eficacia es bastante limitada. De forma simultánea y con la considerable expansión de nuestro conocimiento sobre la cognición humana, se ha vuelto cada vez más difícil reconciliar este conocimiento nuevo con el uso del aprendizaje por indagación.
- Existen dos tipos generales de información. La información biológicamente primaria es la que el ser humano adquiere porque ha evolucionado específicamente para adquirirla. Se asocia con habilidades cognitivas genéricas como la capacidad de utilizar estrategias generales de resolución de problemas. Adquirimos habilidades biológicamente primarias de forma no consciente y sin esfuerzo, y sin la necesidad de instrucciones. No necesitan ser enseñadas y se adquieren automáticamente porque hemos evolucionado para adquirirlas. En contraste, la información biológicamente secundaria involucra conocimientos que consideramos culturalmente importantes, pero para los que no hemos evolucionado específicamente para adquirir. En su mayoría, estas habilidades son de *dominio específico*, por ejemplo, poder ejecutar un procedimiento para resolver tipos particulares de problemas que aprendemos con un esfuerzo mental consciente. Las escuelas se inventaron para enseñar habilidades biológicamente secundarias, ligadas a áreas del conocimiento específicas.
- Somos capaces de adquirir información biológicamente secundaria de forma lenta y con un esfuerzo considerable a través del aprendizaje por indagación, pero también podemos adquirirla mucho más rápida y fácilmente mediante la enseñanza explícita por parte de otras personas, como los docentes.
- Una vez que se ha adquirido información nueva, esta es procesada por "una memoria de trabajo" que tiene limitaciones importantes en términos de capacidad y duración, antes de ser transferida y almacenada en una "gran" memoria a largo plazo que, hasta donde sabemos, no tiene límites de capacidad o duración. Una vez en la memoria a largo plazo, si la información almacenada se enfrenta a las señales ambientales adecuadas, se puede transferir una vez más a la memoria de trabajo para generar la acción apropiada. La memoria de trabajo no tiene límites de capacidad o duración conocidos cuando se trata de información familiar que viene desde la memoria a largo plazo. Ese cambio en las características de la memoria de trabajo, cuando se trata de información nueva en comparación con la conocida, explica el impacto transformador de la educación.
- La teoría de la carga cognitiva es una teoría de enseñanza que se basa en esta arquitectura cognitiva. Los trabajos empíricos basados en esta teoría, y que emplean pruebas controladas aleatorias, proporcionan evidencia considerable para afirmar las ventajas de la enseñanza explícita por sobre el aprendizaje por indagación. Otras investigaciones de tipo correlacional, han identificado que cuanto más aprendizaje por indagación se usa en una sala de clases, menores son los resultados de los estudiantes en las evaluaciones.
- Si nos basamos tanto en la teoría como en los datos, vemos que la justificación posible para el énfasis actual hacia el aprendizaje por indagación es escasa.

NT Nota del traductor: los autores de la teoría de la carga cognitiva suelen referirse de forma general a estos enfoques como "mínimamente guiados". Es decir, en este artículo cuando se habla de "indagación" y sus conceptos derivados se está haciendo referencia a metodologías donde los docentes entregan escaso apoyo o guía a los estudiantes.

Introducción

Históricamente, la idea del aprendizaje por indagación comenzó hace 60 años con el psicólogo cognitivo Jerome Bruner¹, quien introdujo el término “aprendizaje por descubrimiento”, un término que hoy en día casi no se usa. En su lugar, se le conoce actualmente con términos que son completamente intercambiables: “aprendizaje basado en problemas”, “aprendizaje constructivista” y, (más comúnmente hoy en día), el término que se utilizará en este artículo y que más se usa, “aprendizaje por indagación”.

Bruner fue uno de los fundadores de la psicología cognitiva y, como era de esperarse, su concepto de aprendizaje a través de la indagación se centró en el conocimiento que se tenía en ese entonces de la psicología cognitiva. Desde la perspectiva de ese conocimiento relativamente rudimentario, la teoría y la práctica recomendada por Bruner eran completamente racionales. Como consecuencia, durante dos o tres décadas fue dominante, y de hecho, muy extendido en los círculos educativos; y tuvo mínima oposición. Hasta hace poco, esa situación persistía, especialmente en los países anglosajones. Una justificación para utilizar el aprendizaje por indagación es que los humanos son “animales solucionadores de problemas”. En este sentido, nuestra habilidad para resolver problemas complejos sería un diferenciador importante entre nosotros y otras especies, y las grandes muestras de creatividad del ser humano a lo largo de los milenios avalarían la importancia de una mente indagadora. Tradicionalmente, la educación ha puesto poco énfasis en la resolución de problemas y la creatividad. Sin embargo, es demasiado fácil suponer que, si a los estudiantes se les enseña a pensar y a resolver problemas, esto debería tener efectos innegablemente positivos. Por lo tanto, poner énfasis en el aprendizaje por indagación en las salas de clases debería aumentar la habilidad de los estudiantes para resolver problemas nuevos creativamente y con ventajas proporcionales para la sociedad en general.

Por este motivo, la sugerencia de que el aprendizaje por indagación aumentaría las habilidades generales de resolución de problemas y pensamiento de los estudiantes, en apariencia tenía sentido. Necesitamos practicar para ser hábiles en cualquier cosa, entonces, ¿no sería lógico, que practicar de manera general la resolución de problemas debería aumentar las habilidades generales de resolución de problemas? Se creía que, si los estudiantes aprendían a través de la indagación, esa práctica de resolución de problemas seguramente aumentaría las habilidades de resolución de problemas, del mismo modo que practicar escritura, aritmética, tenis o cualquier otra cosa aumenta una habilidad. Por lo tanto, la sugerencia fue adoptada con entusiasmo por la comunidad.

Los partidarios del aprendizaje por indagación no se limitaron a decir que este aumentaba las habilidades generales de resolución de problemas y la creatividad, sino que propusieron más ventajas de esta manera de aprender. En contraposición a la simple memorización de algo, el aprendizaje por indagación se planteó como una forma superior de aprender los conceptos y procedimientos asociados con cualquier disciplina. Descubrir hechos, conceptos o procedimientos matemáticos, científicos o históricos durante el aprendizaje por indagación debería resultar en que ese conocimiento se aprenda mejor y pueda aplicarse mejor a hechos, conceptos y procedimientos nuevos. Esto, porque así es como los investigadores adquieren ese conocimiento. Además, así es como todos adquirimos el conocimiento en el mundo real fuera de las instituciones de educación y formación. Nos parece mucho más fácil e interesante adquirir nuestros conocimientos investigando en el mundo real que si lo hacemos de la forma más difícil y aburrida con la que usualmente adquirimos conocimientos en las salas de clases, esto es, escuchando a un profesor, leyendo un libro de texto o leyendo desde una pantalla. El aprendizaje por indagación es natural y, si se lleva a las escuelas, se cree que el aprendizaje en las salas debería ser tan efectivo como el aprendizaje en el mundo externo. En consecuencia, además de aumentar nuestras habilidades para resolver problemas, el aprendizaje por indagación debería aumentar nuestro conocimiento de la materia en estudio.

A la luz de estos argumentos —que a los estudiantes se les debe enseñar a indagar para que mejoren sus habilidades generales de resolución de problemas y que aprenderán todo lo demás de manera más efectiva a través de la indagación que mediante cualquier otro método— la propuesta era atractiva. Es clara, racional y muy fácil de entender. Por esto, las opiniones alternativas fueron desechadas.

Esencialmente, el apoyo que tiene el aprendizaje por indagación proviene con mayor frecuencia de personas poco familiarizadas con los avances en nuestro conocimiento de la cognición humana. Cuando consideramos un tema como el aprendizaje por indagación, conocer la arquitectura cognitiva humana (cómo aprendemos, pensamos y resolvemos problemas) es fundamental porque el concepto de aprendizaje por indagación, con su énfasis en la resolución de problemas, es un concepto psicológico.

Sin embargo, a medida que nuestro conocimiento de la arquitectura cognitiva humana avanzó a lo largo de décadas, se volvió cada vez más claro que estos avances no sustentan el aprendizaje por indagación. Además, a medida que comenzaron a aparecer datos de ensayos controlados y aleatorizados, así como de

estudios correlacionales, esos datos resultaron ser igualmente problemáticos para sostener una perspectiva de aprendizaje por indagación. En este artículo,

comenzaré por describir aquellos aspectos de la arquitectura cognitiva humana relevantes para los asuntos instruccionales.

Arquitectura cognitiva humana

Gran parte de lo que hoy sabemos sobre la arquitectura cognitiva humana proviene de una disciplina relativamente nueva, la psicología evolutiva. La teoría de la carga cognitiva², una teoría de enseñanza basada en nuestro conocimiento de la psicología evolutiva y en la arquitectura cognitiva humana, es el origen de lo que sigue.

Psicología evolutiva y categorías de conocimiento

La información se puede categorizar de múltiples formas, siendo la mayoría de las categorías irrelevantes para asuntos de diseño instruccional. Si un procedimiento instruccional tiene los mismos efectos en el aprendizaje, independientemente de la categoría de información, ese esquema de categorización particular es irrelevante para los asuntos instruccionales, aunque puede ser importante por otras razones. El psicólogo educativo evolutivo David Geary categorizó el conocimiento en conocimientos biológicamente primarios y secundarios³, dos categorías que tienen profundas consecuencias en el diseño instruccional, incluido el asunto del aprendizaje por indagación.

Hemos evolucionado durante muchas generaciones para adquirir el **conocimiento biológicamente primario**. Ejemplos de este tipo de conocimiento incluyen: aprender a escuchar y hablar nuestro idioma nativo; adquirir habilidades genéricas de resolución de problemas; aprender a interactuar socialmente con otras personas; y aprender a hacer generalizaciones de una situación a otra similar. El conocimiento biológicamente primario es modular, esto quiere decir que una habilidad primaria puede tener una relación limitada o nula con otra habilidad. Cada una de estas habilidades puede haber evolucionado durante épocas evolutivas completamente diferentes dando como resultado una relación limitada o nula entre sí. Por ejemplo, es posible que hayamos evolucionado para usar el lenguaje hablado mucho más tarde de lo que evolucionamos para hacer generalizaciones de una situación a otra.

El **conocimiento biológicamente secundario** y las habilidades se relacionan con información que se ha vuelto culturalmente importante para nosotros. Podemos adquirir información secundaria, pero no hemos evolucionado específicamente para adquirir ningún tipo particular de información secundaria. Se pueden encontrar ejemplos de información secundaria en casi

cualquier currículum que se enseñe en las instituciones educativas y de formación, desde aprender a leer y a escribir hasta aprender matemáticas, ciencias e historia. Inventamos escuelas e instituciones de formación para ayudar a los estudiantes a adquirir conocimientos biológicamente secundarios. Sin escuelas o instrucción personal, una gran parte de las personas no lograrán adquirir la mayoría de las habilidades biológicamente secundarias. En contraposición, no es necesario que las escuelas enseñen habilidades biológicamente primarias, ya que se adquirirán independientemente de si una persona asiste a una institución educativa o no.

La mayor parte de la información biológicamente primaria consiste en conocimiento cognitivo genérico, como lo son aprender una estrategia general de resolución de problemas o aprender a autorregular nuestros procesos mentales⁴. Las habilidades cognitivas genéricas aplican a una amplia gama de problemas diferentes. Aprender una habilidad general de resolución de problemas puede aplicarse, por ejemplo, a resolver cualquier problema matemático, armar un rompecabezas o encontrar el camino en una ubicación nueva. Una estrategia de medios y fines⁵, que puede usarse para resolver todos los problemas anteriores, requiere que un solucionador de problemas considere el estado actual de su problema, considere el estado objetivo, encuentre diferencias entre el estado actual del problema y el estado objetivo, y encuentre operadores de problemas que se puedan utilizar para reducir esas diferencias. Usar una estrategia de balance entre medios y fines es un conocimiento cognitivo genérico que no se puede enseñar, ya que evolucionamos para adquirirlo como una habilidad biológicamente primaria.

Si bien el uso de una estrategia de medios y fines puede parecer una tarea simple, solo parece simple precisamente porque es una tarea biológicamente primaria que hemos evolucionado para adquirir. Sin embargo, programar una estrategia de medios y fines utilizando una inteligencia artificial básica demostró que no es para nada simple.

En contraste con la generalidad de la información biológicamente primaria, la información biológicamente secundaria tiende a ser muy específica a un área. Un ejemplo de una habilidad biológicamente secundaria específica de un área es, por ejemplo, saber que el mejor primer paso para resolver un problema como $(a + b)/c = d$, despejar a , es multiplicar por el denominador. No hemos evolucionado para aprender esta

estrategia de resolución de problemas (de un área específica como las matemáticas) que es aplicable solo a este problema y sus símiles. Es importante destacar que es una habilidad biológicamente secundaria que normalmente no vamos a adquirir sin educación.

Los conocimientos biológicamente primarios y secundarios se adquieren de manera diferente. Si bien el conocimiento primario es con frecuencia inmensamente complejo, se adquiere con una facilidad relativa, de forma automática y sin esfuerzo consciente, a pesar de su complejidad. No necesitamos que nos enseñen los procedimientos generales de resolución de problemas ni tampoco necesitamos averiguar cómo adquirir y utilizar estrategias generales de resolución de problemas. La mayoría de nosotros no podría describir las estrategias que usamos o explicar cómo las adquirimos, debido a que su adquisición y uso es completamente inconsciente. Enseñarlas no tiene sentido porque se adquirirán de todas maneras en el curso normal de los eventos. Hemos evolucionado para adquirir y utilizar estrategias generales de resolución de problemas porque son esenciales para nuestra supervivencia.

El conocimiento biológicamente secundario sigue una ruta de adquisición muy diferente. No adquirimos el conocimiento secundario de forma inconsciente, automática o sin esfuerzo. Requiere un esfuerzo consciente de nuestra parte y con frecuencia necesita ayuda a través de la instrucción de otros. Sin ese esfuerzo consciente tanto del estudiante como del profesor, el aprendizaje de la información biológicamente secundaria puede resultar difícil o incluso inexistente.

Las diferencias entre la información cognitiva genérica, biológicamente primaria, y la información biológicamente secundaria y específica a un área del conocimiento tienen una importancia directa para el debate sobre el aprendizaje por indagación. Antes de que se hiciera esa distinción, era perfectamente comprensible argumentar que, (a) obtenemos enormes cantidades de información fuera de la educación de forma fácil y automática sin una enseñanza explícita y (b) si aplicáramos los mismos procedimientos naturales a la adquisición de información durante nuestra educación, el aprendizaje debería ser igualmente sencillo y efectivo. De ello se deduce que el aprendizaje ser facilitado mediante el uso de la indagación. Además, el genio humano se manifiesta a través del descubrimiento y, aparentemente, esto es otra razón para resaltar el aprendizaje por indagación en la educación.

Sin embargo, este fundamento del aprendizaje por indagación se vuelve irrelevante si la verdadera diferencia entre el aprendizaje llevado a cabo en la escuela y el aprendizaje en el mundo real no son las técnicas instruccionales utilizadas, sino más bien las importantes categorías de información a las que pertenecen. Una vez que entendemos que el aprendizaje en el contexto escolar se ocupa de una categoría de información completamente diferente a la mayoría de la información aprendida en el mundo exterior, vemos

que nos quedamos sin justificaciones para utilizar las mismas técnicas instruccionales en ambos contextos.

Para comprobar que es efectivo, el aprendizaje por indagación debería ser más eficiente, en comparación con otras técnicas instruccionales, para aumentar nuestra capacidad para indagar, es decir, debería mejorar más las habilidades generales de resolución de problemas, o mejorar nuestra capacidad para adquirir conocimientos específicos de un área. Intentar mejorar las habilidades generales de resolución de problemas, como la indagación, probablemente será difícil o imposible si la capacidad de indagar es biológicamente primaria y está muy arraigada. No tiene sentido enfatizar habilidades que ya se han adquirido solo por nuestra condición humana. Por supuesto, si bien todos podemos involucrarnos en oportunidades de indagación, debido a que esta es biológicamente primaria, si las técnicas instruccionales enfatizan la indagación, también pueden ayudar en la adquisición de información biológicamente secundaria específica de un asignatura o contenido escolar. La pregunta de si el aprendizaje por indagación es o no la mejor forma de adquirir conocimientos biológicamente secundarios específicos de un área, es un asunto empírico que se considerará a continuación.

Arquitectura cognitiva asociada con la información biológicamente secundaria

La arquitectura cognitiva asociada con la información biológicamente secundaria se diferencia de la arquitectura asociada con la información biológicamente primaria. Cuando se trata de educación, nos preocupamos principalmente por la arquitectura asociada a la adquisición de información biológicamente secundaria. Esa arquitectura se puede describir mediante cinco principios: dos de ellos tratan sobre la adquisición de información nueva; dos tienen que ver con el procesamiento y almacenamiento de información para su uso posterior; y uno trata sobre cómo el uso de información familiar se usa para generar acciones apropiadas. Cada uno de estos principios se refiere a una habilidad biológicamente primaria que se utiliza para adquirir conocimientos biológicamente secundarios. Ninguno de los principios necesita ser enseñado, porque son parte de nuestros atributos producto de la evolución.

Los dos primeros principios se refieren a las dos formas en que podemos obtener información nueva. El primer principio tiene que ver con cómo podemos generar información nueva durante la resolución de problemas, en otras palabras, durante el aprendizaje por indagación. En ausencia de conocimiento, la única forma en que podemos generar acciones efectivas para resolver problemas es mediante el uso de un procedimiento de "generación aleatoria de acciones y comprobación". Podemos usar el conocimiento para restringir el número potencial de acciones que probamos, pero una vez que se agota el conocimiento, la generación aleatoria de acciones es el único procedimiento disponible para nosotros. Una vez que se lleva

a cabo un paso para resolver problemas, podemos probar su efectividad, y así retener los pasos que resultan efectivos y que nos acerquen a nuestra meta y descartar los pasos ineficaces.

El segundo principio se refiere a la segunda forma en que podemos obtener información nueva. Además de generar información nueva durante la resolución de problemas, como se indica en el primer principio, también podemos obtener información nueva al tomarla prestada de otras personas. La información se toma prestada de otros escuchando lo que dicen, leyendo lo que escriben o imitándolos. Como especie, somos mejores que cualquier otra para obtener información unos de otros. Probablemente, una de las principales razones de nuestro éxito como especie sea nuestra incomparable capacidad para obtener información de los demás.

Las diferencias entre estos dos procedimientos para obtener información nueva son relevantes para el debate sobre el aprendizaje por indagación. El primer punto que debemos tener en cuenta es que obtener información de otros es mucho más eficiente que obtenerla mediante la resolución de problemas. Un problema que no podemos resolver o que nos tomaría semanas o meses resolverlo puede ser resuelto en segundos si alguien nos muestra cómo resolverlo. A partir de esto, podríamos hipotetizar que la enseñanza explícita facilita más el aprendizaje si la comparamos con el aprendizaje por indagación o la resolución de problemas. El efecto de los problemas o ejemplos resueltos (*worked examples*), que se discutirá a continuación, derivado de la teoría de la carga cognitiva, demuestra precisamente esta hipótesis.

El efecto de los problemas resueltos se demuestra mediante pruebas controladas y aleatorizadas en las que a un grupo de estudiantes se le presenta una serie de problemas para resolver, mientras que a otro grupo se le presentan los mismos problemas junto con sus soluciones detalladas. Luego, a ambos grupos se les aplica una prueba común de resolución de problemas. Docenas de experimentos de todo el mundo demostraron un rendimiento superior en la resolución de problemas en el del grupo que aprendió mediante ejemplos resueltos⁶. Dado este resultado, es difícil justificar cualquier sugerencia sobre que el aprendizaje por indagación facilita la adquisición de conocimiento.

¿Por qué la enseñanza explícita, como el uso de problemas resueltos, debería ser superior al aprendizaje por indagación? Una respuesta a esta pregunta la proporciona la forma en que procesamos y almacenamos la información nueva, un tema cubierto por el tercer y el cuarto principio de la arquitectura cognitiva humana. Ya sea si se genera información nueva durante la resolución de problemas o si se obtiene de otras personas, esta debe ser procesada en la memoria de trabajo. Esa estructura, que es el tema del tercer principio, es fundamental para la cognición humana y el diseño instruccional. También debería ser fundamental en las decisiones sobre la utilización del aprendizaje

por indagación, pero casi nunca se menciona en los documentos de los currículos que abogan por ese tipo de metodología.

Cuando se procesa información nueva y solo cuando se procesa información nueva, la memoria de trabajo tiene dos características particulares. Es extremadamente limitada en su capacidad y duración.

Si hablamos de la capacidad, la memoria de trabajo solo puede retener alrededor de 7 elementos de información⁷ y procesar alrededor de 3-4 elementos de información⁸, en donde procesar significa combinar, contrastar o manipular los elementos de alguna manera. Por ejemplo, puedes recordar alrededor de 7 dígitos aleatorios, pero si se te pide que los reordenes desde el más alto o desde el más bajo, la cantidad de dígitos con los cuales podrás completar exitosamente la tarea será menor a 7. Un estudiante novato de álgebra, que no está familiarizado con los símbolos algebraicos, podría memorizar la ecuación $(a + b)/c = d$ con cierta dificultad, pero es poco probable que pueda manipularla mentalmente al resolver un problema.

Con respecto a la duración, podemos retener información nueva en la memoria de trabajo durante unos segundos sin repasarla mentalmente. Después de unos 20 segundos, se pierde casi toda la información. Si queremos trabajar con información nueva, tenemos que escribirla o seguir repasándola hasta que ya no sea necesario hacerlo. Y para empeorar todo, ahora hay evidencia de que la memoria de trabajo se agota con el uso antes de que pueda recuperarse con el descanso⁹.

Estas limitaciones de la memoria de trabajo son universales y determinantes para la enseñanza. Por definición, a los estudiantes se les pide lidiar con información nueva y desconocida. Las actividades de aprendizaje por indagación y de resolución de problemas (de hecho, cualquier actividad instruccional que aumente innecesariamente la carga de la memoria de trabajo) tendrán inevitablemente consecuencias perjudiciales. La evidencia de que la enseñanza explícita, como el estudio de problemas resueltos, facilita el aprendizaje, en comparación con los procedimientos instruccionales menos directos, como la resolución de problemas, es abrumadora tanto desde la base teórica como empírica. Desde una perspectiva teórica, estudiar con problemas resueltos debería reducir la carga innecesaria de la memoria de trabajo en comparación con la resolución de problemas. Empíricamente, ese resultado está.

Una vez que la información se procesó en la memoria de trabajo, se puede transferir a la memoria a largo plazo para almacenarla permanentemente. La memoria a largo plazo es el tema del cuarto principio. Si bien las limitaciones de la memoria de trabajo pueden ser sorprendentes, la falta de limitaciones de la memoria a largo plazo pueden ser igualmente sorprendentes junto con la naturaleza de la información almacenada en la memoria a largo plazo. Tendemos a pensar en la memoria a largo plazo como un depósito

de datos aleatorios, no relacionados, que tienen poca importancia para el pensamiento complejo. Si bien la memoria a largo plazo puede almacenar fragmentos de información aprendidos de memoria y que no están relacionados, esa no es su función principal. Su función principal es almacenar enormes cantidades de unidades complejas de información vinculada estrechamente. En un sentido muy real, nuestro sentido de identidad viene de esa enorme cantidad de información almacenada en la memoria a largo plazo.

El descubrimiento del papel fundamental que juega la memoria a largo plazo en el pensamiento proviene de una fuente sorprendente: el juego de ajedrez. Supuestamente, todos “sabemos” que el ajedrez es un juego de pensamiento y resolución de problemas, pero parece que podríamos estar equivocados: resulta que el ajedrez es un juego de memoria. Este trabajo seminal lo realizó el psicólogo holandés (y campeón olímpico de ajedrez) Adrianus De Groot¹⁰, quien inicialmente publicó su trabajo en holandés a finales de la década de 1940, pero ganó audiencia internacional después de ser publicado en inglés.

De Groot quería saber por qué los maestros del ajedrez siempre derrotan a los jugadores ocasionales menos capaces. La hipótesis inicial, por ejemplo, fue que los maestros del ajedrez son capaces de considerar una mayor variedad de movimientos en cada punto del juego a diferencia de los jugadores con menos experiencia o pueden planear un mayor número de movimientos a futuro en el juego, pero estas hipótesis demostraron ser callejones sin salida. Los maestros del ajedrez no planifican una mayor variedad posible de movimientos que los jugadores menos experimentados, por lo que su capacidad para elegir movimientos mejores no se debe a que consideraran más movimientos. De Groot encontró solo una diferencia entre los jugadores menos y más capaces. Cuando durante 5 segundos se les mostró una reproducción de un tablero de ajedrez —que mostraba las piezas durante un juego real— los maestros del ajedrez pudieron reproducir completamente de memoria la configuración de las piezas con más de un 80 % de precisión. Los jugadores menos capaces tuvieron una tasa de precisión menor al 30 % en esta misma tarea.

Más tarde, los psicólogos estadounidenses William Chase y Herbert Simon¹¹ repitieron estos resultados y, además, encontraron que, si se realizaba el mismo experimento ubicando de manera aleatoria las piezas en el tablero de ajedrez aleatorias, la diferencia entre los jugadores menos y más experimentados desaparecía, y todos podían recordar de memoria solo algunas de las piezas en el tablero. La diferencia entre la capacidad para recordar las configuraciones de los tableros se presentó solo para las configuraciones tomadas de juegos reales, no para cualquier configuración de tablero. Sea cual sea la razón del aumento de memorización de las configuraciones de tableros tomadas de juegos reales, no fue por diferencias en la memoria de trabajo,

ya que esas diferencias deberían aplicar a cualquier configuración de tablero.

Por supuesto, el juego del ajedrez tiene poco interés educativo, pero se han obtenido resultados similares en una amplia gama de áreas educativas importantes como matemáticas, informática y ciencias sociales¹². ¿Qué significan estos resultados para los procesos cognitivos y el diseño instruccional? La memoria a largo plazo es fundamental para nuestros procesos cognitivos, no es solo una estructura cognitiva menor destinada a contener información insignificante y aleatoria. Es fundamental para nuestra capacidad de pensar y resolver problemas. Durante los muchos años de práctica que nos toma llegar a ser competentes en un área, memorizamos un incontable número de planteamientos de problemas y las mejores acciones que podemos realizar cuando nos encontramos con esos problemas. Ese enorme depósito de conocimientos, retenido en la memoria a largo plazo, determina nuestra habilidad en cualquier área.

El inmenso tamaño de nuestra memoria a largo plazo puede ser sorprendente. La razón por la que es sorprendente es que desconocemos los contenidos de la memoria a largo plazo. Solo somos conscientes del contenido de la memoria de trabajo y, de hecho, podemos definir “conciencia” como “el contenido de la memoria de trabajo”. Esos contenidos son una pequeña fracción de la totalidad de la memoria a largo plazo. Cómo y por qué transferimos información de la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo es de lo que se trata el quinto y último principio.

Una vez que la información se crea durante la resolución de problemas o se aprende de otra persona, y es procesada por la memoria de trabajo y luego almacenada en la memoria a largo plazo, está lista para su función final y más importante, la función para la que existen los cuatro principios anteriores. El quinto y último principio tiene que ver con generar acciones apropiadas para responder al entorno existente. Con base en las señales ambientales, la información almacenada en la memoria a largo plazo se puede transferir de vuelta a la memoria de trabajo para generar una acción. Por ejemplo, si se almacena información en la memoria a largo plazo que nos permite reconocer problemas como, $(a + b)/c = d$, despejar a , junto con la solución del problema, cuando vemos este o un problema similar, podemos transferir la información importante de la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo, con lo cual obtenemos una solución inmediata al problema.

En el momento en que discutimos el tercer principio, se indicó que cuando se trata de información nueva, la memoria de trabajo es muy limitada en capacidad y duración.

Sin embargo, esos límites desaparecen cuando se trata de información previamente organizada que está almacenada en la memoria a largo plazo. Si la memoria de

trabajo tiene límites, cuando hablamos de información organizada proveniente de la memoria a largo plazo, no sabemos dónde están. La eliminación de los límites de la memoria de trabajo, cuando se trata de información familiar y biológicamente secundaria, proporciona la justificación principal para el sistema cognitivo humano. El conocimiento nos transforma, de hecho, decir que la educación nos transforma es una obviedad. La maquinaria del sistema cognitivo humano, resumida aquí y en la Tabla 1, explica cómo.

¿Cuál es el papel del aprendizaje por indagación en este sistema? De acuerdo con el primer principio, podemos aprender (y lo hacemos) mediante la resolución de problemas. De hecho, inicialmente, todo el conocimiento biológicamente secundario se tuvo que crear mediante el uso de la resolución de problemas,

porque no había nadie de quien pudiéramos tomar prestada la información usando el segundo principio. Sin embargo, solo utilizamos la resolución de problemas cuando no tenemos otra alternativa. Aparte de proporcionarnos información que de otro modo no estaría disponible para nosotros, no hay ningún valor intrínseco para el uso de la resolución de problemas, una actividad biológicamente primaria. En un contexto educativo, siempre tenemos disponibles fuentes de información alternativas y, como también lo es la resolución de problemas, "tomar prestada" información de otros es algo biológicamente primario y mucho más eficiente que la resolución de problemas aislada. Usar la resolución de problemas y el aprendizaje por indagación como herramienta instruccional es una receta para un aprendizaje ineficiente e ineficaz.

Tabla 1: Arquitectura cognitiva humana que procesa información de dominio específico, es decir biológicamente secundaria.

Principio	Características	Consecuencias
1. Generar información nueva durante la resolución de problemas.	Provee la fuente inicial para toda la información nueva del entorno externo. Se basa en la generación y comprobación aleatoria durante la resolución de problemas.	Una forma muy lenta e ineficiente de obtener información nueva. Reduce el aprendizaje cuando se usa durante el aprendizaje por indagación.
2. Obtener información nueva de otras personas.	Método mucho más eficiente para obtener información nueva que la resolución de problemas.	La forma más eficiente de adquirir información nueva y debe utilizarse en contextos educativos.
3. Memoria de trabajo al procesar información nueva.	Una vez obtenida del entorno externo, la información nueva es procesada por una memoria de trabajo con capacidad y duración muy limitada.	Las limitaciones de la memoria de trabajo explican por qué es tan difícil generar información nueva mediante la resolución de problemas y por qué hay un aumento tan grande en la eficiencia cuando obtenemos información de otras personas.
4. Almacenar información nueva en la memoria a largo plazo.	La información que ha sido procesada por la memoria de trabajo se puede transferir para su almacenamiento permanente en la memoria a largo plazo para un uso futuro. La memoria a largo plazo no tiene límites de capacidad o duración conocidos.	El enorme tamaño de la memoria a largo plazo compensa las limitaciones de la memoria de trabajo. Las diferencias de los niveles de experticia en un área determinada se deben a diferencias en los contenidos alojados en la memoria a largo plazo. El mayor objetivo de la educación es aumentar los contenidos de la memoria a largo plazo.
5. Transferir información familiar desde la memoria a largo plazo hasta la de trabajo para gestionar la acción apropiada.	Al recibir señales del entorno, la información almacenada en la memoria a largo plazo se puede transferir como información familiar de vuelta a la memoria de trabajo. La memoria de trabajo no tiene límites de capacidad o duración conocidos cuando se trata de información familiar proveniente de la memoria a largo plazo.	La transformación de la memoria de trabajo de una estructura de capacidad y duración limitada (cuando se trata de información nueva del entorno externo) a una estructura ilimitada (cuando se trata de información familiar proveniente de la memoria a largo plazo) explica los efectos transformadores de la educación.

Teoría de la carga cognitiva

Esta arquitectura cognitiva proporciona la base para la teoría de la carga cognitiva¹³, una teoría de enseñanza que utiliza la arquitectura cognitiva anterior para generar efectos instruccionales nuevos. Cada efecto instruccional se basa en pruebas controladas y aleatorizadas que comparan un procedimiento instruccional nuevo con un procedimiento de uso común. El objetivo principal es generar propuestas instruccionales, para las que el criterio de éxito es la capacidad que logra la teoría para entregar esas recomendaciones.

El efecto de los problemas resueltos descrito anteriormente es uno de los efectos instruccionales generados por la teoría. El propósito de este artículo no es describir los detalles de la teoría o los efectos instruccionales de su uso. Esos detalles se pueden encontrar en los muchos resúmenes de la teoría, algunos enumerados en el párrafo anterior. El efecto del uso de problemas resueltos se describió porque tiene directa importancia para el asunto del aprendizaje por indagación y para una comparación entre la resolución de problemas y la enseñanza explícita.

Aquí hay un resumen de por qué estudiar problemas resueltos es mejor que resolver *problemas equivalentes*^{NT}. Considere a un estudiante al que se le pide resolver un problema como este: *Para la ecuación, $(a + b)/c = d$, despeja a* , en comparación con un estudiante al que se le pide estudiar un problema resuelto como:

Para la ecuación, $(a + b)/c = d$, despejar a .

$$(a + b)/c = d$$

$$a + b = dc$$

$$a = dc - b$$

La resolución de problemas requiere que los estudiantes generen información utilizando el primer principio en lugar de hacerlo por medio del segundo principio: obtener información de otros. De manera contraria, estudiar problemas resueltos utiliza el segundo principio en lugar del primero. Sabemos que es mucho más eficiente obtener información de otros utilizando el segundo principio que generarla nosotros mismos utilizando el primer principio. La razón de que sea más eficiente se debe a las limitaciones que tiene la memoria de trabajo cuando se trata de información nueva. Resolver un problema nuevo requiere que los estudiantes:

- Consideren dónde se encuentran ahora en el problema (por ejemplo, $a + b = dc$).
- Consideren el objetivo del problema ($a = ?$).

- Extraigan las diferencias entre los dos lados (*hay una "b" en el lado izquierdo que debe eliminarse*).
- Encuentren una acción que les permita reducir esas diferencias (restar "b" a ambos lados de la ecuación).
- Y ser consciente de dónde se encuentran en relación con todo el problema.

Para un principiante que recién empieza a aprender álgebra, la carga en la memoria de trabajo puede ser abrumadora. Pero, estudiar un ejemplo resuelto elimina este proceso por completo, ya que todas las acciones se encuentran escritas en él. Así, la memoria de trabajo se puede dedicar a entender y aprender cómo se resuelve el problema en lugar de adivinar las acciones adecuadas.

Ha habido una gran cantidad de estudios que demuestran el efecto de los problemas resueltos en una variedad de áreas curriculares. Por ejemplo, el efecto se ha demostrado en matemáticas¹⁴, ciencias¹⁵, literatura inglesa¹⁶, artes visuales¹⁷ y derecho¹⁸, junto con muchos otros estudios en una variedad de áreas.

Hay otro efecto, el efecto de la inversión de la experticia¹⁹, que también debe discutirse debido a su importancia para el aprendizaje por indagación. Considere a un estudiante que aprende a resolver un nuevo conjunto de problemas en un tema en particular. Como se indicó anteriormente, el aprendizaje se facilitará al proporcionarle al estudiante un conjunto de ejemplos resueltos para que los estudie, en lugar de entregarle problemas equivalentes que deba resolver, lo que lleva al efecto del problema resuelto. Sabemos que el aprendizaje no termina una vez que el estudiante comprendió la solución del problema.

Un estudiante puede haber entendido el procedimiento para despejar a que es multiplicar el denominador de una ecuación como $a/b = c$, pero si ese procedimiento se va a usar como una acción para resolver problemas complejos, es necesario automatizarlo mediante la práctica continua. Si un estudiante tiene que detenerse y pensar "Tengo que deshacerme de la b en el lado izquierdo de esta ecuación. ¿Cómo puedo hacer eso? ¿Restar b en ambos lados? No, eso no funcionará. Lo sé, debería multiplicar en ambos lados por b para obtener $(a/b)b = cb$. Al cancelar la b del lado izquierdo, quedaré con $a = cb$ y podré despejar a ".

Ese proceso necesita recursos de la memoria de trabajo y, dado que estamos trabajando con un principiante en esta área, esos recursos son escasos. Esperar que

NT Nota del traductor: los investigadores de la teoría de la carga cognitiva usan el término "problemas equivalentes o similares" para referirse a ejercicios, actividades o problemas que requieren una resolución completa de parte de los estudiantes. Esto en contraste con los problemas o ejemplos resueltos que pueden incluir desde una explicación completa y paso a paso sobre cómo resolver la actividad a una explicación parcial donde falten algunos elementos estratégicos.

el estudiante resuelva un problema complejo mediante este procedimiento es probablemente muy optimista. Si, por el contrario, como la mayoría de los lectores de este artículo, el estudiante ha automatizado el proceso y sabe de inmediato que si $a/b = c$ es después $a = cb$ sin tener que pensar en ello, existe una mayor probabilidad de que ese estudiante tenga suficientes recursos en la memoria de trabajo para poder encontrar una solución a un problema en el que este procedimiento es solo una parte de las acciones que debe realizar para resolverlo.

Esto es lo que le sucede a la comparación entre el estudio de problemas resueltos y la resolución de problemas a medida que los estudiantes se familiarizan con un procedimiento necesario para resolver un problema. Al inicio del aprendizaje, por las razones discutidas anteriormente, estudiar ejemplos resueltos era más beneficioso al ser comparado con la resolución

de problemas equivalentes, lo que generaba un efecto de problema resuelto. A medida que se adquiere una mayor familiaridad (práctica), esa ventaja disminuye, luego desaparece y finalmente se revierte, y encontramos que la resolución de problemas equivalentes funciona mejor que el estudio de problemas resueltos. Esa reversión es un ejemplo del efecto de inversión de la experticia. Hay muchos otros ejemplos: el efecto de inversión de la experticia se aplica a todos los efectos de la teoría de la carga cognitiva, incluidos los que no están relacionados con el aprendizaje por indagación. Con respecto al aprendizaje por indagación, practicar la resolución de problemas equivalentes puede ser mejor que la enseñanza explícita en lugar de la opción contraria, pero solo una vez que el nivel de experticia de los estudiantes en un área específica haya aumentado lo suficiente como para que comprendan los procedimientos que se les han enseñado.

Conclusiones

Comúnmente, el aprendizaje por indagación se enfatiza en los documentos del currículum. Sin embargo, casi nunca se menciona una justificación para incluir este procedimiento y, habitualmente, el hecho de que el aprendizaje por indagación inevitablemente tenga consecuencias en la cognición se ignora. Los redactores de currículums parecen asumir que los estudiantes no vienen equipados con una arquitectura cognitiva que interactúa con los procedimientos instruccionales.

Una vez que consideramos el aprendizaje por indagación desde una perspectiva cognitiva, sus deficiencias se vuelven claramente obvias. Por lo que se puede ver, el aprendizaje por indagación no nos enseña cómo indagar ni nos ayuda a adquirir otros conocimientos que se consideran importantes en el currículum. Nunca se ofrecen estrategias de aprendizaje por indagación o de resolución de problemas. El no proporcionar tales estrategias lleva a sospechar que los promotores no conocen tales estrategias o que no existen.

La falta de una justificación teórica para el aprendizaje por indagación podría no importar si hubiera una justificación empírica para su uso. Pero la evidencia de las pruebas aleatorizadas y debidamente controladas apunta en la dirección opuesta. El efecto de los problemas resueltos pone en evidencia la importancia de la enseñanza explícita cuando a los estudiantes se les presenta información nueva. La resolución de problemas solo se vuelve viable como procedimiento de aprendizaje cuando los estudiantes son lo suficientemente expertos como para necesitar la práctica de un procedimiento específico. No funciona bien para introducir a un tema nuevo, como lo confirman los numerosos estudios sobre el efecto de la inversión de la experticia.

La evidencia de las pruebas controladas y aleatorizadas no es la única evidencia que indica que el aprendizaje por indagación frena el aprendizaje en lugar de facilitararlo. La evidencia principal en contra del uso del aprendizaje por indagación proviene de estudios correlacionales con base en pruebas internacionales²⁰. Estudios como estos les pedían a los estudiantes que informaran hasta qué punto sus profesores usaban el aprendizaje por indagación en sus salas en oposición a la enseñanza explícita. Los resultados indicaron una correlación negativa entre el énfasis en el aprendizaje por indagación y los resultados de las pruebas internacionales. La tendencia de que los resultados de las pruebas disminuyan con un mayor uso del aprendizaje por indagación explica en cierto modo la dramática caída de las naciones que enfatizan el aprendizaje por indagación en los rankings de las pruebas internacionales.

Con suerte, la combinación de una base teórica faltante y datos empíricos robustos de pruebas controladas y aleatorizadas, y estudios correlacionales contribuirá en cierto modo a revertir la apresurada carrera por adoptar el aprendizaje por indagación y su derivación resultante hacia resultados aun menores.

Notas finales

- 1 Bruner, J. (1961). The art of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- 2 Garnett, S. (2020). *Cognitive load theory: A handbook for teachers*. Crown House Publishing; Lovell, O. (2020). Sweller's cognitive load theory in action. John Catt; Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and instructional technology. *Educational Technology Research and Development*, 68, 1-16; Sweller, J., van Merriënboer, J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261-292.
- 3 Geary, D. (1995). Reflections of evolution and culture in children's cognition: Implications for mathematical development and instruction. *American Psychologist*, 50, 24-37; Geary, D. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist*, 43, 179-195; Geary, D. (2012). Evolutionary Educational Psychology. In K. Harris, S. Graham, & T. Urdan (Eds.), *APA Educational Psychology Handbook* (Vol. 1, pp. 597-621). American Psychological Association.
- 4 Tricot, A., & Sweller, J. (2014). Domain-specific knowledge and why teaching generic skills does not work. *Educational Psychology Review*, 26, 265-283. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9243-1>
- 5 Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Prentice Hall.
- 6 Renkl, A. (2014). Toward an instructionally oriented theory of example-based learning. *Cognitive Science*, 38, 1-37.
- 7 Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- 8 Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87-114.
- 9 Chen, O., Castro-Alonso, J. C., Paas, F., & Sweller, J. (2018). Extending cognitive load theory to incorporate working memory resource depletion: Evidence from the spacing effect. *Educational Psychology Review*, 30, 483-501. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9426-2>
- 10 De Groot, A. (1965). *Thought and choice in chess*. Mouton. (Original work published 1946).
- 11 Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- 12 Chiesi, H., Spilich, G., & Voss, J. (1979). Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 18, 257-273; Egan, D. E., & Schwartz, B. J. (1979). Chunking in recall of symbolic drawings. *Memory & Cognition*, 7, 149-158; Jeffries, R., Turner, A., Polson, P., & Atwood, M. (1981). Processes involved in designing software. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 255-283). Erlbaum; Sweller, J., & Cooper, G. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition & Instruction*, 2, 59-89.
- 13 Garnett, S. (2020). *Cognitive load theory: A handbook for teachers*. Crown House Publishing; Lovell, O. (2020). *Sweller's cognitive load theory in action*. John Catt; Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer; Sweller, J., van Merriënboer, J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261-292.
- 14 Chen, O., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2015). The worked example effect, the generation effect, and element interactivity. *Journal of Educational Psychology*, 107, 689-704; Paas, F., & van Merriënboer, J. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86, 122-133; Quilici, J. L., & Mayer, R. (1996). Role of examples in how students learn to categorize statistics word problems. *Journal of Educational Psychology*, 88, 144-161; Sweller, J., & Cooper, G. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition & Instruction*, 2, 59-89.
- 15 Carlson, R., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). Learning and understanding science instructional material. *Journal of Educational Psychology*, 95, 629-640; Renkl, A., Atkinson, R. K., Maier, U. H., & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *Journal of Experimental Education*, 70, 293-315; Ward, M., & Sweller, J. (1990). Structuring effective worked examples. *Cognition and Instruction*, 7, 1-39.
- 16 Kyun, S., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2013). The effect of worked examples when learning to write essays in English literature. *Journal of Experimental Education*, 81, 385-408. <https://doi.org/10.1080/00220973.2012.727884>; Oksa, A., Kalyuga, S., & Chandler, P. (2010). Expertise reversal effect in using explanatory notes for readers of Shakespearean text. *Instructional Science*, 38, 217-236.

- 17 Rourke, A., & Sweller, J. (2009). The worked-example effect using ill-defined problems: Learning to recognise designers' styles. *Learning and Instruction, 19*, 185-199.
- 18 Nievelstein, F., Van Gog, T., Van Dijck, G., & Boshuizen, H. (2013). The worked example and expertise reversal effect in less structured tasks: Learning to reason about legal cases. *Contemporary Educational Psychology, 38*, 118-125.
- 19 A full treatment of the theoretical base of the expertise reversal effect may be found in Chen, O., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2017). The expertise reversal effect is a variant of the more general element interactivity effect. *Educational Psychology Review, 29*, 393-405. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9359-1>
- 20 J., Oliver, M., & Sims, S. (2019). The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England. *Learning and Instruction, 61*, 35-44; Oliver, M., McConney, A., & Woods-McConney, A. (2019). The efficacy of inquiry-based instruction in science: A comparative analysis of six countries using PISA 2015. *Research in Science Education*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-019-09901-0>

Sobre el autor



John Sweller

John Sweller es psicólogo educacional y profesor emérito de la Universidad de Nueva Gales del Sur. Es mejor conocido por formular la Teoría de la carga cognitiva, que utiliza nuestro conocimiento de la psicología evolutiva y la arquitectura cognitiva humana como base para el diseño instruccional. Su teoría es una de las teorías de psicología educacional más citadas. John es autor de más de 200 publicaciones académicas y es miembro de la Academia de Ciencias Sociales de Australia.

Trabajos relacionados

Deidre Clary and Fiona Mueller, *Writing Matters: Reversing a legacy of policy failure in Australian education*, Artículo de análisis 23 (AP23), julio de 2021.

Noel Pearson, *Scaling up Success in Majority Indigenous Schools*, Publicación periódica 182 (OP182), julio de 2021.



Artículo de análisis 24 (AP24) • ISSN: 2209-3753 (en línea) 2209-3745 (Impresión) • ISBN: 978-1-925744-90-3

Publicado en agosto de 2021 por The Centre for Independent Studies Limited. Las opiniones expresadas pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente las opiniones del personal, los asesores, los directores o los funcionarios del centro.

© Centre for Independent Studies (ABN 15 001 495 012)

Esta publicación (en inglés) está disponible en The Centre for Independent Studies. Visite cis.org.au

Level 1, 131 Macquarie St, Sydney NSW 2000 • teléfono: 02 9438 4377 • correo: cis@cis.org.au

Traducción de este artículo fue realizado por Aptus con permiso de The Centre for independent Studies y con el apoyo de la Fundación Educacional Hernán Briones Gorostiaga. Este material puede ser descargado, compartido y utilizado exclusivamente con fines **educativos y no comerciales**. No está permitido reproducir ni alojar este documento en otras páginas web u otras plataformas sin autorización escrita de Aptus. Para solicitar permiso u otras consultas, contáctanos a info@aptus.org