

# Investigación docente

Año 2



**INVESTIGACIÓN  
DOCENTE**

© Juan Gabriel Fernández @profesmadeinuk

Entradas del blog Investigación Docente 2022-2023

[www.investigaciondocente.com](http://www.investigaciondocente.com)

*A todas las personas que han apoyado la labor del blog este año: Miguel Ángel, Jorge, Patricia, Ester, Rocío, M<sup>a</sup> Inmaculada, Begoña, José Luis, Consuelo, Gemma, Amalia, Aureli, José María, Daniel, Silvia, Abel, Roser, Francisco, Merxe y 4 donantes anónimos. Gracias Lucas, Doug, Aurelio y David por los libros.*

*Para unirme a ellos y colaborar con el blog:*  
<https://ko-fi.com/profesmadeinuk>

Metacognición vs Autorregulación .....	8
Manual de Metacognición .....	15
Herramientas para la metacognición.....	21
What if...? Evidencias en educación, ¿sí o no?....	27
Mitos sobre la memoria de nuestra etapa escolar ...	35
What if...? Los conceptos umbral .....	47
Enseñanza explícita: ¿Qué es, por qué funciona y en qué condiciones?.....	53
What if...? Aprendizaje vs Resultados .....	72
Efectividad docente y aprendizaje profesional ....	77
¿Cómo formar a los docentes? Aprendizaje profesional (Muijs et al., 2014).....	88
Cinco maneras de mejorar la atención en clase ..	93
El conocimiento y la escuela del mañana: Introducción.....	101
El conocimiento y la escuela de mañana: Justicia social.....	105
Preguntas sin aviso: una técnica poderosa y problemática.....	111
¿Por qué enseñar habilidades genéricas no funciona? .....	116
Alternativas a la corrección escrita .....	126

¿Y si separamos al alumnado por niveles? .....	130
Especial Carga Cognitiva (INTRO) .....	140
Los límites de la memorización .....	146
Especial Carga Cognitiva: ¿Qué es el andamiaje?... 151	
Línea de pensamiento: una estrategia que desarrolla hábitos de escucha y discusión .....	167
Dando sentido a las ciencias cognitivas en educación .....	174
Teachers vs Tech (docentes vs tecnologías) .....	185
Teachers vs Tech: algunos mitos sobre la tecnología .....	192
Teachers vs Tech: cómo utilizar la tecnología para el aprendizaje activo .....	199
Teachers vs Tech: el uso de los dispositivos .....	205
Nada funcionará para todos .....	211
Especial Carga Cognitiva: ¿cuándo es mejor aprender algo complejo? .....	218
Emociones y aprendizaje: Parte I .....	225
Emociones y aprendizaje: Parte II .....	232
La curva del olvido .....	239
Una pequeña guía sobre la carga cognitiva .....	245
Efectos de la carga cognitiva y cómo utilizarlos	253

Seis ideas breves para un mejor aprendizaje.....	261
Conversando con adolescentes.....	266
Dar sentido al aprendizaje: las actividades generativas.....	273



# 1

## Metacognición vs Autorregulación

Entrada basada en el libro *Fear is the mind killer* (Mannion & McAllister, 2020).

Empezamos con esta entrada a comentar un libro ciertamente sorprendente. Sus autores son James Mannion y Kate McAllister. Ambos autores, docentes en activo, coincidieron en un centro educativo (aquí tenéis su link: <https://www.seaviewprimary.co.uk>), gracias a que su director, Stuart, quería poner en marcha una iniciativa sorprendente: crear una asignatura en la que el alumnado aprendiera a aprender (el famoso “Learning to Learn”). Lo que nos vamos a encontrar en este libro son los pasos que fueron dando para construir una asignatura de varios cursos, y los resultados que se derivaron de ella. Espero que este inicio sorprendente os anime a leer la entrada.

### La base

Los autores empiezan citando la recopilación de la Education Endowment Fund (EEF) sobre la eficacia de distintas estrategias. Es una web que sigue actualizándose, y que podéis consultar aquí: <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit>. Tenemos la suerte



de que se encuentra traducida al castellano, en la web de Educaixa: <https://educaixa.org/es/repositorio-evidencias-educativas>

Nos fijamos en el primer elemento, uno del que ya hemos hablado mucho: **el feedback** (encontrarás muchas entradas sobre ello **pinchando aquí**). Y efectivamente hay razones para ello, ya que se encuentra en el primer lugar en cuanto a impacto y beneficio/coste. Sin embargo, cuando analizas la investigación descubres que hay una probabilidad de un tercio de que el feedback no tenga efectos positivos, sino negativos (**aquí tienes** una buena revisión sobre los efectos del feedback).

Es un hecho sorprendente, ¿verdad? Hablamos del feedback, el número uno de la lista de Hattie o de la revisión de la EEF. Debería ser una apuesta segura. Pero como a mí me gusta decir, en educación es más importante el “cómo” que el “qué”. Imagina que llegas a un claustro y dices: “Vamos a implantar algo que es lo mejor, pero que empeora las cosas un tercio de las veces”. ¿Qué respuesta obtendrías?

Sin embargo, y por ese camino discurre también el blog, el papel de los docentes es precisamente ese: implementar de la manera adecuada las ideas que nos aporta la investigación.

### **Metacognición o autorregulación**

Según el mismo estudio de la EEF, el segundo lugar lo ocupa la metacognición. “Alto impacto por muy bajo coste”, basado en abundantes evidencias. Sin embargo, muchas veces no tenemos claro a lo que nos referimos por

metacognición y autorregulación, y sobre todo qué quiere decir en el aula. Esto no debe sorprendernos, ya que la investigación tampoco es siempre muy clara en este sentido.

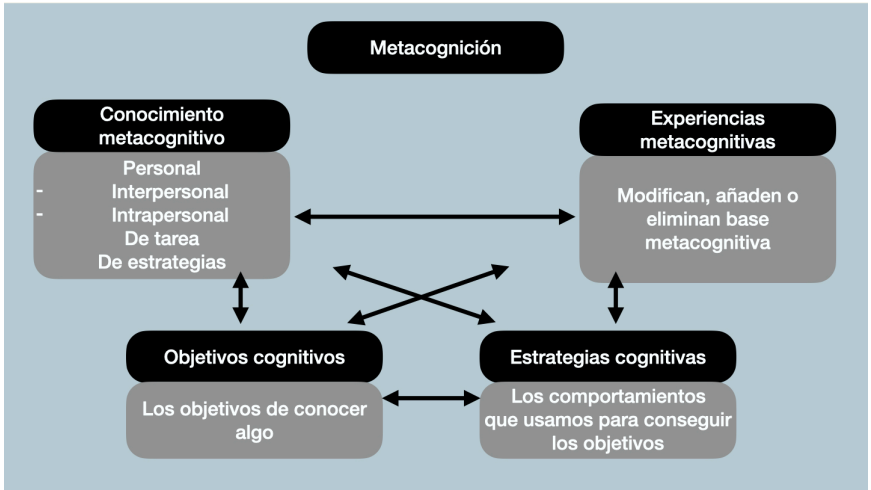
Dinsmore y colaboradores en 2008 (**artículo original aquí**) revisaron más de 250 estudios en un intento por determinar el significado de la metacognición y el aprendizaje autorregulador. Sus resultados revelan que el 49% de estos estudios aportaban algún tipo de definición, pero las definiciones entre ambos conceptos se solapaban a menudo.

Otro autor, Schunk (tenéis un libro entero de este gran autor **aquí**) lamentaba:

*Estas definiciones se han diluido hasta el punto de que hoy nos preguntamos cosas como: ¿es la metacognición parte de la regulación? ¿Es el aprendizaje autorregulador parte de la autorregulación? ¿Es la autorregulación más sensible al entorno, que es más un factor personal?*

## **Metacognición**

La palabra metacognición fue inventada por John Flavell en 1976 (**<https://eric.ed.gov/?id=ED115405>**) como algo más que “pensar sobre pensar”. Lo definió como un proceso dinámico y complejo: “la monitorización activa y la regulación consecuencia de ello para orquestar procesos de pensamiento al servicio de un objetivo”. En 1979, el mismo Flavell desarrolló el siguiente modelo (**<https://psycnet.apa.org/record/1980-09388-001>**), que he adaptado para vosotros:



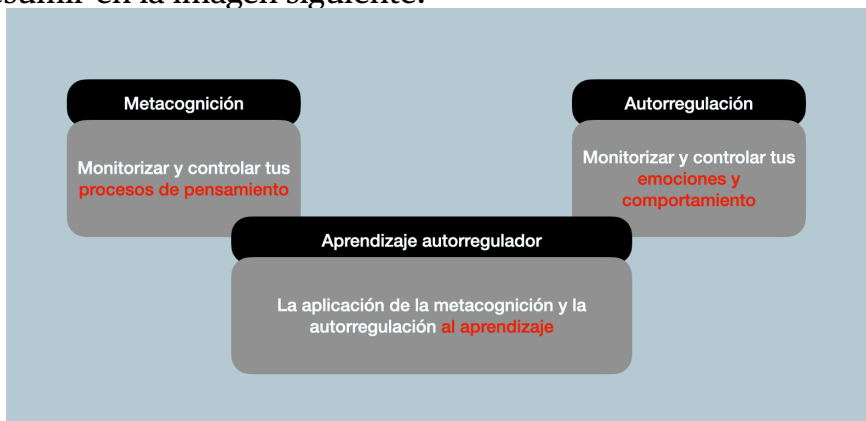
En definitiva, Flavell sugirió que aprendemos para controlar nuestro pensamiento motorizando lo que sabemos de los demás, de nosotros mismos, de las tareas y las estrategias. Propuso que este conocimiento metacognitivo crece a través de la experiencia, fijando objetivos e identificando y empleando estrategias que nos permitan llegar a ese objetivo. Todos estos componentes interactúan entre ellos, y a través de esas interacciones desarrollamos habilidades metacognitivas y ampliamos nuestro conocimiento. Y todo lo hacemos para mejorar nuestra habilidad de conseguir nuestros objetivos en el futuro.

### **Autorregulación**

Para hablar de este término los autores citan a Albert Bandura, que en los años 70 y 80 definió este concepto como el proceso de generar influencia en el ambiente externo a través de nuestras emociones y comportamientos. Sin embargo, el lenguaje que se ha empleado para definir este término posteriormente ha ido

solapándolo con la metacognición, como ya hemos desarrollado antes gracias al análisis de Dinsmore y colaboradores. Estos mismos autores confluyen que, a partir del uso que le hemos dado, la metacognición se suele referir con más frecuencia a procesos cognitivos (por ejemplo: cómo aprender mejor) y la autorregulación a procesos conductuales y emocionales.

En definitiva, lo que nos proponen los autores se puede resumir en la imagen siguiente:



## El aprendizaje autorregulado

Para concluir todo este embrollo, podemos afirmar que lo que realmente deseamos es una persona que es un aprendiz autorregulado, es decir, que aplica la metacognición y la autorregulación al aprendizaje.

Y ahora llega la pregunta clave: ¿cómo podemos enseñar esto? Aquí los autores me sorprenden de nuevo: “un nadador no puede mejorar sin práctica”. Si queremos que todos los alumnos y alumnas de nuestra escuela se conviertan en aprendices autorregulados, necesitamos darles el tiempo y el espacio para desarrollar y practicar los conocimientos, habilidades, hábitos y disposiciones que constituyen la autorregulación. Se trata por dentro de

clases específicas en las que aprendan a monitorizar y gestionar sus pensamientos, emociones y comportamientos. A fijarse objetivos, estableciendo una cultura de clase que permita tomar responsabilidad sobre los aspectos del propio aprendizaje.

Concretando aún más, preguntando:

- ¿Qué has aprendido esta semana(mes(trimestre)?
- ¿Qué estabas haciendo cuando aprendiste X?
  - ¿Quizás preguntaste algo y te respondieron?
  - ¿Hiciste la pregunta y la respuesta apareció en tu mente al hacerla?
  - ¿Escuchaste al profesor o a un compañero?
  - ¿Lo miraste en un libro?
  - ¿Estabas pensando en otra cosa y de repente sucedió?
- ¿Cómo te sientes cuando aprendes algo complicado?
- ¿Cuánto tiempo tardaste en aprender X? ¿Fue más o menos del tiempo que estimabas al principio?
- ¿Cómo puedes saber si confiar en una fuente de información online?
- ¿Qué tipo de cosas son buenos objetivos a corto, medio y largo plazo? ¿Por qué?
- ¿Qué tipo de cosas son malos objetivos a corto, medio y largo plazo? ¿Por qué?
- ¿Es posible mejorar como estudiante? ¿Es posible empeorar?
- ¿Cuáles son las características de un buen estudiante?
  - ¿Cómo describirías sus características personales?
  - ¿Qué estrategias usa?
  - ¿Qué creencias tiene?

- ¿Qué herramientas tiene la gente para ayudarles a aprender mejor? ¿Alguna vez se lo has preguntado a alguien?

Para terminar esta entrada, es necesario puntualizar que la metacognición y la autorregulación son conceptos que siguen siendo objeto de estudio y debate. La visión de los autores del libro en el que se basa esta entrada no coincide con la visión de la EEF en su “Guidance Report” que podéis consultar **pinchando aquí**. Otro gran experto en el tema, Ernesto Panadero, publicó en 2017 un artículo en el que define al aprendizaje autorregulado (ARR) incluyendo los aspectos cognitivos, metacognitivos, conductuales, motivacionales y emocionales/afectivos. **Podéis leerlo aquí**. Ambos documentos coinciden en que no hay esa división entre metacognición y autorregulación que hemos presentado aquí , y por ese camino iremos en las siguientes entradas.

Dejamos aquí esta entrada, que espero os ayude a entender mejor las próximas que tendrán como tema principal la metacognición.

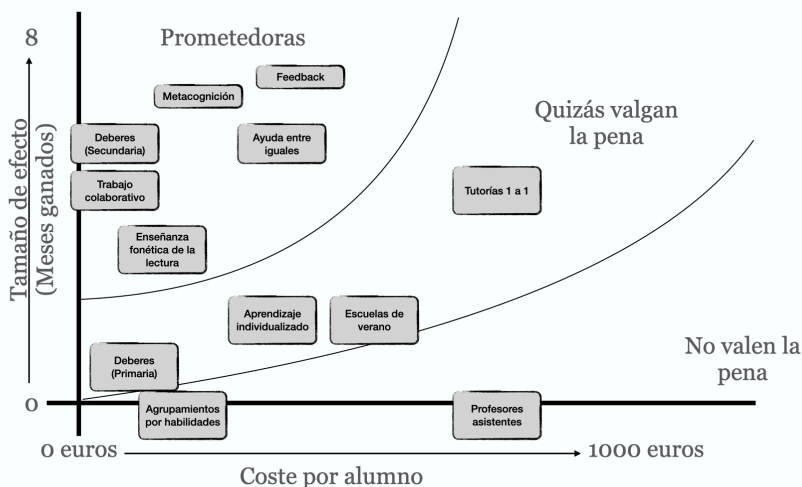
-

# 2

## Manual de Metacognición

Hoy empezamos este estupendo libro escrito por Jennifer Webb, profesora de Inglés y asistente en enseñanza-aprendizaje en una escuela de los suburbios de Leeds. Ha trabajado en otros centros después de formarse en el Merton College, de Oxford. Finalmente, dedica este libro a “todas las mujeres increíbles que han tenido voz en mi vida”.

Una vez conocida la autora, el tema quizás lo conozcamos o nos suene conocido al menos. Se trata de la metacognición. La razón para hablar de este tema es que se trata de un aspecto que se ha demostrado como muy eficaz



en diversos estudios. Os invito a revisar esta página de EduCaixa (<https://educaixa.org/es/repositorio-evidencias-educativas>) tomada del repositorio de la EEF. También he adaptado esta gráfica para que veáis lo bueno y barato que es la metacognición.

Lo que pasa es que no todo lo que llamamos metacognición lo es realmente, algo habitual y que hemos comentado muchas veces. Por tanto, en este libro trataremos de rescatar y amplificar esta herramienta. Como siempre, lo que nos interesa no es la simplificación y la polarización, sino en lo que funciona y es beneficioso para el profesorado y el alumnado.

La implementación de cualquier cosa en la escuela, comienza exponiendo la autora, es compleja y a menudo problemática. Prosigue poniendo en cuestión a cualquier equipo directivo que trate de imponer iniciativas de arriba a abajo, cambiando la manera de enseñar por dictamen y norma. Por el contrario, lo que ella defiende es que cualquier cambio requiere también un cambio de comportamiento a un nivel profundo. Y eso no pasa simplemente porque te lo hayan dicho en una tarde de formación.

Para complicar todavía más las cosas, la metacognición no es algo que se les hace a los alumnos, como el modelado o los tests. La metacognición es algo que los alumnos se hacen en sí mismos. Por eso es importante que se convierta en un hábito, como ya dijimos en esta entrada ([pincha aquí](#)). Así que los docentes y los equipos directivos tienen que ser suficientemente valientes para invertir tiempo en hacer algo con sentido que no dará frutos inmediatamente.



Tenemos que ser persistentes e invertir tiempo hasta que funcione.

## **¿Qué es la metacognición?**

Después de esta introducción, nos metemos en harina. La metacognición puede definirse como un conjunto de comportamientos que maximizan el potencial para aprender. Jennifer Webb nos dice: “ Un alumno metacognitivo es aquel que tiene conocimiento y control sobre las habilidades y procesos cognitivos. Comprende cómo sucede su aprendizaje, y es capaz de aplicar activa e independientemente esta comprensión para ayudarse a aprender de la menta más efectiva, y a sostener este aprendizaje en el futuro”. Esta frase se concreta en tres aspectos:

**Conocimiento metacognitivo:** el que se tiene sobre la tarea, sobre uno mismo y su capacidad para llevarla a cabo, y qué estrategias son las mejores para hacerlo.

**Regulación metacognitiva:** la capacidad de planificar y monitorizar el propio aprendizaje mientras se realiza la tarea. En resumen, consiste en aplicar el conocimiento metacognitivo en el momento y de la forma precisa.

**Motivación metacognitiva:** el grado en el que queremos conseguir realizar la tarea bien, relacionado con el interés pero también con la creencia en nuestra propia habilidad para conseguirlo (autoeficacia).

## **¿Cómo fomentar alumnos que tengan estas cualidades?**

Aunque la forma más común se basa en tres pasos (Planifica, monitoriza, evalúa), la autora nos propone una

alternativa con cuatro pasos, basado en el trabajo de Toda Michalsky (2013):

**Comprensión:** identificar lo que se comprende sobre la tarea/información/idea.

**Conexión:** establecer vínculos entre lo que se sabe y esta nueva tarea/información/idea.

**Estrategia:** identificar la mejor estrategia para realizar el paso 2.

**Reflexión:** evaluar si ha sido exitoso y la idea/tarea/información ha sido asimilada en un esquema que asegure su aprendizaje a largo plazo (lee más sobre ello aquí).

Como hemos visto en las entradas anteriores que acabamos de citar, cuando practicamos estos pasos reforzamos las conexiones y la tarea se vuelve más sencilla. Si nuestro alumnado practica habitualmente estrategias metacognitivas, entonces se volverán un hábito. Y el hábito tiene que estar siempre relacionado con hacerse las preguntas correctas:

En la comprensión: ¿De qué va esta tarea? ¿De qué trata este tema? ¿Qué comprendo mejor? ¿Qué me pide hacer?

En la conexión: ¿Qué cosas conozco ya de este tema? ¿He realizado una actividad como esta antes?

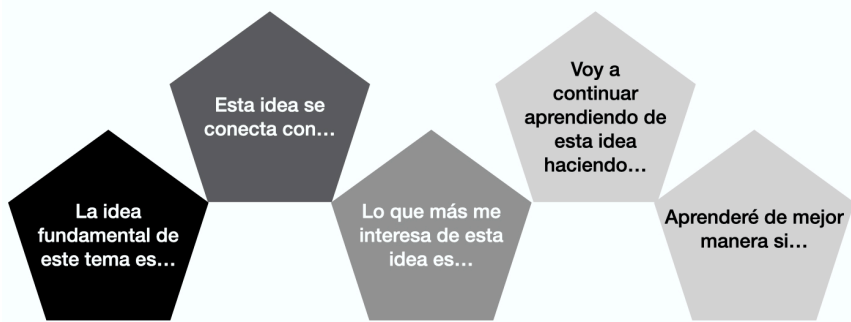
Estrategia: ¿Conozco las estrategias que podría utilizar para realizar esta tarea? ¿Cuál me ayudaría más? ¿He utilizado estas estrategias antes? ¿Tuve éxito? ¿Por qué? ¿Cómo lo estoy haciendo esta vez? ¿Qué cosas tengo que evitar? ¿Cómo puedo saber si lo estoy haciendo bien o mal?

Reflexión: ¿Está bien lo que he hecho? ¿Estoy motivado para mejorarlo? ¿Qué emociones he sentido al realizar la tarea o aprender esto? ¿Cómo puedo motivarme para hacerlo mejor, ahora o la próxima vez?

## Un esquema para ayudarnos

Me parece muy buena esta aproximación a la metacognición, por lo que adapto unos materiales que aporta la autora, de manera que podáis utilizarlos vosotros también en vuestras clases.

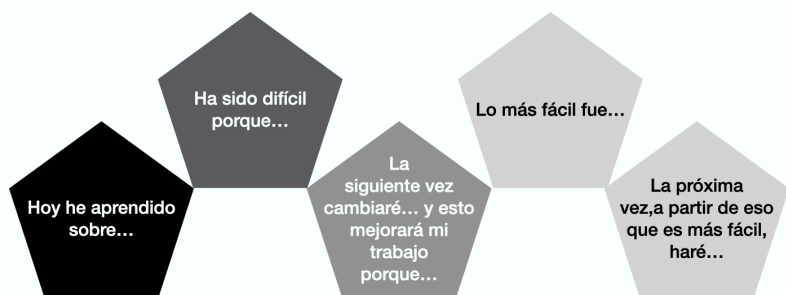
### Reflexión sobre el conocimiento



### Reflexión de un principiante antes de la actividad



## Reflexión de un principiante después de una actividad.



Finalmente, para acabar esta entrada con una estrategia también muy útil y sencilla, os propongo este cuadro de reflexión que podemos trabajar después de una actividad.

Comprensión: ¿Qué te pide la actividad?	Conexión: ¿Has hecho esto antes, o lo has visto? ¿En qué se parece y se diferencia a eso?
Estrategia: Basándote en tu experiencia, ¿cuál es la mejor aproximación para realizar esta actividad?	Reflexión: ¿Cómo te ha salido? ¿Qué cambiarás para la próxima vez?

# 3

## Herramientas para la metacognición

### 1. Modelado

Del modelado ya hemos hablado en entradas anteriores (por ejemplo aquí: <https://investigaciondocente.com/2019/12/10/melc-el-poder-del-ejemplo/> y aquí: <https://investigaciondocente.com/2019/09/21/rt-como-mostrar-a-nuestros-alumnos-que-es-el-exito/>). El proceso de pensar en voz alta, por ejemplo al resolver un problema de matemáticas, es absolutamente crítico porque elimina el misterio de cómo llegamos a la solución. Esta entrada nos invita a modelar también el proceso metacognitivo.

Por ejemplo:

“Tiendo a hacer... así que tengo que asegurarme de...”

“La última vez me olvidé de hacer... así que esta vez voy a...”

“Me entra ansiedad cuando... así que voy a recordarme a mí mismo que...”

Después, pasamos a trabajar con los alumnos y alumnas. Invitamos a cada uno a contribuir con ejemplos que puedan ser para los demás. Podemos animar la participación preguntando:

“¿Qué habéis aprendido que os ayuda a empezar una tarea?”

“¿Qué hacéis para evitar esos errores mientras escribes?”

El paso siguiente es que cada persona complete un trabajo de manera independiente utilizando los principios que se han trabajado. Por ejemplo, podemos pedir que escriban tres ideas clave que necesitan recordar para una actividad, o pedirles que elaboren algún tipo de material central como una esquema o una línea del tiempo.

Para enseñar a modelar una actividad también debemos mostrar qué hacer al acabar. Esto es especialmente importante porque muchas veces cuando terminan una actividad los alumnos pierden el interés en ella y la ven acabada. Es importante poner ejemplos de cómo revisar una actividad cuando se ha terminado, y preguntarse cosas como si la respuesta obtenida tiene sentido.

Por ejemplo:

“¿He revisado este trabajo en función de mis errores más frecuentes?”

“¿Hay algún elemento en mi trabajo de los que no estoy seguro o que me hacen dudar?”

Jennifer Webb nos dice que en su experiencia es muy útil plantear estas cuestiones a la clase antes de que entreguen un trabajo. Recomienda entrenar esto en parejas:

Los alumnos completan su trabajo.

Usan algunas cuestiones como las planteadas anteriormente para revisar su trabajo.

Tienen una conversación en parejas sobre estas preguntas y piensan en posibles cambios a incluir.

Hacen los cambios necesarios.

Escriben una pequeña reflexión para hacer explícitos estos cambios: “Identifiqué este error en mi primera versión, así que la mejoré haciendo...” “Me di cuenta de que había olvidado incluir... así que añadí...”

La autora también dice que pide una revisión a cada persona de su clase escribiendo todo de lo que no están seguros en el margen. Así tienen que entregar un trabajo que también refleje sus propias dudas sobre su conocimiento.

## **2. La reflexión metacognitiva**

La segunda herramienta que os propongo en esta entrada en la charla metacognitiva, que puede ser de tres tipos:

### a) Externa

Cuando se explica en voz alta lo que se está haciendo, o cuando se interviene en una discusión de grupo. De esta manera las acciones se dirigen por un agente externo, como un compañero o un docente.

### b) Privada

Cuando por ejemplo pedimos que sea un alumno el que proyecte un trabajo y explique cómo se ha realizado, quizás mediante una explicación para la clase para hacerlo más sencillo si le da un poco de vergüenza.

### c) Interna

Finalmente todo este modelado y reflexión en voz alta se internaliza como un hábito, de manera que ocurre de manera automática y silenciosa. Para conseguir esto, la autora nos cuenta que cuando realiza prácticas de evocación mediante tests, de las 20 preguntas hay un par de ellas que son del tipo: “¿Cuál es la mejor estrategia que te funciona para corregir una redacción?¿Cuándo fue la última vez que la usaste?”. “Si te pidiera realizar una redacción escrita sobre este tema, cómo crees que te saldría?”.

### **3. El desafío**

Ya hemos hablado de la importancia del desafío, por ejemplo en esta entrada: <https://investigaciondocente.com/2019/11/21/melc-el-desafio-como-herramienta-pedagogica/>

EL desafío es esencial para el proceso de aprendizaje, y de hecho sabemos que el aprendizaje mejora cuando hay una dificultad deseable (<https://investigaciondocente.com/2021/07/16/dificultades-deseables/>). Si la actividad es desafiante, es más probable que se transfiera a la memoria a largo plazo.

Pero ya sabemos también que este desafío debe ser apropiado y proporcionado, no se trata de enfrentar a los alumnos con algo con lo que no pueden lidiar. El libro defiende que la reflexión metacognitiva trate de identificar si la tarea se encuentra en la zona de confort (resulta fácil), en la zona de desafío (adecuado) o en la zona de pánico. Es conocido que si el cerebro se encuentra en un momento de ansiedad extrema el aprendizaje es poco probable, por lo que es bueno que se expliciten qué tareas o qué aspectos de la tarea son los que generan más agobio, y trabajar estrategias desde ahí.

El proceso final de este trabajo será coger el resultado de esta actividad y expandir en cómo las tareas desafiantes se convertirán, mediante el hábito (<https://investigaciondocente.com/2022/05/12/los-habitos-y-el-comportamiento-en-clase-habits-of-success-hfw/>) en tareas de la zona de confort.

El desafío está intrínsecamente unida a la autoeficacia y la motivación. Si tenemos una clase con alto nivel de



desafíos, necesitamos también una alta motivación para que acepten ese desafío. Las personas que explícitamente reflexionan sobre el nivel de desafío y su impacto en la motivación es más probable que gestionen mejor las tareas difíciles.

#### **4. El feedback**

El último elemento es el feedback, del que ya hemos hablado en numerosas ocasiones (<https://investigaciondocente.com/category/feedback/>). De acuerdo a los estudios de Hattie y de la EEF, el feedback tiene todavía más impacto que la metacognición.

Sin embargo, esta autora defiende que el feedback y la metacognición está inextricablemente ligada. El buen feedback permite a los alumnos para juzgar adecuadamente la efectividad de su aprendizaje y aplicar principios metacognitivos.

<b>¿Cuándo empezaste a prepararte para esta prueba?</b>					
<b>¿Qué hiciste para prepararla? Rodea las que hayas usado:</b>					
Tests online	Crear resúmenes	Memorizar relevand	Estudiar con un amiao o	Crear tarjetas de	
Ver vídeos	Tomar notas	Otros:			
<b>¿Te han servido estas estrategias?</b>			<b>¿Cómo de seguro te sientes? ¿Y de motivado?</b>		



# 4

## What if...? Evidencias en educación, ¿sí o no?

Vale la pena explorar brevemente cómo se han moldeado algunas de nuestras creencias sobre la educación. A principios del siglo XIX, los ideales de la Ilustración (método científico, lógica y razón) estaban en pleno apogeo. Todo se podía contar, pesar y medir; y por tanto también la verdad sobre el mundo llegaría a ser descubierta, cuantificada y cuidadosamente etiquetada.

Como siempre, cuando el péndulo oscila demasiado en una dirección, retorna con fuerza en sentido contrario. El romanticismo, una creencia de que el hombre debe vivir en un estado más “natural”, fue una reacción a los extremos de la ciencia. Los románticos abrazaron la espontaneidad, el potencial oculto y la benevolencia de la naturaleza.

Estas dos formas de ver el mundo se han convertido en lo que Daniel Willingham ha denominado «metacreencias» en la educación (os recomiendo el excelente libro sobre el tema que podéis mirar **pinchando aquí**). Una metacreencia es una creencia que ha cobrado una vida más allá de los hechos para convertirse en una especie de gafas a través de las cuales vemos e interpretamos el mundo. Forman el tejido mismo del pensamiento y se encuentran

en el centro de una red interconectada de otras creencias conectadas. No pensamos en estas creencias y, en su lugar, pensamos con ellas.

Willingham argumenta que confiamos en todo un conjunto de metacreencias mezcla de la Ilustración y el Romanticismo, y en gran medida no examinadas ni conscientemente elegidas. Un ejemplo de una metacreencia de la Ilustración es que todo se puede entender a través de la ciencia, o que la razón y la lógica se pueden aplicar para explicar cualquier problema. De hecho, el cerebro humano es un fetiche tan poderoso que solo con mostrar una imagen suya en un mensaje, éste tiene un 50 por ciento más de probabilidades de ser aceptado como un hecho científico. Como me dijo un amigo mío: “Tenías que haber titulado tu libro Neuroeducar en la complejidad”.

### **Metacreencias de la Ilustración**

Cada vez que citamos una investigación, nos basamos en la metacreencia de que la evidencias son justificación suficiente para la acción. Cuando aceptamos la palabra de los académicos, aceptamos la metacreencia de que aquellos que están mejor calificados son los más adecuados para ofrecer una opinión.

Vemos metacreencias de la Ilustración en la jerga pseudocientífica utilizada para anunciar champú, y tal vez algunos de los peores ejemplos de las tendencias en educación vienen disfrazados con jerga neurocientífica. Esto tal vez es lo que explica el timo del Brain Gym.

Como dice la profesora de neuropsicología del desarrollo, Dorothy Bishop ([http://deevybee.blogspot.co.uk/2014\\_01\\_01\\_archive.html](http://deevybee.blogspot.co.uk/2014_01_01_archive.html)):

Los neurocientíficos pueden decirte qué regiones cerebrales están más involucradas en actividades cognitivas particulares y cómo esto cambia con la edad o el entrenamiento. Pero estos indicadores de aprendizaje no te dicen cómo lograr el aprendizaje. Supongamos que descubro que el giro angular izquierdo se vuelve más activo a medida que los niños aprenden a leer. ¿Qué se supone que debe hacer un docente con esa información?

### **Metacreencias del Romanticismo**

Las metacreencias románticas nos dicen que cualquier cosa «natural» es buena y que cualquier cosa “procesada” es mala. Esta sospecha de intervención «antinatural» nos lleva a aceptar que la educación debe ser lo más natural posible. Cualquier forma de coerción se considera espantosa, pero incluso los maestros que transmiten su experiencia, ganada con tanto esfuerzo, pueden sentir que de alguna manera interfieren con el orden natural. Los niños deben encontrar su propio camino y guiarse por su curiosidad innata. Algunos expertos en educación expresan una reverencia casi mística por la bondad y sabiduría del niño preescolar, mientras que cualquiera que tenga que enseñar de verdad a niños reales sabe muy bien que cazan en manadas y pueden ser tan salvajes como los adultos en sus interacciones, tanto entre sí como con cualquier figura de autoridad.

Cualquiera que hable de desencadenar o desbloquear el potencial oculto de los niños está actuando sobre

metacreencias románticas sobre el mundo. Esto explica en cierta medida el poder totémico de la personalización, la diferenciación y el aprendizaje independiente: todos estos movimientos tienen en su corazón la creencia de que los niños son especiales, únicos y están sujetos a misteriosas fuerzas ocultas que se pueden aprovechar. Si tan solo estuviéramos dispuestos a esforzarnos por entender, amar y aceptar a todos y cada uno de los niños y su forma especial de aprender.

### **El choque entre ambas visiones**

El problema con estos dos conjuntos de metacreencias es que hay un núcleo de verdad en su corazón. Los niños son únicos y algunos tipos de aprendizaje son innatos; pero a la vez la ciencia puede ayudarnos a entender, y la razón y la lógica pueden mejorar aspectos de nuestras vidas.

Comprender cómo funcionan nuestras metacreencias puede ayudarnos a entender cómo vemos y abordamos la investigación educativa. Si queremos investigar algún aspecto de la educación (o cualquier otra ciencia social), ya sea que seamos conscientes de ello o no, tomaremos decisiones sobre lo siguiente:

1. Métodos (¿Qué herramientas de investigación utilizaremos?)
2. Metodología (¿Cómo planeamos llevar a cabo nuestra investigación?)
3. Perspectivas teóricas (¿Qué suposiciones sobre la realidad subyacen a la pregunta que nos hacemos y a los tipos de respuestas que estamos buscando?)
4. Creencias epistemológicas y ontológicas (¿Qué creemos que es la realidad y cómo podemos averiguarlo?)

El enfoque positivista consiste en utilizar las ciencias físicas como modelo de investigación y experimentación. Es probable que haya alguna verdad objetiva que se puede descubrir a través de un enfoque deductivo de pruebas teóricas. Este es el «método científico». Formulan hipótesis sobre el mundo que pueden ofrecer explicaciones sobre cómo y por qué suceden las cosas. Como resultado, elegirán herramientas de investigación como encuestas, muestreo aleatorio, controles ciegos y manipulación de variables. La ventaja de este enfoque es que proporciona datos fácilmente comparables, que son verificables y replicables.

El enfoque interpretativo comienza criticando las ciencias naturales como modelo para investigar las ciencias sociales. Se defiende que la realidad está sujeta al contexto en el que se percibe e incluso pueden adoptar la opinión relativista de que no existe la verdad objetiva en absoluto; en lugar de tratar de establecer hechos, concluyen que las personas son complejas y que deberíamos intentar entender por qué se comportan como lo hacen. Sus métodos serán estudios etnográficos, entrevistas, observación y análisis. Aunque este enfoque tiene en cuenta cuestiones contextuales complejas, la evidencia recopilada es a menudo tan compleja que no lleva un significado claro. Por eso, se puede configurar para significar lo que el investigador quiera que signifique. Posiblemente sea posible detectar mis sesgos en este punto.

Entonces, ¿nos queda descartar el interpretativismo como menos creíble y el positivismo como demasiado inflexible? Como señala Gert Biesta, si los datos y las conclusiones empíricas van en contra de nuestros valores,

no valen la pena. No importa cuánta evidencia empírica podamos encontrar para demostrar la efectividad del castigo corporal o los abrazos grupales; si entra en conflicto con nuestras creencias morales y éticas sobre el mundo, lo ignoraremos.

Si crees que la memorización bruta es un algo alienante y aburrido, ¿a quién le importa lo efectivo que sea como herramienta para el aprendizaje? El intrerpretivismo intenta cuadrar este círculo pensando en el significado en lugar de en los hechos. Si nunca puedes controlar de forma fiable todas las variables en un aula (por ejemplo, la hora del día, la época del año, el clima, la motivación, las disposiciones de profesores y estudiantes), entonces el contexto anula cualquier verdad «objetiva», y podemos argumentar: «Bueno, funciona para mí».

## **Conclusiones**

El físico ganador del premio Nobel Carl Wieman, argumenta que la ciencia tiene el poder de hacer predicciones útiles; si la investigación se puede utilizar para informar nuestras acciones, entonces es útil. No es necesario controlar y predecir con precisión cómo se comportará o aprenderá cada estudiante en cada contexto. Todo lo que se necesita es que podamos predecir un resultado que sea a la vez significativo y medible.

En resumen, las ideas de las ciencias cognitivas, obtenidas a lo largo de más de un siglo y basadas en pruebas bien diseñadas y repetibles que se basan en investigaciones anteriores y que producen resultados ampliamente consensuados, significativos y medibles, no



deben descartarse como algo poco probable que funcione en el aula.

Si los científicos tienen razón, podríamos marcar una profunda diferencia en lo bien que aprenden nuestros estudiantes. Si toda nuestra evidencia empírica resulta estar equivocada, nadie ha muerto. Puede que no valga la pena apostar tu vida, pero supera el riesgo de ir con una corazonada. En resumen, no podemos ni encontraremos la verdad objetiva investigando las aulas con las herramientas de las ciencias físicas.

El contexto y los valores harán que incluso el ensayo más robustamente controlado no tenga sentido. Pero la alternativa es que «evidencia» significa lo que cualquiera dice que significa y la persona que grita más fuerte y con mas autoridad es la que gana; se convierte en una cuestión de persuasión y retórica.

A pesar de miles de artículos de investigación educativa que se publican cada año, los docentes seguimos haciendo prácticamente lo que siempre hemos hecho. En lugar de buscar interminablemente cosas nuevas, deberíamos pensar más detenidamente en las cosas que ya hemos descubierto. Por supuesto, primero tenemos que ser conscientes de lo que se ha descubierto y estar dispuestos a tenerlo en cuenta y usarlo.

Así que nos enfrentamos a la disonancia cognitiva y a la necesidad de asimilar estos conceptos umbral. Los que me leéis sabéis que yo apuesto por argumentar que podríamos centrarnos en la ciencia más robusta de la psicología y utilizar la evidencia empírica para ayudarnos a hacer

conjeturas y predicciones, por así decirlo, con el fin de guiar nuestros valores y creencias con datos que exploten lo que hemos descubierto sobre la forma en que los niños aprenden.

No importa que las ciencias sociales sean diferentes de las ciencias naturales y que la investigación educativa esté tan saturada de valores; la investigación de laboratorio que ofrece resultados significativos y medibles es mucho más digna de nuestra consideración que un método promovido por una empresa con unos intereses claros en expandirla, sin importar cómo.

Finalmente, los docentes que realizan investigaciones en sus propias aulas solo pueden ser algo bueno, muy bueno. Siempre y cuando nadie busque generalizar a partir de tales hallazgos. Si bien puede ser muy útil experimentar y probar «lo que funciona» en su propia aula, nunca podemos descubrir lo que funcionará en el aula de otra persona más allá de ciertas hipótesis comprobables. Por supuesto, la intervención específica puede no ser efectiva con un estudiante en particular, pero eso no significa que no sea efectiva en la mayoría de los casos.

Como docentes, nos debería preocupar más comprobar las mejores ideas que demostrarlas. Daniel Willingham señala: «En la investigación básica, el objetivo es el descubrimiento de leyes que describan los fenómenos naturales. La investigación aplicada, por el contrario, está impulsada por objetivos. No quieres describir el mundo tal como es; quieres cambiar el mundo para mejorarlo».

# 5

## Mitos sobre la memoria de nuestra etapa escolar

Cuando evocamos nuestros años escolares, es probable que los recuerdos más nítidos sean una combinación de grandes ocasiones –viajes, juegos y días deportivos– con sucesos más personales impregnados de intensas emociones. Episodios que nos hicieron experimentar una sensación de verdadera felicidad o tristeza, o nos colmaron de entusiasmo, interés, regocijo o ira. Lo que no tendemos a recordar vívidamente (si es que lo recordamos siquiera) es cómo asimilamos el contenido esencial de materias como matemáticas, inglés o tecnología. Tal vez rememoremos anécdotas divertidas sobre clases que acabaron con un desastre, o guardemos todavía rencor por injusticias sufridas en el pasado –«¡Pero si yo no estaba hablando!»–, o conservemos un vago recuerdo de estar en el laboratorio de ciencias, con fugaces imágenes fragmentarias de tal o cual experimento.

Todo lo anterior nos lleva a formular una hipótesis enteramente razonable: si deseamos que los alumnos recuerden lo que les enseñamos, debemos procurar que nuestras clases se asemejen a esos acontecimientos asombrosos, únicos y especiales o, como mínimo, que incluyan algún contenido escogido especialmente por ser

apasionante y probablemente fuera de lo común. Asumimos, por lo tanto, que esos eventos memorables deberían ser el modelo para crear clases memorables.

Sin embargo, por razonable que esto parezca, es un mito. Lo es, porque la memoria humana funciona de dos maneras distintas –ambas igualmente válidas– pero una de ellas es mejor, pues nos permite transferir lo aprendido a nuevos contextos. Esta transferencia es un requisito fundamental para la creatividad y el pensamiento crítico.

### **Dos formas de memoria**

Las dos formas de la memoria de las que hablábamos antes se conocen como memoria episódica o autobiográfica, y la memoria semántica. La primera almacena los «episodios» de nuestra vida; es nuestra memoria autobiográfica. No nos exige ningún esfuerzo: simplemente ocurre. Con todo, hay una desventaja, pues la memoria episódica «fácil viene y fácil se va». Si queremos recordar lo que comimos ayer, probablemente lo recordaremos. En cambio, si intentamos recordar lo que comimos un día como hoy hace un año, no lograremos nada, a menos que haya sido una fecha importantísima y un almuerzo particularmente memorable.

La memoria semántica, por contra, es mucho más exigente. Debemos hacer un gran esfuerzo para generar recuerdos de este tipo. Este es el tipo de memoria que empleamos cuando estudiamos algo conscientemente, porque deseamos recordarlo. A diferencia de la memoria episódica, no se da en forma espontánea. Sin embargo, su ventaja es que el esfuerzo realizado se traduce en un recuerdo perdurable.

## **La memoria episódica**

La memoria episódica es en gran medida contextual: los recuerdos se juntan con las experiencias sensoriales y con las emociones que experimentamos en el momento. Así pues, cuando recordamos un suceso, por ejemplo una formación a la que asistimos, vienen a nuestra mente el molesto aire acondicionado, el magnífico desayuno, o el bolígrafo cutre que nos regalaron. Lo molesto es que tal vez recordemos con más nitidez esos detalles que los aspectos que realmente deseamos traer a la memoria: qué se dijo en la formación. Probablemente todos hemos vivido una experiencia similar en nuestras clases. Les pedimos a los alumnos que nos describan lo que aprendieron el día anterior, y se acordarán de todo tipo de cosas: que usaron notas adhesivas, que Manuela llegó tarde, que se cayó la botella de agua, que Nuria contó un chiste divertido... Pero ¿qué hay del contenido concreto de la clase? Esos recuerdos son más vagos.

Aquellas claves emocionales y sensoriales se activan cuando intentamos evocar un recuerdo episódico. La memoria episódica está tan estrechamente ligada con el contexto, que no resulta útil para recordar algo cuando el contexto ya no está presente. Por eso presenta graves limitaciones en cuanto a su utilidad como principal estrategia para educar a nuestro alumnado, ya que cualquier contenido que se recuerde está íntimamente vinculado con el contexto en el que fue enseñado. No favorece un aprendizaje flexible y transferible que pueda aplicarse en diversos contextos y circunstancias. Y, sin embargo, esta cualidad de ser transferible es el requisito esencial para la creatividad y el pensamiento crítico.

## **La memoria semántica**

Por fortuna, también contamos con la memoria semántica, que no presenta las limitaciones de la memoria episódica. Los recuerdos semánticos son independientes del contexto. Una vez que un concepto ha sido almacenado en la memoria semántica, se torna más flexible y transferible entre diversos contextos. La memoria semántica es, por lo tanto, una herramienta fundamental para el aprendizaje a largo plazo: un aprendizaje que puede aplicarse en contextos nuevos para resolver problemas imprevistos. Es esta memoria la que empleamos cuando resolvemos problemas o recurrimos a la creatividad, ya que en ambas circunstancias se requiere aplicar a un contexto nuevo algo aprendido en otro contexto anterior. En cambio, los recuerdos episódicos no son flexibles ni fácilmente transferibles, porque están anclados en detalles anexos.

Lo anterior explica la frustración que experimentamos al inicio de cada año escolar cuando nuestra clase –sobre la cual nos dijeron que el curso anterior era excelente en matemáticas o educación física– parece estar completamente desorientada. Si trasladamos a un alumno a una nueva clase, con un profesor distinto, y hacemos que se siente junto a otros compañeros, despojándolo del contexto que le era familiar, simplemente no podrá recordar tan fácilmente lo aprendido. Ya resulta muy perjudicial mover a los alumnos de un curso a otro, y la situación empeora enormemente cuando se les cambia de un centro educativo a otro; por ejemplo, al pasar de la enseñanza primaria a la secundaria. Aquí los niños llegan a un contexto sumamente distinto: otro edificio, una ruta

diferente para ir al colegio, otro modo de vestir; desaparece gran parte de los elementos con los que estaban familiarizados. No es de extrañar, entonces, que los profesores de enseñanza secundaria tiendan a considerar que sus colegas de primaria sobreestiman lo que sus exalumnos aprendieron. Al eliminarse gran parte de aquel contexto al que estaban habituados, solo los contenidos que quedaron sólidamente registrados en la memoria semántica podrán ser transferidos a las actividades desarrolladas en el primer año de secundaria.

Para formar recuerdos semánticos se requiere trabajo y práctica. A diferencia de los recuerdos episódicos, aquellos no ocurren espontáneamente. Si deseamos recordar algo, tenemos que pensar en ello, no solo experimentarlo. El psicólogo cognitivo Daniel Willingham (2009) explica que «la memoria es el residuo del pensamiento». Mientras más hayamos pensado en algo, más probable será que lo recordemos. En consecuencia, debemos asegurarnos de que nuestras clases brinden a los alumnos la oportunidad de pensar en los contenidos que realmente deseamos que retengan, y no en otros temas ajenos a la materia. Necesitamos que piensen en el mensaje de la clase y no en el medio que usamos para impartirla. Aquí es donde las clases «entretenidas» pueden obstaculizar el aprendizaje sin proponérselo. Si el medio escogido para hacer la clase es demasiado llamativo, los estudiantes pensarán en eso y no en el contenido –cualquiera que este sea– que realmente queremos que aprendan.

### **Sugerencias para el aula**

Algunas de las actividades que pedimos a nuestros alumnos y alumnas les exigen pensar mucho, pero no

siempre sobre los contenidos centrales que queremos que comprendan. Por ejemplo, para desarrollar experimentos científicos prácticos es necesario dedicar bastante tiempo a pensar en la planificación, en los pasos por seguir y en supervisar el proceso. De hecho, los elementos prácticos requieren una dosis tan grande de energía mental que no queda mucha capacidad cognitiva disponible para pensar efectivamente en los conceptos que el experimento busca demostrar. Cuando la Oficina para los Estándares Educativos del Reino Unido (Ofsted) investigó la enseñanza de las ciencias en las escuelas primarias, descubrió que muchos centros intentaban erróneamente enseñar conceptos científicos casi por completo a través de experimentos prácticos:

La idea equivocada aquí es que «trabajar científicamente» se transforma en el mecanismo para enseñar conocimientos y conceptos. Pero abordar la enseñanza de las ciencias desde esta perspectiva acaba generando un problema recurrente en el que, si bien los alumnos tienden a participar activamente en esas clases, lo que les resulta memorable es el experimento en sí, y no los conocimientos esenciales que deberían aprender. Por ejemplo, cuando los inspectores de la Ofsted interrogaron a los estudiantes durante sus visitas, el alumnado pudo recordar sin dificultad la tarea realizada, pero no fueron capaces de explicar cómo operaban realmente los procesos que estaban investigando (Ofsted, 2019).

Esto no significa que los alumnos no deban realizar experimentos científicos, sino que los docentes tenemos que ser plenamente conscientes de que es bastante improbable que los alumnos comprendan los conceptos



científicos, a menos que los experimentos se hagan después de que las nociones en que se fundamentan hayan sido asimiladas. Una vez que los conceptos científicos han sido interiorizados, los estudiantes estarán mucho más capacitados para efectivamente «pensar como científicos», con el beneficio añadido de que la actividad práctica consolidará la comprensión de lo aprendido previamente.

Lo mismo es válido para las tareas que piden a los alumnos recopilar información por su cuenta. Si ese proceso se efectúa como una manera de adquirir información en primer lugar, el esfuerzo cognitivo de localizar los antecedentes correctos puede no dejar espacio para que los estudiantes realmente recuerden mucho de lo que investigaron. Los alumnos pensarán sobre dónde encontrar la información que necesitan y si lo que están leyendo es o no relevante para el tema, en lugar de pensar efectivamente en su contenido. Si es importante recordar lo que el material encontrado dice –y probablemente lo es, o si no para qué perder tiempo averiguando sobre un tema–, entonces los profesores hemos de tener en cuenta que deben destinar un tiempo adicional –antes o después de las actividades de investigación– para reflexionar a fondo sobre el contenido.

A menos que los docentes planifiquen momentos específicos para repasar los conceptos –más adelante, cierto tiempo después de haberlos enseñado–, es probable que la memoria semántica no tenga aún la fuerza suficiente para acometer la tarea que necesitamos que realice. Debemos multiplicar las oportunidades que damos a los alumnos para reflexionar a fondo en los contenidos importantes que queremos que asimilen. ¿Les brindamos

oportunidades para pensar mucho sobre los conceptos en un ambiente menos plagado de indicaciones?

No resulta tan difícil aplicar la ecuación de segundo grado en mitad de una clase cuando acabamos de modelar la manera de hacerlo. Pero para crear una memoria semántica sólida, los alumnos necesitan la oportunidad de realizar esa tarea cuando la enseñanza específica de cómo completarla es menos reciente. Asimismo, necesitan oportunidades para realizarla cuando las instrucciones son menos detalladas. Cuando no se les dicen cosas como, por ejemplo, «para resolver este problema, tendrás que aplicar la fórmula de las ecuaciones de segundo grado». Los profesores entregan en sus clases todo tipo de pistas y frases de motivación que ayudan a los alumnos a responder correctamente.

### **Conclusión**

No es raro que algunos estén en desacuerdo con este énfasis en la construcción de la memoria semántica. Se suele escuchar la frase: «Pero si no recuerdo nada de lo que aprendí en la escuela». Cuando las personas dicen esto, lo que generalmente quieren decir es: «No tengo vivos recuerdos episódicos de cuando aprendí determinados temas en la escuela». Se trata, en realidad, de un fenómeno positivo por el que deberían estar agradecidos. Lo que queremos evitar, entonces, es tener que recordar el contexto junto con el contenido, porque eso en la práctica dificultaría nuestra capacidad para pensar. Creemos no recordar gran parte de lo que aprendimos en la escuela, y sin embargo lo sabemos.

Eso es lo maravilloso de la memoria semántica. No está, ni necesita estar, atada al entramado episódico. Para saber

sobre los triángulos no necesitamos tener recuerdos gratos de estar sentados sobre la alfombra del jardín infantil cuando la profesora nos enseñaba esa figura geométrica. Tenemos en nuestro cerebro, como lo señaló con tanto acierto Solomon Kingsnorth, «un guía turístico privado que nos acompaña a visitar el universo» (2018) y que está inmediatamente disponible.

Lo que sabemos determina lo que vemos. Tú y yo podríamos mirar una montaña y solo ver... una montaña. En cambio, un geólogo la miraría desde una óptica bastante distinta, lo mismo que un ciclista avezado. El primero percibe la montaña tal como lo hacemos nosotros, pero además distingue en ella las formaciones rocosas; el segundo pensará en los cambios de su bicicleta. Poseer una memoria semántica bien abastecida significa tener acceso a «una realidad aumentada, en la que todo lo que vemos está recubierto de otras capas de significados y posibilidades» (Leslie, 2015).

Si reconocemos esto, reconoceremos también que somos privilegiados en materia de conocimientos. Significa que se nos ofrecieron oportunidades para pensar en profundidad sobre cuestiones que ignorábamos y, como consecuencia, contamos con un vasto depósito de recuerdos semánticos a mano, siempre disponibles cuando los necesitemos. Sin embargo, es demasiado fácil no darnos cuenta de este privilegio y subestimar en gran medida lo que efectivamente sabemos y lo mucho que nos beneficiamos de nuestro período escolar. Como no recordamos haber aprendido aquello que sabemos, tampoco recordamos el esfuerzo que se hizo para enseñárnoslo. Quizás suponemos que adquirimos los conocimientos realmente importantes

después de haber terminado la escuela, sin notar que fueron los recuerdos semánticos formados en esa etapa los que sentaron las bases sobre las cuales alcanzamos resultados tan fructíferos. No nos damos cuenta de lo afortunados que somos.

Lo anterior no quiere decir que construir memoria semántica sea la única finalidad de la educación. Queremos ayudar a formar personas emocionalmente alfabetizadas y también moralmente responsables, y para ello será necesario pensar en el tipo de recuerdos episódicos que queremos dejarles a nuestros alumnos. Si los tratamos con amabilidad y respeto, tendrán recuerdos episódicos de cómo fue ser tratados así, con lo cual aumentan las posibilidades de que ellos también traten del mismo modo a los demás. Junto con construir un capital cultural en la memoria semántica, también deberíamos construir un capital social, moral y espiritual. Y si bien la formación de la memoria semántica cumplirá un importante papel en este proceso, también lo hará el desarrollo de la memoria episódica: para estas dimensiones esenciales de la experiencia humana, recordar el contexto emocional quizás sea incluso más relevante.

Tampoco quiere decir que no se debería considerar la creación de experiencias memorables como las que ofrecen los juegos, los viajes y otras actividades similares. Esos acontecimientos especiales que salpican la rutina de la vida escolar, como lo son las fiestas patrias o los eventos para celebrar el fin del año escolar. Son especiales porque son distintos, poco frecuentes y requieren emplear numerosos recursos. Contrastan con la familiaridad típica de la vida

cotidiana de la escuela. Pero nuestro objetivo fundamental se sitúa en el día a día.

### **Algunas salvedades**

Cuando eduquemos a niños que tienen una experiencia de vida limitada y que carecen de recuerdos episódicos enriquecedores, será aún más importante que les brindemos oportunidades para adquirir tipos adecuados de experiencias enriquecedoras: viajes a la playa, visitas a teatros y a galerías de arte, excursiones para conocer las montañas, las ciudades y los bosques. Para muchos niños ese contacto es un componente más de la vida familiar. Para otros, casi no existe la experiencia que va más allá del ámbito local inmediato. En este último caso, nuestro deber para con ellos es proporcionarles experiencias directas que amplíen sus horizontes. Por definición, los niños de muy corta edad –cualquiera sea su origen social– poseen menos experiencia vital, por lo que necesitan vivir más experiencias memorables como una suerte de «paquete de bienvenida al mundo».

Por otra parte, es necesario prevenir hacia una separación demasiado grande entre la memoria semántica y la episódica. Lo cierto es que hay un grado de superposición entre ambas; no son compartimentos aislados. Por ejemplo, en un experimento se le pidió a un grupo de personas que enumeraran utensilios de cocina (Ryan y otros, 2008). Los participantes recurrieron, en primer lugar, a los contenidos de su memoria semántica; pero cuando se agotó ese material, comenzaron a pensar específicamente en sus propias cocinas y a recordar lo que tenían allí. Complementaron sus recuerdos de la memoria

semántica con recuerdos episódicos asociados a su propio contexto.

Cuando vivimos emociones intensas, los sucesos se graban en la memoria episódica; lo mismo ocurre con las experiencias novedosas. Así pues, incluir una actividad distinta, atractiva o menos rutinaria para concluir la enseñanza de una materia podría complementar la memoria semántica; por ejemplo, realizar un viaje luego de estudiar y trabajar algún tema. O bien, como en el caso de la enseñanza de ángulos empleando pistolas de agua: quizás aplicar esta técnica después de una serie de clases más tradicionales sería una buena manera de aprovechar las ventajas de ambas formas de memoria, tal como lo haría un experimento científico que demostrase el concepto que ya fue estudiado. No se trata de una simple elección binaria entre hacer siempre una cosa o la otra.

Ni tampoco se pretende sugerir que la memoria episódica sea de algún modo «mala» o inferior. Solo es diferente. Es mucho más probable que la construcción intencional de una memoria semántica resulte en una memoria duradera, flexible y transferible, que dedicar la mayor parte de nuestras energías a llenar el depósito episódico; por eso la primera de ellas debería consumir la mayor parte de nuestro tiempo, pero no cada momento de cada día. Conocer las limitaciones de ambas formas de memoria podría ayudarnos a adoptar decisiones más sensatas y productivas.

# 5

## What if...? Los conceptos umbral

En la entrada de hoy hablaremos de un intento fascinante por parte de los profesores de educación Jan Meyer y Ray Land de trazar los viajes de los alumnos dentro de las materias, y así definir el «concepto umbral» [1]. Estos autores definen «concepto umbral» como un portal, «abriendo una forma nueva y previamente inaccesible de pensar sobre algo». Si un estudiante no supera un umbral, es posible que no pueda progresar más en una asignatura. Pero una vez que los estudiantes pasen por él y lo aprendan, experimentarán «una visión interna transformada de la materia, el paisaje temático o incluso la visión del mundo».

Entonces, ¿qué hace que un concepto de umbral sea diferente de, por ejemplo, un concepto clave? Bueno, parece que las partes de una asignatura en las que los estudiantes se quedan atascados parecen ser también las más importantes. Además, las ideas más avanzadas dependen de la comprensión de ciertos fundamentos importantes. En todos los ámbitos y disciplinas temáticas hay puntos que nos llevan a «formas de pensar

anteriormente inaccesibles». Si un concepto es una forma de organizar y dar sentido a lo que se conoce en un campo en particular, un concepto de umbral organiza el conocimiento y la experiencia que hace un momento de epifanía o eureka.

Meyer y Land sugieren que lo más probable es que un concepto de umbral posea ciertas cualidades importantes. Algunos de los adjetivos que podríamos aplicar a estos conceptos son:

- Integrativo: Una vez aprendido, es probable que conecten diferentes partes del tema que antes no habías visto como conectadas.
- Transformador: una vez entendidos, cambian la forma en que ves el mundo y a ti mismo.
- Irreversible: son difíciles de desaprender: una vez que lo has aprendido, es difícil ver cómo era posible no haberlo entendido antes.
- Problemático: es probable que te presenten un cierto grado de dificultad y a veces pueden parecer incoherentes o contraintuitivos.
- Discursivo: la capacidad del estudiante para usar el lenguaje asociado a esa asignatura cambia.

Pensemos en aprender a leer. En algún momento empezamos a comprender el hecho de que los garabatos de la página representan los sonidos que hacemos cuando hablamos. Con el tiempo, este estado se convirtió en la capacidad de decodificar la escritura y convertirla de nuevo en sonidos. Para la mayoría de nosotros, este cambio dramático pasa desapercibido y no se comenta; simplemente sucede. Pero nos transforma. A partir de entonces, somos incapaces de experimentar



escritos o textos sin este conocimiento. Podemos luchar con nuevas palabras y estructuras desconocidas, pero sabemos que el significado está ahí, esperando a ser desbloqueado. Este cambio es irreversible; no hay vuelta atrás a cómo éramos. Este cambio de estado nos ofrece una visión del mundo adulto, revela lo que antes era misterioso y nos pone en marcha en un viaje que nos da acceso a todo el pensamiento humano registrado. Pero una vez que hemos pasado por este umbral particularmente esquivo y problemático, todo parece tan obvio y nos cambia tan por completo que nos resulta difícil reconocer un momento antes de que supiéramos leer.

Permanecer al otro lado del umbral tiene graves consecuencias. No aprender a leer es endémico: hay un puñado de estudiantes de este tipo en la mayoría de las escuelas que nunca son capaces de familiarizarse plenamente con el contenido del plan de estudios. Solo son capaces de hacer, pero sin entender realmente qué o por qué.

Una de las críticas comunes a un modelo de instrucción directa es que los estudiantes ya pueden encontrar la información que necesitan en Internet. Si enseñar fuera simplemente hacer que los niños aprendieran cosas, esto sería válido. Pero no solo queremos que conserven el conocimiento, sino que queremos que cambien por él. Y es por eso que necesitamos maestras y maestros que nos ayuden a hacer frente a la naturaleza problemática del paso a través de los conceptos umbral.

El problema que tenemos como maestros es que debido a que ya hemos pasado por estos umbrales, subestimamos lo

difícil que es dominarlo. Esto es lo que se llama la «maldición del conocimiento», a veces llamada sesgo retrospectivo. Pensar en términos de conceptos de umbral nos ayuda a recordar lo difícil que puede ser dominar este conocimiento problemático.

También está el problema de las ideas incorrectas o «misconceptions»: puede ser mucho más difícil desaprender conocimientos erróneos que aprender algo completamente nuevo. Debido a que lo que sabemos está relacionado con tantos esquemas existentes, puede ser muy difícil erradicar errores y equivocaciones. Por ejemplo, si utilizáramos lo que sabemos sobre el crecimiento humano y la respiración para entender el crecimiento de las plantas, podríamos terminar con creencias falsas, como «Las plantas usan el suelo como alimento» y «Las plantas respiran CO<sub>2</sub>». Si no somos conscientes de estos conceptos erróneos, los estudiantes pueden terminar añadiendo nueva información a una base de conocimientos defectuosa y creando una comprensión cada vez más inexacta del mundo.

Sin embargo, muy a menudo los estudiantes se quedan atascados porque mucho de lo que sabemos es tácito y asumido. Puede ser que no sepamos algo lo suficientemente bien como para articularlo, o que simplemente asumamos que todo el mundo ya lo sabe. Este conocimiento tácito puede ser muy básico, como la suposición de que todo el alumnado sabe leer un texto mínimamente complejo. Podríamos, por ejemplo, asumir que los estudiantes entienden el significado de una palabra como «análisis» y así decir: - Quiero que analices este pasaje.

El alumno responderá:

- ¿Qué quieres decir?

Y nosotros responder:

- Mira, solo analízalo, ¿vale?

Un experto da por sentada su capacidad de análisis: no tiene que explicarlo para poder hacerlo. Esto es lo que el profesor de educación David Perkins llama el «juego subyacente» [3]: el repertorio no reconocido de habilidades y conocimientos que un experto tiene a su disposición, las cosas con las que solíamos pensar. Los alumnos también necesitan acceso a este conocimiento; si no les decimos lo que sabemos, tendrán dificultades para intuirlo. Por lo tanto, si queremos evitar que se pierdan en el espacio, tenemos que ser explícitos sobre exactamente lo que queremos decir y esforzarnos por articular todo lo que sabemos.

Un concepto de umbral en física es la gravedad, en biología es la evolución (aunque no figure en los planes de estudios de la Secundaria Obligatoria en España), el concepto de coste de oportunidad en economía, la metáfora en la literatura, etc.

Comprobar el dominio de estos conceptos por parte de los alumnos puede permitirnos una visión algo más precisa de lo que podrían estar aprendiendo. Es difícil para alguien que ha comprendido la metáfora, por ejemplo, no comprender también que un escritor selecciona el lenguaje y la estructura para comunicar ideas al lector. Ese es el problema: solo es obvio una vez que lo sabes. Y una vez que lo sabes, una vez que estás al otro lado del umbral, no es en absoluto obvio lo que ha cambiado. De repente «lo

conseguimos», pero es posible que no tengamos ni claro cómo lo conseguimos o incluso podamos articular lo que obtuvimos. Entonces, ¿cómo podemos identificar los conceptos umbral de nuestros alumnos? Lo más obvio es que son los lugares donde los estudiantes suelen quedarse atascados. ¿Cuáles son los nudos de tu materia? ¿Las partes que te dan más problemas para comunicarte con las clases? Reunir estos conceptos y mapearlos en el plan de estudios es todo lo contrario de los intentos equivocados de taxonomías genéricas para describir las etapas lineales y universales del aprendizaje. Es esencial que reconozcamos que no hay una ruta lineal directa de «fácil» a «difícil». El dominio de un concepto de umbral es un camino desordenado y a menudo requerirá volver sobre nuestros pasos hacia adelante, hacia atrás y a través de un terreno conceptual desconocido. La idea de un concepto umbral es en sí misma un concepto umbral.

## **Referencias**

- Meyer, J.H.F. and Land, R. (2003) Threshold concepts and troublesome knowledge: linkages to ways of thinking and practising, In: Rust, C. (ed.), *Improving Student Learning - Theory and Practice Ten Years On*. Oxford: Oxford Centre for Staff and Learning Development (OCSLD), pp 412-424.
- Ohlsson, S. (2009) Resubsumption: A Possible Mechanism for Conceptual Change and Belief Revision, *Educational Psychologist* 44(1): 20-40.
- Perkins D. (2006) Constructivism and Troublesome Knowledge, in Jan Meyer and Ray Land (eds), *Overcoming Barriers to Student Understanding: Threshold Concepts and Troublesome Knowledge* (London and New York: Routledge), pp. 33-47.

# 7

## Enseñanza explícita: ¿Qué es, por qué funciona y en qué condiciones?

La enseñanza explícita es a menudo malinterpretada e incluso despreciada. Sin embargo, no es una enseñanza tradicional. Se trata de una enseñanza estructurada, en la que la actividad del profesor -imprescindible- pretende fomentar, mediante explicaciones claras, demostraciones y prácticas guiadas, la participación activa de los alumnos y una mejor comprensión del objeto de aprendizaje. Numerosos estudios científicos han demostrado la eficacia de la enseñanza explícita en el aprendizaje de nuevos conceptos, con una gran variedad de públicos y sobre diversos contenidos. La enseñanza explícita también puede utilizarse para aprender estrategias y para realizar tareas poco estructuradas (complejas), así como estrategias generales como aprender a planificar, dirigir y evaluar el propio trabajo, fomentando la metacognición y la autorregulación. En resumen, esta entrada defiende que la enseñanza explícita tiene su lugar en el repertorio de herramientas del profesorado.

La enseñanza explícita nació de la investigación sobre la eficacia de la enseñanza. No se trata, por tanto, de un método concebido a priori, ni deducido de una teoría. Es la síntesis de un gran número de observaciones y experimentos que han identificado factores asociados a la mejora del rendimiento de los alumnos y que se han organizado en un conjunto coherente de prácticas (Rosenshine, 2009). Esto no quiere decir que no haya apoyo teórico para dicha enseñanza.

Esencialmente, la enseñanza explícita «se caracteriza por una serie de apoyos o andamios, mediante los cuales se guía a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje, por medio de afirmaciones claras del propósito y las razones para aprender la nueva habilidad, explicaciones y demostraciones claras del objeto a aprender, y práctica guiada con retroalimentación hasta que se logre el dominio independiente.» (Archer & Hughes, 2011, p. 1).

La enseñanza explícita no es un modelo único y rígido, sino un conjunto de prácticas de enseñanza que se basan en principios comunes que estructuran el diseño y el seguimiento de las sesiones (Hughes et al, 2017): proporcionar objetivos claros; segmentar las habilidades complejas; proceder en pasos específicos, cada uno de los cuales debe ser dominado antes de pasar al siguiente; proporcionar a los estudiantes descripciones y demostraciones claras de los conceptos que deben ser adquiridos a través de la modelización y el pensamiento en voz alta; promover la participación activa de los estudiantes a través de numerosas indicaciones; aumentar las oportunidades para que los estudiantes interactúen con el profesor y reciban retroalimentación; hacer que los

estudiantes practiquen los conceptos objetivo de forma intensiva y repetida; etc.

### **Lo que la enseñanza explícita no es**

Para definir mejor lo que es la enseñanza explícita, es necesario primero definir sus límites determinando lo que no es, y así aclarar la frecuente confusión y tergiversaciones que rodean este término.

La enseñanza explícita no es una enseñanza «tradicional», ni tampoco es una enseñanza magistral. No conduce a un aprendizaje pasivo por parte de los alumnos. No es «tradicional» ni magistral en el sentido de que no se centra en la transmisión en forma de monólogo del profesor (Gauthier, Bissonnette y Richard, 2013). Aunque implica la transmisión de contenidos, en el sentido de la enseñanza directa, ésta representa sólo una pequeña fracción del tiempo de una sesión y el profesorado dedica una gran parte de su actividad a verificar la comprensión de los alumnos, lo que implica que realiza numerosos intercambios con ellos.

Como señalan Martella, Klahr y Li (2020), «una interpretación errónea común es que el aprendizaje activo es antagónico a la instrucción directa, bajo el supuesto de que la instrucción directa se aplicaría sólo a un método de conferencia y estaría totalmente basada en el profesor» (p. 1583).

Por el contrario, la enseñanza explícita se centra en la participación activa de los alumnos en su aprendizaje. De hecho, el docente solicita constantemente su participación y reflexión, les cuestiona, les anima a generar hipótesis y

les da la retroalimentación adecuada para que revisen su propia comprensión del objeto de aprendizaje. Sobre todo, la enseñanza explícita presupone una intensa práctica de los conceptos a adquirir por parte de los alumnos.

La enseñanza explícita se ha descrito a veces como un enfoque «centrado en el profesor», mientras que otros enfoques, que se centran más en el descubrimiento y la construcción por parte de los alumnos de su propio conocimiento, se han descrito como «centrados en el alumno». En realidad, estas etiquetas han sido acuñadas por estos últimos enfoques para destacarlos («nuestro enfoque está centrado en el alumno») en detrimento de otros que, según se dice, reflejan la rigidez y la omnipotencia del profesor. Sin embargo, esto tiene poco que ver con la realidad de lo que ocurre en el aula. En cambio, Archer y Hughes (2011) sostienen que la enseñanza explícita está efectivamente «centrada en el alumno» porque el profesor basa sus decisiones en las necesidades de los estudiantes y en su progreso en el dominio de los contenidos que deben aprender, lo que a su vez se basa en el conocimiento de cómo aprenden los alumnos y qué habilidades necesitan adquirir para progresar en el dominio de una habilidad. Esto no tiene nada que ver con la adhesión rígida a las técnicas «centradas en el profesor».

La enseñanza explícita se basa en la idea de que hay que empezar por lo simple y trabajar hacia lo complejo.

Se trata de identificar de antemano las etapas necesarias para la adquisición de una noción, determinando las diferentes competencias que intervienen. La destreza o los



conocimientos que se deben adquirir se dividen en subelementos que se enseñarán específicamente.

Por lo tanto, esta habilidad debe ser enseñada específicamente (Martella & Klahr, 2020). En cuanto a la resolución de problemas, en lugar de considerarla como una habilidad general que sólo puede trabajarse globalmente, se pueden identificar los elementos constitutivos, los pasos o la heurística y enseñarlos explícitamente. Por ejemplo, se pueden utilizar los heurísticos identificados por Polya (1945) como la analogía (por ejemplo, «¿puede encontrar un problema similar a su problema y resolverlo?»), la generalización (por ejemplo, «¿puede encontrar un problema más general que su problema?»), etc.

Por lo tanto, la enseñanza explícita no es «aprender haciendo», aprender por mera inmersión. Obviamente, el objetivo es dominar el máximo nivel de competencia. Una vez dominados, los elementos aprendidos de forma específica se sintetizan y se ponen al servicio de una práctica general.

Así, para un deportista, el entrenamiento para producir un movimiento específico sólo tiene sentido si puede reinvertirlo en la práctica general de su deporte y al servicio de su rendimiento. Del mismo modo, los alumnos deben reinvertir sus conocimientos específicos en actividades complejas, de transferencia, que requieren el uso y la coordinación de los elementos aprendidos. También hay que tener en cuenta que la realización de estas actividades complejas será más fácil si se han automatizado previamente los esquemas necesarios (lee

más sobre los esquemas aquí), liberando así recursos cognitivos para el problema en cuestión.

### **Fases**

La primera fase es la apertura de la sesión. La maestra aclara sus objetivos, llama la atención de los alumnos sobre los conceptos esenciales que deben dominar para que tengan una meta en mente y centren su atención en los puntos clave de aprendizaje que deben alcanzar. De este modo, el alumnado puede seleccionar la información importante e inhibir la superflua.

El objetivo es, por tanto, dirigir la atención de los alumnos, lo que tiene el doble beneficio de limitar la información que se retiene en la memoria de trabajo y facilitar la transferencia a la memoria a largo plazo. La memoria es, de hecho, un conjunto de sistemas de proyección de la información hacia el futuro (Dehaene, 2018).

En otras palabras, el cerebro retiene lo que será importante para el futuro. Durante la fase de apertura, la maestra también reactiva los conocimientos previos pertinentes, lo que facilitará las conexiones entre la información antigua y la nueva. El objetivo es crear un momento intenso: el docente no se limita a decir «¿Os acordáis de X?», sino que pregunta a los alumnos: «Contadme lo que vimos la última vez», «¿Qué era importante recordar?», «¿Qué relación tenía X con Y?», «¿Alguien puede aclarar lo que acaba de decir fulano?

La segunda fase, denominada «modelización» («yo hago»), es cuando el docente demuestra el objeto de

aprendizaje, esbozando los conceptos esenciales que deben aprenderse. Da ejemplos y contraejemplos que ayudan a identificar las propiedades esenciales del objeto. La claridad es esencial y el profesor debe evitar las divagaciones y explorar el concepto de forma rica, precisa y concisa. La maestra realiza una tarea delante de los alumnos mientras describe lo que está haciendo mientras lo hace «poniendo un altavoz a sus pensamientos». Para ello, suele utilizar ejemplos trabajados. Durante esta fase, también puede pedir a los alumnos que hagan una demostración por turnos, o que le ayuden en el proceso de demostración: «¿Cómo lo hago ahora?» (Gauthier, Bissonnette y Richard, 2013).

La tercera fase es la práctica guiada («Lo hacemos juntos»). El objetivo de esta fase es que los alumnos avancen en la comprensión del objeto de estudio y lo practiquen en grupo (a veces en equipo). Las formas pueden ser variadas (oral, borrador, pizarra, pizarra, enseñanza recíproca, etc.). Durante esta fase, el docente dirige y acompaña fuertemente el trabajo. Cuestiona constantemente a los alumnos, les proporciona una retroalimentación sistemática y se asegura de que los alumnos dominen gradualmente el concepto.

No consiste simplemente en decir «¿Está bien?» o «¿Lo han entendido todos? Se trata de comprobar realmente: «¿Puedes repetir con tus propias palabras?», «¿Por qué es buena la solución propuesta por fulano?», «Explica cómo has llegado a esta solución», etc. (Bocquillon, 2020; Bocquillon, Derobertmeasure & Demeuse, 2021). El profesor interactúa con los alumnos, pero también los hace interactuar entre sí.

La cuarta fase es la de la práctica independiente («Hazlo tú mismo»). Los alumnos realizan los ejercicios individualmente o en grupo, sin la ayuda del profesor. Esta fase sólo se inicia cuando la maestra se ha asegurado de que la gran mayoría de los alumnos han adquirido un buen nivel de comprensión en la fase anterior. La práctica independiente debe permitir a los estudiantes comprobar su propio nivel de comprensión y proporcionar una cantidad significativa de práctica, que mejorará la fluidez y promoverá la automatización. El hecho de que los ejercicios deban realizarse sin ayuda no significa que en la práctica éste no intervenga nunca. El docente sigue supervisando la actividad, circula entre las mesas, «visita» a los alumnos y puede seguir dando breves explicaciones si es necesario.

La quinta y última fase es la de cierre, en la que la maestra resume, con la posible ayuda de los alumnos, lo que debe retenerse, anuncia de forma muy breve la próxima sesión e indica el trabajo que debe realizarse en casa, lo que también contribuirá a consolidar el aprendizaje y a fomentar la automatización.

La destreza a adquirir se construye a lo largo de varias sesiones, rara vez en una sola. Uno de los elementos que distinguen la enseñanza explícita de otras formas de enseñanza es que integra, a través de todas sus fases (recuerdo de nociones previas, modelización, práctica guiada, práctica independiente y repaso) la necesidad de un aprendizaje posterior que siga perfeccionando la comprensión, la automatización y la memorización a largo plazo.

## **¿Deben enseñarse explícitamente sólo los contenidos de las asignaturas?**

La enseñanza explícita no sólo se aplica a los conocimientos factuales. Varios estudios han demostrado que la enseñanza explícita de estrategias que ayudan a los alumnos a planificar, dirigir y evaluar aspectos específicos de su propio aprendizaje promueve la metacognición y la autorregulación de los alumnos (Education Endowment Foundation, 2022; Muijs & Bokhove, 2020).

Con la enseñanza explícita de estas estrategias, los alumnos son más capaces de utilizarlas de forma regular e independiente y, por tanto, de gestionar su aprendizaje actual y futuro. Por ejemplo, los profesores pueden explicar cómo proceden cuando tienen que interpretar un texto o resolver un problema de matemáticas. De forma más general, pueden enseñar a los alumnos diferentes formas de abordar una tarea y qué forma sería la más adecuada para una tarea concreta, ayudar a los alumnos a identificar los pasos que siguieron para completarla, hacer un balance de lo que funcionó y lo que no, animar a los alumnos a reconsiderar y mejorar su forma de hacer las cosas si tuvieran que volver a hacerlo, animarles a evaluar el nivel de dificultad de la tarea, o anticipar sus posibilidades de éxito y adaptar sus esfuerzos y el tiempo que necesitan dedicarle.

### **Pruebas a favor de la instrucción explícita**

Aunque los primeros trabajos que revelaron el impacto positivo de los enfoques de enseñanza explícita eran en gran medida correlativos, fueron seguidos por trabajos

experimentales (Rosenshine y Stevens, 1986) y ahora hay un conjunto de pruebas de estos experimentos que confirman el efecto positivo.

Décadas de investigación sobre la eficacia de los diferentes enfoques pedagógicos nos proporcionan ahora numerosas síntesis y meta-análisis. Como afirman Hughes et al. (2017, p. 145), «la eficacia de la enseñanza explícita está respaldada por la existencia de un amplio conjunto de investigaciones convergentes, realizadas a lo largo de casi cinco décadas y procedentes de diversas disciplinas y teorías».

Stockard et al. (2018) realizaron un metaanálisis de 328 estudios realizados a lo largo de medio siglo (de 1966 a 2016) sobre los efectos de la Instrucción Directa. Sus resultados (en lectura, matemáticas, lengua, ortografía, habilidades generales, etc.) muestran que todos los efectos fueron positivos a favor de la Instrucción Directa (excepto en las medidas «afectivas», cuyo efecto no fue significativo).

Kamil y colaboradores (2008) evaluaron los métodos de enseñanza de la lecto-escritura y mostraron que proporcionar una instrucción explícita de vocabulario y de estrategias de comprensión tenían el nivel más robusto de pruebas a favor para recomendar su uso en el aula. En un meta-análisis sobre la enseñanza de las matemáticas para los estudiantes con problemas de aprendizaje, Gersten et al (2009) mostraron que los dos modos de intervención con los efectos más fuertes fueron la instrucción explícita y el uso de la heurística de resolución de problemas.

## ¿Cuándo utilizar la enseñanza explícita?

La enseñanza explícita ha demostrado ser muy eficaz para el aprendizaje de nuevos conceptos (es decir, cuando los alumnos son novatos) y con una gran variedad de públicos y contenidos. También es un método equitativo porque beneficia especialmente a los alumnos con dificultades (aunque los alumnos fuertes también se benefician), así como a los que no tienen recursos en casa para compensar lo que no han entendido en clase.

Así, contribuye a reducir o limitar las diferencias sociales en el aprendizaje. Por otra parte, la enseñanza más orientada a la resolución de problemas puede ser beneficiosa cuando los estudiantes ya han adquirido un buen dominio del concepto o área estudiada.

En resumen, cuanto más dominen los alumnos el objeto de aprendizaje, menos necesidad habrá de enseñarlo explícitamente. Algunos han llamado a este fenómeno «efecto de inversión de la experiencia» (Kalyuga, 2007). Esto se debe a que los modelos externos proporcionados (por ejemplo, a través de la presentación de ejercicios resueltos) pueden diferir de los modelos cognitivos ya bien establecidos en los expertos, creando un conflicto que el estudiante experto tendría que resolver, lo que resulta en un aumento de la carga cognitiva adicional.

Del mismo modo, la experiencia es relativa a un campo: los residentes en medicina son expertos en el tratamiento de enfermedades comunes como la diabetes. En este caso, probablemente se beneficien de la enseñanza basada en problemas. Sin embargo, pueden ser no expertos, o incluso

novatos, en un nuevo tratamiento, o en otras especialidades médicas y beneficiarse de una enseñanza explícita. Este fenómeno también podría estar modulado por la edad; los estudiantes jóvenes tienen menos recursos cognitivos y estrategias a su disposición para manejar situaciones de aprendizaje complejas. Por consiguiente, la enseñanza explícita sería especialmente beneficiosa para ellos. De hecho, un reciente meta-análisis muestra que comenzar una actividad de enseñanza con una fase de descubrimiento tiene efectos negativos en el aprendizaje de los alumnos de primaria (Sinha & Kapur, 2021).

### **Conclusión**

Ningún método de enseñanza es infalible y no puede garantizar el éxito de todos los alumnos. Sin embargo, la investigación sobre la eficacia de la enseñanza ha demostrado claramente que no todas las prácticas son iguales ni todas son igualmente eficaces en un contexto determinado. Un gran número de estudios científicos han aportado pruebas de la eficacia de la enseñanza explícita en una variedad de materias, con una variedad de audiencias (Bressoux, 1994; Brophy & Good, 1986; Hattie, 2017; Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Muijs et al., 2014; Rosenshine, 2009).

La enseñanza explícita tiene, por tanto, su lugar en la caja de herramientas de los profesores, y sirve así a su profesionalidad. Esto se traduce en tener la flexibilidad necesaria y la capacidad de juzgar cuándo y cómo actuar adecuadamente en el aula. Esto sólo puede lograrse plenamente si disponen de un amplio repertorio de métodos de actuación, métodos de gestión y organización



del aula y conocimientos de las materias y métodos de enseñanza.

## **Bibliografía**

1. Rosenshine, B. (2009). The empirical support for direct instruction. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds) (2009), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 201-220). New York: Routledge.
2. Archer, A.L., & Hughes, C.A. (2011). *Explicit instruction: Effective and efficient teaching*. New York : The Guilford Press.
3. Hughes, C. A., Morris, J. R., Therrien, W. J., & Benson, S. K. (2017). Explicit instruction: Historical and contemporary contexts. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(3), 140-148. DOI: 10.1111/ldrp.12142
4. Engelman, S., & Carnine, D. (1991). *Theory of instruction: Principles and applications* (Revised edition). NIFDI Press.
5. Bocquillon, M., Gauthier, C., Bissonnette, S. et Derobertmeasure, A. (2020). Enseignement explicite et développement de compétences : antinomie ou nécessité? *Formation et profession*, 28(2), 3-18. [http:// dx.doi.org/10.18162/fp.2020.513](http://dx.doi.org/10.18162/fp.2020.513)
6. Gauthier, C., Bissonnette, S., & Richard, M. (2013). *Enseignement explicite et réussite des élèves*. Bruxelles : De Boeck.
7. Martella, A.M., Klahr, D., & Li, W. (2020). The relative effectiveness of different active learning implementations in teaching elementary school students how to design simple experiments. *Journal of Educational Psychology*, 112(8), 1582-1596. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000449>
8. King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College teaching*, 41(1), 30-35.
9. Hattie, J. (2022). Explicit instruction. <https://vimeo.com/>

88176157.

10. Muijs, D. Kyriakides, L., Van der Werf, G., Creemers, B., Timperley, H., & Earl, L. (2014). State of the art - teacher effectiveness and professional learning. *School Effectiveness and School Improvement*, 25(2), 231-256.
11. Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton : Princeton University Press.
12. McDonaldConnor,C.,Morrison,F.J.,&Slominski,L. (2006). Preschool Instruction and Children's Emergent Literacy Growth. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 665-68.
13. Education Endowment Foundation (2022). Five evidence-based strategies to support high-quality teaching for pupils with SEND. <https://educationendowmentfoundation.org.uk/news/five-evidence-based-strategies-pupils-with-special-educational-needs-send>.
14. Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Paris : Odile Jacob.
15. Bocquillon,M.(2020).*Quel dispositif pour la formation initiale des enseignants? Pour une observation outillée des gestes professionnels en référence au modèle de l'enseignement explicite (Thèse de doctorat)*. Université de Mons, Mons. Consulté à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02929814v1>.
16. Bocquillon, M., Derobertmeasure, A., & Demeuse, M. (2021). Comment les futurs enseignants vérifient-ils la compréhension de leurs élèves? Focalisation sur l'épine dorsale de l'enseignement explicite. Dans S. Bissonnette, E. Falardeau & M. Richard (Eds.), *L'enseignement explicite dans la francophonie. Fondements théoriques, recherches actuelles et données probantes* (pp. 65-87). Québec : Presses de l'Université du Québec.
17. Jonassen, D. (2009). Reconciling a human cognitive architecture. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds) (2009),

Constructivist instruction: Success or failure? (pp. 13-33).  
New York: Routledge.

18. Schmidt, H. G., Loyens, S. M. M., van Gog, T., & Paas, F. (2006). Problem-based learning is compatible with human cognitive architecture: Commentary on Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 91-97.

19. Spiro, R. J., & DeSchryver, M. (2009). Constructivism. When it's the wrong idea and when it's the only idea. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds) (2009), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 106-123). New York: Routledge.

20. Rosenshine, B., & Meister, C. (1997). Cognitive Strategy Instruction in Reading. In A. Stahl & A. Hayes (eds), *Instructional Models in Reading*. Lawrence Erlbaum, New Jersey.

21. Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S. (1996). Teaching Students to generate questions: a review of intervention studies. *Review of Educational Research*, 66(2), 181-221.

22. Bianco, M., & Bressoux, P. (2009). Effet-classe et effet-maitre dans l'enseignement primaire : vers un enseignement efficace de la compréhension? In X. Dumay & V. Dupriez (Eds.), *L'efficacité dans l'enseignement. Promesses et zones d'ombre* (pp. 35-54). Bruxelles : De Boeck.

23. Klahr, D., & Nigam, M. (2004). The equivalence of learning paths in early science instruction. Effects of direct instruction and discovery learning. *Psychological Science*, 15(10), 661-667.

24. Matlen, B.J., & Klahr, D. (2013). Sequential effects of high and low instructional guidance on children's acquisition of experimentation skills: is it all in the timing? *Instructional Science*, 41(3), 621-634.

25. Rosenshine, B. & Stevens, R. (1986). Teaching

- functions. In Wittrock, M. C. (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3e éd.) (pp. 376-391). New York: MacMillan.
26. Guilmois, C. (2019). *Efficacité de l'enseignement socioconstructiviste et de l'enseignement explicite en éducation prioritaire : Quelle alternative pour apprendre les mathématiques ?* [These de doctorat, Antilles]. <http://theses.fr/2019ANTI0398>
27. CSEN(2021). *La recherche translationnelle en éducation. Pourquoi et comment ?* // [www.reseau-canope.fr/fileadmin/user\\_upload/Projets/conseil\\_scientifique\\_education\\_nationale/Ressources\\_pedagogiques/La\\_recherche\\_translationnelle\\_en\\_education.pdf](http://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/conseil_scientifique_education_nationale/Ressources_pedagogiques/La_recherche_translationnelle_en_education.pdf)
28. Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Raspli-ca Khoury, C. (2018). The effectiveness of direct instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(4), 479-507. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>
29. Hattie, J. (2009). *Visible learning*. Oxon: Routledge.
30. Bissonnette, S., Richard, M., Gauthier, C., & Bouchard, C. (2010). Quelles sont les stratégies d'enseignement efficaces favorisant les apprentissages fondamentaux auprès des élèves en difficulté de niveau élémentaire? Résultats d'une méga-analyse. *Revue de recherche appliquée sur l'apprentissage*, 3, 1-35.
31. Kamil, M. L., Borman, G. D., Dole, J., Kral, C. C., Salinger, T., & Torgesen, J. (2008). *Improving adolescent literacy: Effective classroom and intervention practices*. IES Practice Guide, NCEE2008-4027, U.S. Department of Education, What Works Clearinghouse. Retrieved from <https://cybercemetery.unt.edu/archive/allcol-lections/20090807184818/> [http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/practiceguides/adlit\\_pg\\_082608.pdf](http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/practiceguides/adlit_pg_082608.pdf)
32. Gersten, R., Beckmann, S., Clarke, B., Foegen, A.,

- Marsh, L., Star, J. R., & Witzel, B. (2009). *Assisting students struggling with mathematics: Response to Intervention (RtI) for elementary and middle schools (NCEE 2009-4060)*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Retrieved from [https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/PracticeGuide/rti\\_math\\_pg\\_042109.pdf](https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/PracticeGuide/rti_math_pg_042109.pdf)
33. Fuchs, L.S., Newman-Gonchar, R., Schumacher, R., Dougherty, B., Bucka, N., Karp, K.S., Woodward, J., Clarke, B., Jordan, N. C., Gersten, R., Jayanthi, M., Keating, B., and Morgan, S. (2021). *Assisting Students Struggling with Mathematics: Intervention in the Elementary Grades (WWC 2021006)*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Retrieved from <https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/Practice-Guide/WWC2021006-Math-PG.pdf>
34. Education Endowment Foundation (2022). *Metacognition and self-regulation*. <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit/metacognition-and-self-regulation>. Accessed le 2/05/22.
35. Muijs, D. and Bokhove, C. (2020). *Metacognition and Self-Regulation: Evidence Review*. London: Education Endowment Foundation. <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/evidence-reviews/metacognition-and-self-regulation>
36. Clark, R. E. (2009). How much and what type of guidance is optimal for learning from instruction. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds) (2009), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 158-183). New York:

Routledge.

37. Spiro, R. J., & DeSchryver, M. (2009). Constructivism. When it's the wrong idea and when it's the only idea. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds) (2009), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 106-123). New York: Routledge.

38. Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., & Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science Education*, 94, 577-616.

39. Alfieri, L. Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H.R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.

40. Kalyuga, S. (2007). Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational Psychology Review*, 19, 509-539.

41. Sinha, T., & Kapur, M. (2021). When problem solving followed by instruction works: Evidence for productive failure. *Review of Educational Research*, 91(5), 761-798.

42. Bressoux, P. (1994). Les recherches sur les effets-écoles et les effets-maîtres. *Revue Française de Pédagogie*, 108, 91-137.

43. Brophy, J.E., & Good, T.L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In Wittrock, M. C. (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3e éd.) (pp. 328-375). New York: MacMillan.

44. Hattie, J. (2017). *L'apprentissage visible pour les enseignants - Connaître son impact pour maximiser le rendement des élèves*. Québec : PU du Québec.

45. Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (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.

# 8

## What if...? Aprendizaje vs Resultados

**Extraída y adaptada del libro *What if everything you knew about education was wrong*, de David Didau**

Una de las cosas más útiles para los docentes es que seamos conscientes de la distinción entre aprendizaje y rendimiento; debemos hacer todo lo posible para separar los dos en nuestras mentes. Las pruebas acumuladas son convincentes y de poca duda: décadas de investigación y cientos de estudios apoyan la idea de que el aprendizaje está separado del resultado y, lo que es más preocupante, que el buen desempeño podría no conducir al aprendizaje [1].

El rendimiento es medible, pero el aprendizaje solo se puede inferir del rendimiento: no se puede observar directamente. Es decir, el rendimiento es fácil de observar, mientras que el aprendizaje no lo es. Puedes marcar una casilla para mostrar que el rendimiento de un estudiante ha pasado de x a y, pero no necesariamente puedes saber si el aprendizaje ha tenido lugar. Hay casos en los que se



produce el aprendizaje pero el rendimiento a corto plazo no mejora y, por el contrario, hay casos en los que el rendimiento mejora, pero poco aprendizaje parece ocurrir a largo plazo.

Por lo tanto, cuando una habilidad se practica una y otra vez en condiciones predecibles con retroalimentación de calidad, el alumnado parece hacer progresos. Pero después de un tiempo, o si hay algún cambio ambiental o pequeñas diferencias en la tarea, puede parecer como si no se hubiera hecho ningún progreso; el progreso aparentemente rápido realizado no se ha sostenido [2].

Tales desempeños a menudo son fugaces y nos dicen poco sobre lo que realmente está sucediendo dentro de las cabezas de los alumnos. Todos pensamos que si un alumno puede hacer algo ahora, entonces debe ser evidencia de su aprendizaje. Pero esto está muy lejos de ser el caso. Una cosa clave que podría mejorar la forma en que el profesorado enseña y el alumnado aprende es reconocer que el rendimiento a corto plazo es una guía notablemente pobre para el aprendizaje a largo plazo. El rendimiento puede estar potenciado por la previsibilidad y las pistas que damos de lo que vamos a preguntar en clase, pero estas cosas no estarán presentes cuando se necesite la información más adelante. Esto puede hacer que un estudiante apruebe, pero es posible que en realidad no haya ningún aprendizaje.

Tal vez en este punto deberíamos hacer una pausa para considerar lo que realmente es (o podría ser) el aprendizaje. Para ir más allá de estas aproximaciones, Robert Coe [3] ha sugerido este axioma: «El aprendizaje

ocurre cuando la gente tiene que pensar mucho». O como escribió Marcel Proust: «Pronto olvidamos lo que no hemos pensado profundamente».

Podría decirse entonces que la enseñanza es el intento de inducir un cambio cognitivo: hacer que los alumnos piensen de manera diferente. Pero pensar es similar a aprender, ya que no podemos verlo. Podemos hacer preguntas a los alumnos y hacer que escriban cosas, pero depende de qué preguntas hagamos puede que no haya nada más que sus pensamientos más superficiales. Si pudiéramos ponernos de acuerdo sobre las actividades en el aula que constituyen el pensamiento, entonces podríamos tener una herramienta útil para comprobar si es probable que lo que está sucediendo en nuestras aulas conduzca al aprendizaje.

De hecho, probablemente ni siquiera hay una definición de aprendizaje que sea aceptada por todos. Sin embargo, si vamos a hablar de aprendizaje, voy a tener que darte una definición para que al menos puedas seguir mi pensamiento, incluso si luego no estás de acuerdo. Aquí está la definición de aprendizaje del autor, tomada a su vez de muchos otros autores: la capacidad de retener habilidades y conocimientos a largo plazo y poder transferirlos a nuevos contextos.

Coincido con David Didau en que estas dos áreas, la retención y la transferencia, son las características del aprendizaje. Si el aprendizaje ocurre con el tiempo, y solo podemos inferirlo del resultado actual, tiene sentido que los mejores resultados desde los que hacer esta inferencia sean los que ocurren en diferentes momentos y lugares

desde donde se introdujeron por primera vez. Entonces, si te enseñé la estructura de la célula, ¿puedes reconocer sus partes seis meses más tarde mientras atiendes en un aula gigantesca de la Facultad de Medicina? Y si no, ¿se puede decir que realmente lo has aprendido?

También hay, tal vez, un tercer aspecto más misterioso en el aprendizaje: debe resultar en un cambio del yo. Somos lo que sabemos. Cuando aprendemos algo nuevo, nos cambia. Nos permite pensar tanto con como en lo que se ha aprendido. Una vez que has aprendido a reconocer las partes de la célula y las proteínas de la membrana, te sientes un poco más como un científico. Sabes algo que casi nadie sabe. Si este cambio no se produce, todo lo que podemos hacer es imitar sin ninguna comprensión real.

Por lo tanto, si vamos a hacer afirmaciones sobre si los alumnos están aprendiendo, tenemos que ser capaces de considerar por cuánto tiempo han retenido información y si son capaces de usarla en nuevos contextos. O, para decirlo de otra manera, el aprendizaje debe ser duradero y flexible. Si nuestra definición de aprendizaje no incluye ambas cualidades, entonces probablemente sea defectuosa.

## **Referencias**

1. Nicholas C. Soderstrom and Robert A. Bjork, Learning Versus Performance, in Dana Dunn (ed.), Oxford Bibliographies Online: Psychology (New York: Oxford University Press, 2013). Available at: [http://bjorklab.psych.ucla.edu/pubs/Soderstrom\\_Bjork\\_Learning\\_versus\\_Performance.pdf](http://bjorklab.psych.ucla.edu/pubs/Soderstrom_Bjork_Learning_versus_Performance.pdf)

2. Robert A. Bjork, Disassociating Learning from Performance (n.d.). Available at: <http://gocognitive.net/interviews/dissociating-learning-performance>.

3. Robert Coe, Improving Education: A Triumph of Hope Over Experience. Inaugural lecture, Durham University, 18 June 2013 (Durham: Centre for Evaluation & Monitoring). Available at: <http://www.cem.org/attachments/publications/ImprovingEducation2013.pdf>, p. xii.<sup>11</sup> Ibid. p. xiii.

# 9

## Efectividad docente y aprendizaje profesional

En esta entrada hablaremos de efectividad docente tratando de encontrar las maneras de enseñar que promueven mayores aprendizajes. Y si el comportamiento es clave para dicha efectividad, necesitamos prestar atención a aquellos cambios de comportamiento que pueden aumentar el aprendizaje.

En este sentido, lo que una y otra vez ha demostrado la investigación en diferentes países es que el aprendizaje de los alumnos está relacionado con la cantidad y el ritmo de la enseñanza que sucede en clase. La cantidad de lo que se aprende depende de la cantidad de oportunidades para aprenderlo, y se maximiza cuando los docentes priorizamos el tiempo con actividades relacionadas con el currículum (Stallings, 1985). Es decir, que el tiempo en clase es sagrado.

Esto está muy relacionado con estudios sobre la duración de la jornada y el curso escolar. Sin embargo, tiene también que ver con el tiempo en el que el alumnado está activamente implicado en el aprendizaje, y no ocupado en otras cosas (Brophy & Good, 1986). Por eso la efectividad de

un docente depende de su capacidad de maximizar las tasas de implicación (Kyriakides, 2008). De hecho, sabemos que la mejor manera de evitar un comportamiento disruptivo es precisamente aumentar el tiempo en que los alumnos y alumnas están inmersos en una tarea. También sabemos, por experiencia y por la investigación, que dedicar un tiempo al inicio de curso establecer normas claras puede ahorrarnos muchísimo tiempo. Pero debemos también explicar las razones de esta normas y los propios alumnos deben implicarse en el momento de elaborarlas.

### **Instrucción e interacción**

Vamos a resumir los principales factores asociados a esta cantidad de actividad, porque no es estar todo el tiempo haciendo cosas a lo loco. Tiene que ver también con la manera y la calidad de las clases. Rosenshine & Stevens (1986) señalan que podemos maximizar el aprendizaje cuando los docentes no sólo presentamos el material sino que también lo estructuramos:

1. Empezando con una revisión de los objetivos y «por qué» de lo que se va a trabajar
2. Subrayando lo esencial del contenido y señalizando las transiciones entre ideas
3. Conectando estas ideas continuamente con lo que se va trabajando
4. Revisándolas al final

Las revisiones finales deben permitir al alumnado comprenderlo como un todo integrado, reconociendo las relaciones entre partes (Creemers & Kyriakides, 2008). El aprendizaje es máximo cuando hay un nivel óptimo de redundancia y repetición, particularmente cuando la redundancia es mucho mayor en la ideas claves.

De nuevo este artículo nos habla de la necesidad de lanzar preguntas muy a menudo que impliquen al alumnado, invitando a su vez a que los alumnos nos lancen preguntas a nosotros, y comprobando la comprensión, ayudándolos a clarificar y verbalizar su pensamiento, y a desarrollar la sensación de que van dominando la materia (Brophy, 1991, Rosenshine & Furst, 1973). Este cuestionamiento (tienes ideas para llevarlo a la práctica pinchando aquí) implica que cuando una persona responde solo parcialmente, el docente debe implicarla para encontrar la respuesta completa antes de pasar al siguiente. Cuando la respuesta es incorrecta, debemos indicar amablemente que así lo era. Si era incorrecta por desconocimiento, podemos guiar al alumno a la respuesta correcta. Si era incorrecta por falta de ganas, debemos pasar a otra persona y luego siempre volver a este primer alumno para que responda después de haber escuchado a su compañero.

El artículo nos invita a mezclar preguntas sencillas y de simple enumeración con preguntas que obliguen al procesamiento y a la explicación. Siempre debemos animar en clase a lanzar preguntas, que deben ser redirigidas a la clase antes de ser respondidas por nosotros.

### **Clima de clase**

El clima de clase tiene relación con el progreso de los alumnos, aunque en las revisiones su efecto es modesto (Mujis & Reynolds, 2000). Sin embargo, las pruebas recogidas durante las últimas dos décadas (Rohrbeck et al., 2003; Slavin & Cooper, 1999) nos relevan la importancia de

los docentes al clima de clase en aspectos como la relación entre el alumnado y la colaboración entre iguales.

### **Expectativas del docente**

El último párrafo ya apuntaba a uno de los factores más importantes en el ambiente de clase y en la efectividad docente en general: las expectativas, de las que ya hemos hablado aquí. Se ha demostrado como significado, con efectos moderados (Mortimore et al., 1988). Desde luego, podemos argumentar que la relación entre las expectativas de los docentes y los resultados del alumnado es simplemente obvia porque las expectativas derivan de este resultado previo. Sin embargo, los docentes formamos expectativas incluso antes de tener cualquier evidencia y resultado, y estas expectativas se han demostrado basadas en aspectos como la etnia, el género y las características de la familia. Combatir las bajas expectativas es un gran desafío, pero los docentes debemos recordarnos los éxitos de aquellas personas con un entorno más desfavorecido, y apostar por medidas objetivas del aprendizaje antes que suponer que somos objetivos desde el principio.

### **Meta-análisis de la enseñanza eficaz**

A continuación, el artículo repasa una serie de estudios basados en meta-análisis para tratar de resumir qué nos dice la investigación que nos puede hacer mejores docentes. Scheerens & Bosker (1997) encontraron que el mayor impacto lo tenía el feedback al alumnado y visitar el contenido ya trabajado. Seidel & Shavelson (2007) por su parte dividieron su análisis en tres factores: cognitivo, motivacional-afectivo y de aprendizaje. La realización de actividades de aprendizaje específicas fue lo más eficaz a nivel cognitivo. El tiempo en la tarea, la regulación y



monitorización de las interacciones sociales lo más eficaz en el plano motivacional-afectivo. Y todo ello (realización de actividades, tiempo en la tarea e interacciones sociales) lo más eficaz también para el aprendizaje. Es interesante constatar según este análisis que no hay una división entre lo afectivo y lo cognitivo, sino que se integra y se potencia.

Marzano y colaboradores (2009) llevaron a cabo un meta-análisis sobre 300 intervenciones en centros educativos, y describieron como altamente eficaces 15 estrategias: encontrar similitudes y diferencias, tomar apuntes, la discusión entre iguales fueron las mejores, y realizar resúmenes la peor (igual que en otros estudios parecidos).

El más famoso de los meta-análisis, y probablemente el único del que hayáis oído hablar, es el de John Hattie que ya hemos comentado aquí, y que es el resultado de más de 800 meta-análisis. Aunque metodológicamente despierta bastante dudas, sus hallazgos son coherentes con lo que hemos expuesto hasta ahora: el feedback, las interacciones en clase, la claridad del docente, la instrucción directa, el aprendizaje cooperativo, los ejemplos resueltos y la metacognición figuran entre las estrategias más eficaces.

Dicho esto, es importante explicar que un meta-análisis en educación consiste en agrupar los efectos de varios estudios diferentes, que no siempre tienen el mismo nivel de claridad y sobre los que es difícil asemejar el método de medida. Además, un meta-análisis no es más que un método que calcula correlaciones según efectos, lo que puede ser problemático si hay factores que interactúan y

que no se tienen en cuenta (por ejemplo, la organización escolar que permite que los docentes sean efectivos).

### **Aprendizaje autorregulado y autoconcepto**

El concepto de aprendizaje autorregulado está vinculado al desarrollo de las teorías constructivistas sobre el aprendizaje, que se basan en la premisa de que los alumnos debemos ser responsables de su propio aprendizaje jugando un papel activo en este mismo proceso de aprendizaje (Zimmerman, 2001). La autorregulación se ha conceptualizado como compuesta de tres cosas: cognición, metacognición y motivación. La cognición se refiere a las estrategias cognitivas de procesado de la información que se aplican a la realización de una actividad (por ejemplo, la atención o la elaboración). La metacognición tiene que ver con las estrategias de regulación y control de la cognición. Y la motivación incluye todas las creencias sobre uno mismo en relación a la actividad, por ejemplo la autoeficacia, el interés (Boekaerts, 1999). Cada uno de los componentes de aprendizaje autorregulado es necesario pero no suficiente para el aprendizaje (Butler & Winne, 1995).

El otro concepto importante para el aprendizaje es el autoconcepto, definido como «las percepciones de una persona sobre sí misma, formadas a través de la experiencia con el entorno, las interacciones con los otros y las atribución de su propio comportamiento» (Shavelson, Hubner & Stantps. 1976, p. 371).

El autoconcepto académico se ha demostrado relacionado con el logro académico en un amplio abanico de estudios y en algunos (pero ojo, no en todos) se ha

relacionado con el comportamiento de los docentes (Mujis & Reynolds, 2011). Lo más habitual es que estos estudios nos digan que las claves que favorecen el autoconcepto del alumnado son: un ambiente de cuidado, con límites claros, altas expectativas; una adecuada gestión del comportamiento, dando responsabilidad a los alumnos y con alabanzas específicas y centradas en el aprendizaje y no en la persona (Podesta, 2001; Trautewin et al., 2006). Suelen ser efectos modestos, debido a que el autoconcepto depende mucho del marco de referencia de cada persona, y de la comparación que establece con los demás. Un ejemplo: un alumno muy bueno en una clase llena de gente brillante puede tener un peor autoconcepto que otro alumno parecido en una clase llena de personas con dificultades (Marsh & Craven, 2006).

**El modelo dinámico**

Todas las investigaciones citadas hasta ahora fueron recopiladas por Kyriakides y Creemers en un modelo de eficacia docente que os resumo en una tabla:

FACTORES	ELEMENTOS PRINCIPALES
(1) Orientación	(a) Proporcionar los objetivos por los que se desarrolla una tarea/lección/serie de lecciones específicas (b) Desafiar a los alumnos a identificar la razón por la que se realiza una actividad en la lección.
(2) Estructuración	(a) Comenzar con una visión general y/o un repaso de los objetivos (b) Esbozar el contenido que se va a tratar y señalar las transiciones entre las partes de la lección (c) Llamar la atención y repasar las ideas principales.

<p>(3) Interrogación</p>	<p>(a) Plantear diferentes tipos de preguntas (por ejemplo, de proceso y de producto) con un nivel de dificultad adecuado.  (b) Dar tiempo a los alumnos para que respondan  (c) Responder en función de las respuestas de los alumnos.</p>
<p>(4) Modelización de la enseñanza</p>	<p>(a) Animar a los alumnos a utilizar las estrategias de resolución de problemas presentadas por el profesor u otros compañeros  (b) Invitar a los alumnos a desarrollar estrategias  (c) Promover la idea del modelado.</p>
<p>(5) Aplicación</p>	<p>(a) Utilizar el trabajo individual o las tareas en pequeños grupos para proporcionar la práctica y las oportunidades de aplicación necesarias.  (b) Utilizar las tareas de aplicación como punto de partida para el siguiente paso de la enseñanza y aprendizaje.</p>
<p>(6) El aula como entorno de aprendizaje</p>	<p>a) Establecer un comportamiento adecuado a través de las interacciones que lo promueven (es decir, interacciones profesor-alumno y alumno-alumno)  b) Tratar el desorden en el aula y la competencia de los alumnos mediante el establecimiento de normas, la persuasión de los alumnos para que las respeten y el uso de las rutinas.</p>
<p>(7) Gestión del tiempo</p>	<p>(a) Organizar el entorno del aula  (b) Maximizar los índices de implicación en la tarea.</p>

(8) Evaluación	<p>(a) Utilizar técnicas apropiadas para recoger datos sobre los conocimientos y habilidades de los alumnos.</p> <p>(b) Analizar los datos para identificar las necesidades de los alumnos e informar de los resultados a los alumnos y a las familias.</p> <p>(c) Los profesores evalúan sus propias prácticas.</p>
----------------	--

En conclusión, esta primera parte del artículo nos habla de algunas cosas que sistemáticamente aparecen cuando tratamos de estudiar la eficacia de los docentes. Como siempre, nos dejan más preguntas que respuestas, y por eso mismo me parecía interesante compartirlo con vosotros. En la siguiente entrada pasaremos a discutir la parte del artículo que tiene que ver con la formación de los docentes.

### **Bibliografía**

Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning. Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457

Brophy, J. (1981). Teacher praise: A functional analysis. *Review of Educational Research*, 51, 5-32

Brophy, J., & Good, T. L. (1986) Teacher behavior and student achievement in M. C. Wittrock (Ed.) *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 328-375). New York, NY: Macmillan

Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281

Creemers. B. P. M. & Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness: A contribution to policy*,

practice and theory in contemporary schools. London: Routledge

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analysis relating to achievement*. London: Routledge

Kyriakides, L. (2008). Testing the validity of the comprehensive model of educational effectiveness: A step towards the development of a dynamic model of effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 19, 429-446

Marsh, H. W., & Craven, R. G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 133-163.

Muijs, D., & Reynolds, D. (2011). *Effective teaching. Evidence and practice*. London: Sage.

Podesta, C. (2001). *Self-esteem and the 6-second secret (Updated edition)*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Rohrbeck, C. A., Ginsburg-Block, M. D., Fantuzzo, J. W., & Miller, T. R. (2003). Peer-assisted learning interventions with elementary school students: A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 95, 240-257.

Rosenshine, B., & Furst, N. (1973). The use of direct observation to study teaching. In R. W. M. Travers (Ed.), *Second handbook of research on teaching* (pp. 122-183). Chicago, IL: Rand McNally.

Rosenshine, B., & Stevens, R. (1986). Teaching functions. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 376-391). New York, NY: Macmillan.

Scheerens, J., & Bosker, R. J. (1997). *The foundations of educational effectiveness*. Oxford: Pergamon.

Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77, 454-499.

Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.

Slavin R. E., & Cooper, R. (1999). Improving intergroup relations: Lessons learned from cooperative learning programs. *Journal of Social Issues*, 55, 647-663.

Stallings, J. (1985). Effective elementary classroom practices. In M. J. Kyle (Ed.), *Reaching for excellence: An effective sourcebook* (pp. 14-42). Washington, DC: US Governing Printing

Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2006). Self-esteem, academic self-concept, and achievement: How the learning environment moderates the dynamics of self-concept. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 334-349. *Instructional Science*, 33, 559-565.

Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: theoretical perspectives* (pp. 1-37). Mahwah, NJ: Erlbaum.

# 10

## ¿Cómo formar a los docentes? Aprendizaje profesional (Muijs et al., 2014)

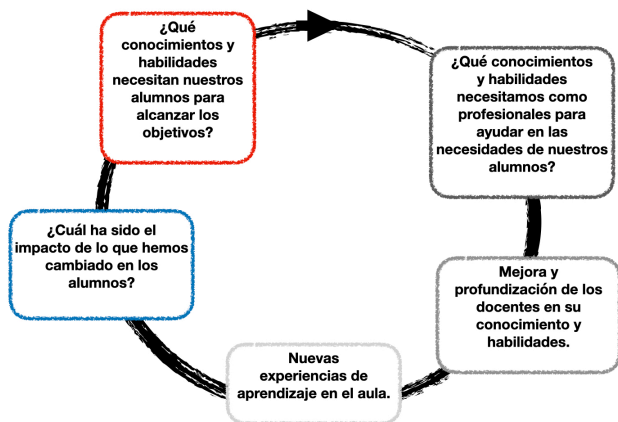
Continuamos hablando de este estupendo artículo, pero ahora nos centramos en el aprendizaje profesional del docente. Sobre la base de los principales resultados de la investigación sobre la eficacia docente desarrollados en la entrada anterior, terminamos exponiendo el modelo dinámico propuesto por Kryakides y Creemers. Los ocho factores del modelo se refieren al comportamiento observable de los profesores en el aula, más que a los factores que pueden explicar dicho comportamiento (por ejemplo, las creencias y los conocimientos del profesor y las competencias interpersonales). Los ocho factores incluidos en el modelo son (ver tabla de la entrada anterior): la orientación, la estructuración, el cuestionamiento, el uso de modelos, las aplicaciones de lo aprendido, la gestión del tiempo, el papel del profesor para hacer del aula un entorno apropiado de aprendizaje y la evaluación del aula.



## **Los docentes como aprendices**

Llegamos a la parte más interesante para mí de este artículo. Si hasta ahora se han desarrollado los factores que pueden lograr una enseñanza eficaz, ¿por qué no hacer lo mismo con los docentes? Es decir, ¿por qué no utilizar lo que sabemos del aprendizaje para el aprendizaje de los docentes? Sin embargo, los autores explican que estos conocimientos sobre los procesos y las condiciones que promueven el aprendizaje de los alumnos, no suelen utilizarse para construir entornos de aprendizaje adecuados para sus docentes. Un conjunto de pruebas en desarrollo demuestra que estos procesos y condiciones tienen muchas características comunes (Bransford, Brown y Cocking, 2000), incluidas las identificadas en la entrada anterior. Por ejemplo, hacer conexiones, desarrollar la conciencia metacognitiva y tomar el control del propio aprendizaje a través de la autorregulación son importantes para promover el aprendizaje tanto de los estudiantes como de quienes les enseñan.

Los docentes debemos establecer objetivos de aprendizaje tanto para ellos como para sus alumnos. Así, es importante que identifiquemos qué conocimientos y habilidades tenemos ya, y qué nuevas áreas de comprensión necesitamos para alcanzar los objetivos que hemos identificado para sus alumnos. ¿Qué es lo que ya saben que los alumnos responden bien, y en qué áreas necesitan nuevos conocimientos y habilidades? De este modo, se logra desarrollar una mayor conciencia metacognitiva de nuestros procesos de aprendizaje y a autorregularse en nuestros planteamientos sobre nuestro propio aprendizaje.



El problema es que la profundización de los conocimientos profesionales y el perfeccionamiento de las competencias es donde suelen comenzar los enfoques tradicionales del desarrollo profesional de los docentes. El problema de esta dimensión como punto de partida es que la necesidad de conocer algo nuevo es identificada por alguien externo al grupo de profesores (por ejemplo, un consultor o un investigador) sin que los profesores participantes entiendan necesariamente la razón por la que es importante conocerlo o se comprometan a hacerlo. En estas circunstancias, los objetivos pertenecen a otras personas que asumen la responsabilidad de promover el aprendizaje profesional. Los profesores eligen entonces si se comprometen o se resisten.

De hecho, el trabajo de Hammerness et al. (2005) en EE.UU. ha identificado que, cuando no se ayuda a los profesores a establecer estas conexiones, interpretan las nuevas ideas dentro de los marcos existentes y, por tanto, sólo realizan cambios superficiales en la práctica cuando se

requieren cambios mucho más profundos. Estos autores se refieren al problema como una «sobre-asimilación».

Los argumentos de este artículo sobre la mejora de la formación docente desafían las ideas tradicionales sobre lo que significa ser profesional. Las conceptualizaciones tradicionales se han situado dentro de marcos de desarrollo, de novato a experto, a medida que los profesores adquieren mayor fluidez y eficacia dentro de la práctica. Convertirse en un profesional experto implica aprender progresivamente un conjunto de conocimientos y habilidades relevantes para esa profesión.

El problema de esta conceptualización es que el aprendizaje y la experiencia profesional se sitúan dentro de marcos cognitivos existentes. Resolver problemas viejos con enfoques nuevos, como la integración de la metacognición en las aulas, a menudo significa salir de estos marcos y requiere que los profesores pensemos y actuemos de forma diferente. El ciclo de indagación y creación de conocimientos tiene como núcleo la creencia de que los profesores son expertos adaptables, que están atentos a las situaciones en las que las rutinas anteriores no funcionan bien y buscan diferentes tipos de soluciones.

Todo esto, evidentemente, requiere algo más que la comprensión por parte de los profesores de cómo deben pensar y actuar de forma diferente. También requiere que las escuelas se conviertan en lugares de aprendizaje profesional deliberado y sistemático. Y por eso enlaza con la idea principal del blog: que la investigación debe insertarse en el quehacer docente, dando tiempo y oportunidades para ello.

## **Conclusiones**

La formación docente puede mejorar utilizando enfoques coherentes con los principios de cómo aprenden las personas (Bransford et al., 2000). Necesitamos partir de una investigación basada en los principios del aprendizaje autorregulado. El aprendizaje profesional de los docentes se produce cuando los profesores enmarcan juntos su propio aprendizaje, identificando los objetivos tanto para ellos como para sus alumnos; creando asociaciones con quienes tienen experiencia, como los investigadores, para garantizar que su aprendizaje está enfocado.

Se basa en la investigación establecida sobre lo que funciona; trabajando juntos para investigar, desafiar y ampliar nuestros puntos de vista actuales; y luego generando información sobre el progreso que estamos haciendo para que podamos monitorear y ajustar nuestro aprendizaje, y evaluar el impacto del mismo. La investigación y el aprendizaje colaborativos continuos se convierten en el centro de la imagen de los profesores como profesionales y, a través de este proceso, se convierten en aprendices autorregulados.

## **Referencias**

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*. Washington, DC: National Academy Press.

Hammerness, K., Darling-Hammond, L., Bransford, J., Berliner, D., Cochran-Smith, M., McDonald, M., & Zeichner, K. (2005). How teachers learn and develop. In L. Darling-Hammond (Ed.), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do* (pp. 358-389). San Francisco, CA: John Wiley & Sons.

# 11

## Cinco maneras de mejorar la atención en clase

Para aprender nuevas ideas y nuevas habilidades, necesitamos centrar nuestra atención en el material que estamos tratando de aprender. Por supuesto hay muchas técnicas para «captar la atención» intencionadamente, por ejemplo algo que sorprende o que engancha. Pero este tipo de atención episódica no siempre puede conducir al aprendizaje que buscamos y ciertamente no puede mantenerse todos los días (sería agotador para el alumnado y para el profesorado).

También existe la esperanza de que el material sea intrínsecamente interesante: el libro, la historia, la gamificación, el ejercicio de matemáticas... podríamos imaginar que los alumnos mantendrán la atención sólo para continuar con el puro placer del aprendizaje. Pero todos sabemos que incluso en películas, libros y juegos muy interesantes, nuestra atención puede desviarse. Somos humanos. Y, por supuesto, los alumnos con menos conocimientos previos y menos capacidad de autorregulación son los que más rápidamente se desvían.

En realidad, en la mayoría de los casos, la atención sostenida requiere un esfuerzo; requiere motivación. No es algo que podamos dar por sentado de nosotros mismos, y mucho menos de nuestros alumnos. Teniendo en cuenta la cantidad de cosas que compiten por la atención mental en un momento dado y lo oculto que está todo esto para cualquier otra persona, los docentes debemos pensar en cómo asegurar la atención de los alumnos de forma planificada, en lugar de limitarse a suponer que los alumnos están prestando atención debido a sus comportamientos externamente visibles. No se trata sólo de eliminar las distracciones y conseguir que los alumnos «miren y escuchen»; queremos que centren su atención mental en el aprendizaje que se está llevando a cabo. Recordemos que la memoria es el residuo del pensamiento.

Para poner un ejemplo, compara estos escenarios:

Una profesora pregunta a una clase «¿puede alguien enumerar los últimos 3 presidentes del país en orden?», una pregunta típica. Hacer la lista le parece un esfuerzo a Nico aunque tenga los conocimientos almacenados en alguna parte y, a corto plazo, no tiene ningún incentivo inmediato para dedicarse a la tarea, ni a hacer el esfuerzo porque puede esperar a ver si otro da la respuesta. Normalmente pasa esto. Esa es la norma.

Incluso si mantiene el contacto visual con el profesor, es posible que no centre su atención en sus conocimientos sobre los presidentes mientras espera la gran revelación. Puede optar por no hacerlo y esperar, así que lo hace.

Sin embargo, si la profesora dijera «Ahora, por favor, escribid los nombres de los últimos 3 presidentes del país» y empezara a pasearse por clase. O dijera «Bien, preparaos para nombrar los últimos 3 presidentes, voy pedirle la respuesta a alguien», entonces Nico tiene un incentivo. Se le puede pedir que responda; tiene que demostrar que está elaborando la lista. Este incentivo le ayuda a reunir los recursos mentales necesarios; concentra su atención más o menos sin vacilar porque es la norma. Conoce los nombres, hace el esfuerzo de recuperarlos y organizarlos y elabora la lista.

El ejemplo es, evidentemente, artificioso: ¡puede que no sea una lista muy útil! Pero la cuestión se aplica a nosotros todo el tiempo. Asegurar y mantener la atención requiere crear incentivos a corto plazo para que los alumnos prioricen el uso de su energía y su «espacio» de pensamiento consciente en torno al material que queremos que aprendan, idealmente sin que sea una gran decisión; simplemente es algo esperado, normalizado, rutinario, cotidiano.

## **Cinco estrategias para ello**

### **1. Organiza tareas rápidas de aprendizaje generativo (puedes leer más sobre aprendizaje generativo en el blog)**

Una tarea generativa requiere que el alumnado seleccione y organice la información, involucrándose con los nuevos conocimientos utilizando sus conocimientos previos, integrándolos así en un esquema más profundo. Por ejemplo:

A. organizar la información en una secuencia

- B. resumir una historia
- C. explicar un concepto a alguien utilizando el vocabulario clave
- D. crear un mapa mental estructurado, con cuatro categorías clave.

Para que sea realmente generativo, los alumnos tienen que hacer estas cosas principalmente por su cuenta, utilizando sus propios conocimientos y no tomando prestado de otros. La tarea debe ser lo suficientemente rápida para hacerla y luego comprobar que la han hecho todos y que es tan válida o precisa como requiere el material, sin que la clase se desvíe demasiado. La motivación viene entonces de saber que se va a comprobar o simplemente del efecto de empuje de la norma de que todos los demás también lo están haciendo. Pero una buena tarea es aquella que no puedes hacer sin pensar utilizando tus conocimientos previos y centrando tu atención. Esa es la clave.

**2. Pregunta para generar responsabilidad de responder.** Este es uno de los principales objetivos de un buen repertorio de técnicas de cuestionamiento: crear una cultura en la que los alumnos esperen por defecto responder a todas las preguntas, pensando por sí mismos. La atención se asegura cuando los alumnos saben que se les puede hacer una pregunta sobre lo que está ocurriendo, más o menos en cualquier momento. No se trata de un gran golpe de efecto, sino de una expectativa cotidiana normal.

Lanzamos una pregunta.... hacemos una pausa para pensar.... y luego seleccionamos a un alumno. p. ej., lee la primera estrofa del poema. ¿Cuál es la metáfora de la



primera estrofa? ..... pausa para pensar..... ¿Alicia? Alicia espera que le pregunten; centra su atención. ¿Estás de acuerdo? ¿Qué más podría haber dicho? .... pausa para pensar. .... Abdulah, ¿qué te parece? Abdulah mantiene su atención en el poema y también en las respuestas posteriores.

Luego compartimos en parejas: Después de que las parejas concluyan su discusión..... Ok, ¿cuáles fueron las tres conclusiones principales a las que llegaste? ... Miguel, escuchemos las tuyas. Miguel sabía que le podían preguntar incluso mientras escuchaba a Yasmin, su compañera de charla; había mantenido su atención en la breve discusión con Yasmin por si le preguntaban.

### **3. Escucha y enseña a escuchar con esa misma responsabilidad**

Durante los debates en clase y los intercambios de preguntas y respuestas, los alumnos que no se sienten implicados pueden perder la atención. Del mismo modo, durante una explicación extensa, una demostración o la lectura de un texto, los alumnos pueden perder la atención. La responsabilidad de escuchar se refuerza con controles puntuales. Éstos, a su vez, mantienen la atención. Para ello hay que parar y comprobar la comprensión:

*Escuchando a los que hablan: Gran punto Iván.  
Entonces, Lucía, ¿cuál fue el argumento principal de Iván?  
Jimena, ¿estás de acuerdo con Iván?*

Lo que se espera es que todos sigan la discusión, no sólo se centren en su propia visión de las cosas. Comunicar una responsabilidad colectiva de escuchar es un medio de

mantener la atención a lo que se está discutiendo, además de una comprobación útil para la comprensión.

Siguiendo modelos de respuestas: Si este ángulo es  $72$  y  $x$  es el ángulo desconocido aquí, ¿cuál es el teorema que tenemos que usar para encontrarlo? Comparando estas soluciones, ¿cuál es la diferencia clave entre esa versión y esta versión? Lo que se espera es que los alumnos sigan la pizarra, o la pantalla del visualizador. Le siguen a usted mientras navega por sus diagramas y ejemplos..., centrando su atención para saber a qué se refiere esto y aquello, anticipándose de nuevo a una posible pregunta en frío.

Aprovecha el poder de las estructuras narrativas en las que, de forma espontánea, nos adelantamos para imaginar futuros arcos argumentales y posibles resultados. Estos ganchos son útiles para asegurar la atención en cualquier escenario de exposición o narración:

Si duplico el valor de  $x$ , ¿qué va a pasar con el gráfico? ... ¿Natalie? Vamos a ver si tienes razón... ¡Interesante! Ahora se está poniendo tenso, ¿no? ¿Qué crees que le pasará al conejo ahora? ... ¿Cristóbal? ¿Mauel? Pasemos la página...

#### **4. Hazlo personal**

Siempre es buena idea aprovechar la implicación personal de los alumnos en un conjunto de ideas, porque les ayuda a filtrar las distracciones y mantener la atención. Esto puede estar relacionado con su conexión emocional con las ideas o con su experiencia concreta, lo que ayuda a proporcionar una base más segura para el aprendizaje. Esto puede

hacerse tanto con experiencias físicas y reales como con experiencias imaginadas.

La cuestión estética: En su libro MARGE, que ya comentamos aquí, Arthur Shimamura sugiere que una «pregunta estética» es poderosa para motivar el aprendizaje: «¿Qué piensas? ¿Cómo te hace sentir? ¿Por qué es bueno? Como él mismo explica: «La pregunta estética compromete los circuitos emocionales del cerebro y nos obliga a atender y organizar nuestro conocimiento».

### **5. Hazlo importante**

Haz que los alumnos se apropien de algo, algo tangible, para que se impliquen en las discusiones. Por ejemplo:

- A. manipular los materiales al hablar de sus propiedades
  - Lucho, ¿cómo sientes el hielo en tu mano
- B. mirando nuestras plantas de judías, Mireia, ¿qué ves que les pasa a las raíces de las tuyas?
- C. leer parte de un texto que se ha asignado a un alumno
  - Jaime, escuchemos tu extracto - ¿cómo se relaciona con el de Toni?

Ponerlos en el centro de las cosas: mantener la atención poniendo en manos de los alumnos decisiones reales o hipotéticas para que se sientan implicados:

- A. si fueras responsable, ¿a qué combinación de defensas contra las inundaciones darías prioridad?
- B. si estuvieras defendiendo el sufragio femenino en aquella época, ¿cuál habría sido tu principal argumento?
- C. ponte en esa situación, ¿cómo te parecerían las pruebas?
- D. elige entre estas opciones: ¿qué frase es la que abre más dramáticamente nuestra historia?

E. tú eres el juez Simón, ¿cuál de esas explicaciones es la más acertada?

F. ¿elegirías el ahorro a corto plazo de este año o el ahorro en un ciclo de vida de 10 años?

He elegido esta entrada porque me parece que mantener la atención en clase es un desafío fundamental, y Tom Sherrington nos aporta claves concretas para llevarlo a cabo. Espero que os haya resultado interesante.

# 12

## El conocimiento y la escuela del mañana: Introducción

Empezamos el comentario de un libro escrito por Michael Young y David Lambert, con la colaboración de Carolyn y Martin Roberts. En todas las entradas dedicadas a este libro utilizaremos, siguiendo a los autores, el término currículum como una palabra que se entiende como «el propósito de la escuela, o del sistema educativo de un país». Se trata de enfatizar los fines por encima de los medios. En este sentido los autores se desmarcan del debate educativo actual sobre lo que sucede en las aulas. Lo que ellos tratan de hacer es reflexionar sobre los fines de la escuela: ¿para qué existe? La amplia experiencia de los cuatro firmantes del libro es que este propósito, aunque rara vez se menciona, se comparte ampliamente entre docentes y familias, mucho más de lo que parece. ¿Cuál es el propósito de la escuela?

Permitir a todos los alumnos adquirir un conocimiento que les lleve más allá de su experiencia. Es un tipo de conocimiento al que muchos no tendrán acceso en casa, con sus amigos y en sus comunidades. Por tanto, el acceso a este conocimiento es un derecho de todo el alumnado en cuanto a futuros ciudadanos.

Esta definición requiere a su vez una definición de lo que es el conocimiento, y eso es de lo que trata este libro.

La experiencia de los docentes intuye lo que las escuelas pueden y no pueden hacer. La presión política de los diferentes gobiernos a menudo tratan de obligar a las escuelas a solucionar problemas que tienen sus orígenes en otra parte y que las escuelas por sí mismas nunca podrán solucionar: el embarazo adolescente, la obesidad, el desempleo juvenil o una supuesta falta de civismo entre la población adolescente son ejemplos claros. Desarrollar respuestas curriculares a estos problemas es, para los autores, un grave error. Esto no quiere decir que no se reconozca su gran importancia, sino que su solución se basará en una comprensión clara de sus causas, más que en asumir que se pueden solucionar en el sistema educativo.

Cuanto más claros tengamos los docentes y los equipos directivos los fines de la escuela, menos vulnerables nos sentiremos frente a estos intentos de utilizar el currículum como una solución a problemas que las escuelas nunca podrán solucionar por sí mismas.

### **La cuestión del conocimiento**

Paradójicamente, hoy la palabra «conocimiento» es un tanto incómoda para algunos en el mundo educativo. A veces se entiende como una preocupación filosófica que debe ser evitada por la mayoría, o está asociada a una manera de enseñar que se reduce a la mera «transmisión de datos». Para muchos, el conocimiento tiene connotaciones elitistas.

Michael Young se confiesa un lector voraz de Freire en los años 70, y francamente inspirado por ella como tantos otros. Pero su idea de «concientización» ha derivado en un desequilibrio hacia la práctica de la experiencia. El resultado de esta interpretación es se ha perdido el vínculo entre el conocimiento y la práctica. El primer libro de Young, *Knowledge and Control* (1971) iba en esta línea, y le costó mucho tiempo vislumbrar que la libertad sin acceso al conocimiento no lleva a ningún sitio.

La escuela, con todas sus tendencias para reproducir las desigualdades de una sociedad desigual, es la única institución que tenemos que puede, al menos en principio, dar a cada persona un acceso común al conocimiento. La única alternativa a la escuela es aceptar que la mayoría nunca tendrán las oportunidades educativas que una minoría siempre ha considerado su derecho. Debemos respetar y valorar la experiencia de cada alumno y cada alumna, pero nunca que dependan sólo de esa experiencia.

Otra distinción importante es que debemos diferenciar dos tipos de conocimiento: el que traen consigo los estudiantes a la escuela y el conocimiento al que les da acceso el currículum. En ambos casos, se trata de un producto humano que es desarrollado por la humanidad para dar sentido el mundo que experimentan. Pero el conocimiento no es sentido común, en el sentido de que es falible y abierto al cuestionamiento, en principio por todo el mundo (aunque cuanto más especializado es, más difícil es cuestionarlo por parte de los no especialistas). Esta característica de ser falible es también lo que le distingue del conocimiento asociado al dogma o a la ideología, que siempre depende de una fuerza resistente al cambio.

El conocimiento, desde la perspectiva del libro que estamos comentando, va siempre de posibilidades, es la antítesis del miedo. Es compartido con esfuerzo, como todo lo que merece la pena, y a veces hay que dedicar el mismo esfuerzo a comprenderlo que el que supuso crearlo. El alumnado no siempre va a comprender esta visión, ya que los medios y la publicidad se esfuerzan en presentar todo como algo simple y accesible a quien tenga el dinero. El argumento de este libro es que las escuelas y los docentes tenemos que ayudar a los alumnos a ir más allá, y a veces resistir las fuerzas culturales que experimentan todo los días.

Es este sentido de «esfuerzo» implicado en la adquisición de conocimiento lo que puede estar en la base del «miedo al conocimiento» de algunos docentes. La idea de «animar a los alumnos a aprender» parece más educada y democrática. Sin embargo, puede empujarnos a olvidar esta pregunta: ¿Qué es lo que están aprendiendo? ¿Tiene valor? No sólo el conocimiento es producto del trabajo duro y dedicado de muchas personas del pasado, sino que nos desafía a lo que sabemos hoy y a lo que seremos mañana.

### **Una advertencia final**

La idea de conocimiento que presentan los autores tiene muy poco que ver con recopilar y regurgitar datos y hechos. Los datos y los hechos per se no son conocimiento. El conocimiento nos permite acceder a esos hechos para cuestionarlos, y cuestionar la autoridad en la que se basan, ganando con ello la libertad y el placer que puede ofrecer conocer más cosas.



# 13

## El conocimiento y la escuela de mañana: Justicia social

El subtítulo del libro que estamos comentando es: «Currículum y justicia social», palabras que no suelen ir juntas cuando se escribe sobre educación. Sin embargo, nadie piensa en la medicina como algo separada de la salud en cuanto a los derechos que garantiza. La idea de que el conocimiento es un derecho, y que por tanto se construye sobre «expectativas para todos los niños y niñas» (ya hablamos de ello aquí). Estas expectativas deben ser las mismas independientemente de su género o su entorno social o étnico. ¿Por qué esto supone un desafío para los docentes y los políticos?

Los docentes, por un lado, deben afrontar la realidad de que a pesar de tener «altas expectativas para todos», no todos llegan a estas expectativas. Y entonces los docentes, los políticos y las familias buscan una explicación, culpándose unos a otros. No se pueden negar algunos factores importantes: la inadecuada distribución de recursos, una enseñanza poco eficaz, circunstancias familiares difíciles, y dificultades individuales como una falta de motivación enorme. ¿Cómo resuelven este dilema los autores de este libro? Proponiendo como base lo siguiente:

La escuela tiene la responsabilidad de asegurar que todos los alumnos tienen acceso a los cimientos del conocimiento, y para eso deberían crear oportunidades para que cualquier persona acceda a ellos antes o después.

Cada escuela y cada administración educativa debería de revisar constantemente cuánta distancia hay entre este «derecho al conocimiento» y lo que ocurre en realidad. Deben recordar siempre la responsabilidad colectiva y su papel en desarrollar este derecho.

Ninguna escuela debe ser responsabilizada de los fallos que están fuera de su control. Por ejemplo, aquellos factores de la comunidad local que se relacionan con las experiencias vitales tempranas de los alumnos. Sí deberían poder influir en la formación y disponibilidad de docentes especializados en la atención de estas realidades.

La idea de que cada persona tiene «derecho al conocimiento» descansa sobre dos afirmaciones: la primera es que hay un conocimiento mejor que otro (Vigotsky lo llamaba «pensamiento de orden superior»). Basil Bernstein argumentaba que las disciplinas académicas eran las «formas públicas de comprensión a través de las cuales una sociedad tiene conversaciones sobre sí misma y sobre su futuro». Este conocimiento mejor no quiere decir que exista sin un debate previo, o que ya está prefijado lo que es mejor o peor. El mejor conocimiento significa el mejor que tenemos ahora y las mejores maneras que tenemos de crearlo para el tipo de mundo que deseamos para la siguiente generación. Una escuela centrada en el conocimiento es aquella que confía en las mejores ideas de las comunidades de especialistas y les deja tiempo para el

debate y le evaluación del nuevo conocimiento que va surgiendo.

Denegar el acceso a una parte de este conocimiento en nombre de la diversidad no promueve la justicia social, porque algunos alumnos tendrán éxito sin ningún currículum, sólo por el conocimiento que les dan en casa. En términos prácticos: cualquier escuela que experimenta un logro académico bajo debería pensar alternativas para estos alumnos, desarrollo profesional docente y programas extendidos que rebajen la distancia de estos alumnos con los objetivos generales. Es un problema fundamental de recursos, que debería estar situado en el centro del debate educativo.

### **Currículum y formación docente**

El teórico del currículum Lawrence Stenhouse nos recordaba hace mucho que no hay desarrollo del currículum sin formación docente. Si los docentes son parte integral del currículum, porque lo implantan, necesitan conocimiento profesional: una teoría del conocimiento al que tienen derecho sus alumnos. Sin esa teoría, dependerán de opiniones personales. El rol de esta teoría es desarrollar qué es importante que aprendan los niños y jóvenes y por qué es importante que lo hagan. La docencia es una actividad especializada y la especialización requiere práctica, experiencia y conocimiento.

Esto implica que los docentes necesitan relacionarse con las comunidades de especialistas de diferentes campos, que son los que además crean nuevo conocimiento, dentro de los debates y la investigación propia de cada especialidad. En este sentido, es importante conocer las normas

epistémicas: cómo sabemos que es una información es fiable, el vocabulario propio, etc. Y por todo esto, este libro defiende que las asignaturas son las herramientas más fiables que tenemos para dar sentido a todo esto.

Las asignaturas, para Michael Young, evitan un enfoque instrumentista: el currículum no es un instrumento para conseguir cosas como «contribuir a la economía» o «motivar al alumnado». El currículum es la razón por la que tenemos escuelas. Las escuelas son entonces lugares en los que el mundo se trata como un «objeto de pensamiento». Por ejemplo: los alumnos experimentan la ciudad de Valencia. Pero la geografía les enseña a tratar el concepto de ciudad con una relación diferente a su experiencia, es un concepto. Este mundo de abstracción, de posibilidades infinitas, es facilitado cuando el mundo se ordena en disciplinas con una epistemología diferente cada una. Según Vigotsky:

- Los conceptos teóricos tienen su origen en las comunidades productoras del conocimiento, y cada concepto tiene un propósito específico que nos permite hacer generalizaciones a partir de casos particulares.
- Los conceptos están relacionados entre sí, de manera sistemática, y se adquieren consciente y voluntariamente en las escuelas y universidades.
- 

En contraste, los conceptos adquiridos por la experiencia son adquiridos de manera inconsciente de manera ad hoc. Otro buen ejemplo de un concepto importante para una asignatura es el de electrón y átomo: como han sido desarrollado y probados por especialistas, acceder a ellos es una excelente manera de comprender mejor el mundo.

## **Conclusión**

El libro plantea que, como docentes, tenemos dos tareas fundamentales:

1. Ayudar al alumnado a gestionar las relaciones entre los conceptos de las diferentes asignaturas del currículum, y entre los referentes que puedan encontrar en su vida diaria. Cada asignatura tiene sus propios límites definidos por normas que regulan estas relaciones.

2. Introducir conceptos que no tienen ninguna relación con la experiencia diaria del alumnado.

Las asignaturas, a su vez, cumplen tres funciones:

1. Garantizan que los alumnos tienen acceso al conocimiento más fiable y comprobado que se tiene en las diferentes comunidades de especialistas.

2. Crean puentes entre las «experiencias del día a día» y los conceptos teóricos específicos de cada disciplina. Las divisiones entre ellas, que han sido comprobadas con el tiempo, son la base para analizar y lanzar preguntas sobre el mundo.

3. Son esenciales en la identidad de los docentes como miembros de una comunidad. Esta identidad es particularmente importante para los alumnos de los hogares desfavorecidos y sus docentes. Las divisiones entre ellas, que han sido comprobadas con el tiempo, son la base para dar a los alumnos una identidad como aprendices de alguna especialidad.

La verdadera interdisciplinariedad es la que nace de la apertura y las limitaciones de las disciplinas, no de alguna demanda externa e impuesta. Nuestra labor como docentes es regular, criticar o apoyar a los alumnos para moverse

entre los límites de las disciplinas. No eliminarlos en base a una supuesta e hipotética sociedad del futuro.

# 14

## Preguntas sin aviso: una técnica poderosa y problemática

El otro día trataba de convencer a una compañera sobre las bondades del «cold calling», una técnica explicada en el libro «Teach Like a Champion 3.0» de Doug Lemov. La técnica consiste en lanzar una pregunta a alguien de nuestra clase (sin que levante la mano) para comprobar su comprensión. El adjetivo que utilizó mi compañera fue que la técnica le parecía problemática, porque muchos no sabrían o no querrían contestar. Y de ahí viene esta reflexión que comparto ahora.

En el día a día habitual de nuestras clases, probablemente nos enfrentamos a un gran número de problemas. Si tenemos alguna responsabilidad en el equipo directivo, nos ha tocado un grupo complicado o sencillamente no ha sido nuestro día, es muy probable que estemos permanentemente lidiando con problemas. Y cuando llegamos a una clase, nuestro enfoque es similar: vamos a prestar atención a los problemas para solucionarlos.

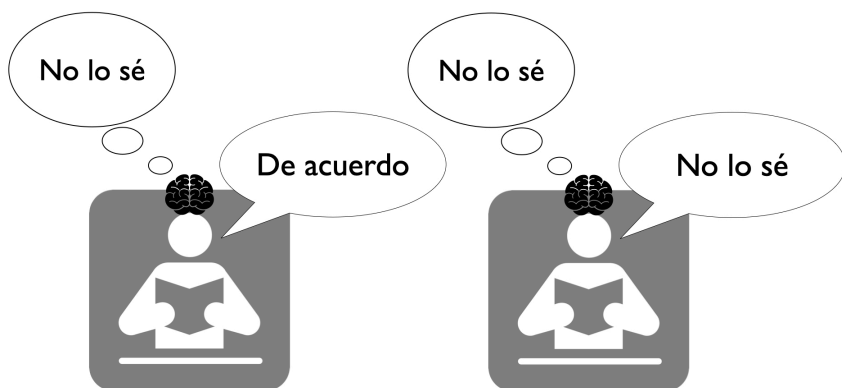
De esta forma, al llegar al aula enfocamos nuestra atención en aquellos alumnos que sabemos que tienen problemas, porque nuestra experiencia anterior así nos lo dice. Sin embargo, hay una masa crítica de alumnos que, sin tener problemas manifiestos, muchas veces no comprenden las ideas fundamentales de nuestra materia.

Sin embargo, como muchas veces son capaces y/o trabajadores, o realizan un esfuerzo inmenso de estudio justo antes de la evaluación, son personas que desarrollan un desempeño medio que les hace habitar en una zona de confort. Desarrollan a la vez unos hábitos de trabajo nada recomendables, porque su comprensión es superficial. Esto provoca que lo que aprenden desaparezca a largo plazo, o no sea transferible a situaciones más o menos similares a las planteadas en clase. Generalmente tampoco les prestamos mucha atención porque ni ellas lo desean ni nosotros tenemos tiempo de crearnos más problemas.

Ya hemos hablado en otras entradas del blog de la poca validez de lanzar preguntas generales al final de una explicación como «¿Comprendido?» «¿Alguna duda?». Puedes leerla pinchando [aquí](#). Incluso existe una pequeña guía para elaborar buenas preguntas en la sección de recursos, por aquí la tenéis. En la mayoría de las clases esto provoca un asentimiento general que casi nunca es correcto. En este caso, una persona que no ha comprendido tiene dos opciones: decirlo (imagen de la derecha) o no decirlo (imagen a la izquierda). Como hemos dicho en el párrafo anterior, hay algunas personas que desarrollan muchas estrategias para pasar desapercibidas en clase, por lo que nos podemos encontrar con el ejemplo



de la izquierda: no lo sabe pero prefiere no decirlo, y dar a entender que sí lo ha hecho.



Por eso mi compañera tenía razón: es problemático. El «cold calling» permite detectar lagunas de comprensión que de otra forma pasarían desapercibidas. Genera incomodidad para los alumnos y para nosotros, porque podemos empezar a destapar a los que parece que están aprendiendo en clase, pero no lo hacen. Pero merece la pena. Yo sigo sorprendiéndome del enorme poder que tiene lanzar preguntas de manera adecuada al alumnado. Es la mejor manera de que ellos y yo nos demos cuenta de que algo no se ha comprendido bien. También es la mejor manera de emprender el camino hacia ese aprendizaje. Comunica además muchas otras cosas de la cultura de clase. No se trata de discriminar a los tímidos, porque no les estás pidiendo que hablen de sus sentimientos, sino de provocar el pensamiento en todo el alumnado. Las

preguntas permiten vehicular la clase acogiendo los diferentes puntos de partida de cada uno.



Esta ilustración ayuda a entender que el «cold calling» no debe quedarse sólo con la primera pregunta, sino que es necesario extenderla en forma de pequeñas preguntas que, o bien ayuden a llegar a la respuesta, o bien ayuden a saber cuál es la razón real de contestar «No sé». Para eso, Doug Lemov nos propone las siguientes claves:

- Lanza la pregunta y deja unos segundos para que todo el mundo tenga la oportunidad de pensar sobre ella. Cuando el «cold calling» se ha convertido en algo habitual (lo que es muy recomendable), la expectativa es que todos piensen un rato sobre ella.
- Selecciona aleatoriamente a alguien para que conteste a la pregunta. Esta selección puede ser realmente aleatoria, utilizando ruletas o palos de madera (de los de helado) con el nombre de todos tus alumnos. Cogemos uno al azar después del momento de pausa.

- Pero también podemos lanzarla a alguien en concreto. Podemos, por ejemplo, proponer una pregunta fácil para que alguien que no está acostumbrado a responder con éxito pueda hacerlo alguna vez. Eso le ayudará a tomarse con más comodidad esta dinámica la próxima vez, y generará un sentimiento de logro que tal vez aumente la motivación para seguir pensando en las demás preguntas.
- Si la persona X responde «No sé», puedes pasar a otra persona pero recordando siempre que volverás a la persona X para que repita con sus propias palabras las respuestas de otros compañeros. En definitiva: **una secuencia que comience con un alumno incapaz de responder a una pregunta debe terminar con ese alumno respondiendo correctamente con la mayor frecuencia posible.**

Cuando utilizamos con frecuencia esta estrategia, nos ayuda a convertir en hábito estar atento en clase. Al menos que esperamos que sea así. Ya hablamos de ello en la entrada sobre cinco maneras de mejorar la atención en clase que podéis leer **pinchando aquí**. En el fondo, participar con éxito de una discusión, sabiendo que tus palabras van a ser importantes y que pueden demostrar que estás aprendiendo, es un motor increíble del propio aprendizaje. Así que mi consejo es: pregunta sin aviso.

Si quieres leer más sobre esta y otras estrategias, te recomiendo leer «Teach Like a Champion 3.0» disponible en castellano **aquí**. Hay dos buenos vídeos sobre esta estrategia que podéis consultar **pinchando aquí**.

# 15

## ¿Por qué enseñar habilidades genéricas no funciona?

En este artículo los autores proponen una alternativa a la perspectiva de que la enseñanza de habilidades genéricas es importante. En su lugar, sostienen que todo el conocimiento relevante desde un punto de vista educativo que se adquiere es, y sólo es, específico dentro de un ámbito de conocimiento.

Para empezar, definimos el conocimiento específico de dominio como la información memorizada que puede conducir a una acción que a su vez permite la realización de tareas específicas durante períodos de tiempo indefinidos. En palabras sencillas: lo que sabemos es lo que nos ayuda a resolver problemas relacionados con eso que sabemos.

Por ejemplo, hay muchos problemas diferentes que pueden resolverse utilizando el teorema de Pitágoras. Para utilizarlo para resolver problemas, los alumnos no sólo deben aprender el teorema, sino que también deben aprender a reconocer los distintos problemas a los que se puede aplicar el teorema y la manera de aplicarlo en cada

caso. Los aspectos que se pueden enseñar en la resolución de problemas son enteramente específicos del dominio (en este caso: “teorema de Pitágoras”) y dependen de grandes cantidades de información específica almacenada en la memoria a largo plazo, más que de otros factores como destrezas generales de resolución de problemas. Es decir, los alumnos pueden haber aprendido a resolver problemas con Pitágoras pero eso no implica que sepan resolver mejor problemas de genética, por ejemplo.

Las habilidades generales, por definición, pueden utilizarse para resolver cualquier problema en cualquier área. Estas habilidades generales existen, y también se almacenan en la memoria a largo plazo. Pero pertenecen a una categoría de conocimiento diferente que, por razones biológicas y evolutivas, se puede aprender pero no se puede enseñar, ya que se ha adquirido de forma automática, sin instrucción, fuera de un contexto educativo.

Geary (2008, 2012) propone una idea (puedes leer más **en esta entrada del blog**) dentro de la psicología evolutiva que transforma nuestra comprensión de muchos aspectos de la cognición humana relevantes para la instrucción. Su propuesta sugiere que el conocimiento puede dividirse en conocimiento biológicamente primario que hemos adquirido a lo largo de muchas generaciones; y en conocimientos biológicamente secundarios que se han convertido en culturalmente importantes, pero para cuya adquisición no hemos evolucionado específicamente.

Por eso, los seres humanos podemos haber evolucionado para adquirir conocimientos muy generales que pueden

aplicarse a una amplia variedad de áreas que de otro modo no estarían relacionadas. Este conocimiento biológicamente primario es demasiado importante para el funcionamiento cognitivo humano como para dejarlo en manos del sistema secundario.

No podemos encontrar una estrategia cognitiva de dominio general que haya sido descrita y probada en cuanto a su eficacia mediante ensayos aleatorios y controlados de transferencia lejana. Es decir, no hay pruebas de que enseñar “creatividad” en la pintura ayuden a desarrollar la “creatividad” escribiendo una novela.

Aunque el conocimiento biológicamente primario puede no ser enseñable, no significa que no sea importante para la educación. Puede ser importante al menos en un aspecto: Las personas pueden aprender los diferentes contextos en los que se puede aplicar una habilidad genérica ya adquirida. En otras palabras, las estrategias generales de resolución de problemas son «enseñables» en un sentido muy restrictivo, es decir, únicamente indicando a los alumnos que una estrategia primaria, general, es parecida a otra que pueda ser aplicada en un contexto específico (por ejemplo, Youssef, Ayres y Sweller, 2012).

### **Estudios que apoyan esta idea**

Hasta ahora hemos visto que nuestra capacidad adquirida para razonar lógicamente se debe a un conocimiento biológicamente secundario y específico del ámbito de conocimiento. Una persona que es capaz de razonar lógicamente en la ciencia puede no mostrar esa capacidad en su vida personal o en cualquier ámbito fuera de sus áreas científicas.

En esta sección, analizaremos la investigación sobre las habilidades biológicamente primarias y generales; y sobre las habilidades secundarias y específicas de un ámbito que son las que resultan de mayor interés para los docentes.

Uno de los estudios clásicos es el realizado por De Groot. La obra de De Groot se publicó por primera vez en 1946 en neerlandés y tuvo un impacto limitado. Se volvió a publicar en 1965 en inglés. Esta vez su relevancia fue sustancial en el campo de la de la cognición, especialmente después del trabajo de Chase y Simon (1973), pero sólo tuvo un impacto limitado en las cuestiones relacionadas con la educación.

A De Groot le preocupaban los factores que permiten a los maestros de ajedrez derrotar sistemáticamente a los jugadores de menor ranking. Una posibilidad era que los expertos realicen una mayor búsqueda en profundidad, considerando un mayor número de jugadas posibles o una mayor amplitud al considerar más jugadas alternativas. Pero De Groot no encontró pruebas de una mayor búsqueda por parte de los maestros de ajedrez en comparación con los jugadores de menor rango.

Los maestros eran superiores a los jugadores de menor rango no porque hubieran adquirido estrategias complejas y sofisticadas de resolución de problemas en general, ni por su capacidad de memoria en general, sino porque habían adquirido una enorme base de conocimientos específicos del dominio que consistía en decenas de miles de configuraciones de problemas junto con la mejor jugada para cada configuración (Simon y Gilmartin, 1973).

Ninguna prueba, ni antes ni después del trabajo de De Groot, ha revelado estrategias diferenciales y generales de resolución de problemas, ni tampoco ningún conocimiento aprendido y general que pueda utilizarse para distinguir la capacidad de resolución de problemas. La única diferencia entre los jugadores es en términos de conocimiento específico mantenido en su memoria a largo plazo.

No es de extrañar, por tanto, que se hayan obtenido resultados similares en otras áreas de mayor interés que el ajedrez para la investigación educativa. Los hallazgos que indican que los expertos tienen una mejor memoria para los diferentes estados en su resolución de problemas se han comprobado en áreas como la comprensión y el recuerdo de textos (Chiesi, Spilich y Voss, 1979), ingeniería electrónica (Egan & Schwartz, 1979), programación (Jeffries, Turner, Polson, & Atwood, 1981) y álgebra (Sweller y Cooper, 1985).

En base a estos resultados, la competencia en cualquier área requiere el conocimiento de los estados posibles del problema en cuestión, junto con las mejores soluciones asociadas a esos estados. Es ese conocimiento el que constituye la experticia.

Ericsson y sus colaboradores demostraron que la pericia en cualquier dominio requiere años de práctica con la intención deliberada de mejorar el rendimiento (Ericsson & Charness, 1994; Ericsson, Krampe, & Tesch-Romer, 1993). En efecto, los trabajos realizados por Ericsson y sus colegas indican que los bien conocidos límites de capacidad y duración de la memoria de trabajo no se pueden aplicar, sino que desaparecen cuando ésta se ocupa de información



relacionada con algo conocido en la memoria a largo plazo.

La capacidad y la duración de la memoria de trabajo sólo se aplican a la información nueva, no a la conocida. Desde una perspectiva teórica, hay dos formas de tratar este hecho. Podemos suponer que la memoria de trabajo trata de manera diferente con la información organizada en la memoria a largo plazo en comparación con la información obtenida del entorno que aún no está organizada. En todos los casos, los conocimientos mantenidos en la memoria a largo plazo cambian drásticamente el rendimiento en la resolución de problemas.

Algunos de los primeros trabajos sobre el efecto del conocimiento específico de dominio en educación fue el realizado por Chi y sus colegas (Chi, Feltovich y Glaser, 1981). El estudio de 1981 describía cuatro experimentos dedicados a la resolución de problemas de física. Los resultados mostraron que los expertos clasificaban los problemas basándose en pistas estructurales relevantes para la solución del problema, mientras que los novatos utilizaban pistas superficiales. Por ejemplo, los novatos podían agrupar los problemas porque incluían un plano inclinado, mientras que los expertos eran más propensos a agrupar los problemas porque, por ejemplo, todos se basaban en la conservación de la energía para su solución. “El conocimiento de los expertos se representa a un nivel «profundo» (independientemente de cómo se defina «profundo»), mientras que el conocimiento de los novatos se representa a un nivel más concreto”, Y esto se ha reproducido en muchos ámbitos, desde el conocimiento de los científicos hasta el de los taxistas (Chi, 1993, p. 12).

Schneider, Korkel y Weinert (1989) replicaron el efecto del conocimiento específico del dominio de una forma muy diferente. Presentaron tareas de memoria y comprensión de textos a dos grupos que diferían en el conocimiento específico del dominio y en la aptitud verbal (vocabulario, finalización de oraciones y clasificación de palabras). Los participantes eran expertos en fútbol y novatos. Los resultados indicaron que los expertos en fútbol de baja aptitud verbal superaron a los novatos en fútbol de alta aptitud verbal en todas las medidas de memoria y comprensión.

### **Conclusiones**

La principal conclusión es que la experiencia basada en el conocimiento en la memoria a largo plazo es, con mucho, la mejor explicación del rendimiento en cualquier área cognitiva. Además, a diferencia de las habilidades cognitivas generales, no hay duda de que el conocimiento y la habilidad específicos de dominio pueden enseñarse y aprenderse fácilmente.

De hecho, la función principal de las escuelas es proporcionar conocimientos y habilidades específicas de un ámbito del conocimiento a personas noveles e inexpertas en esos campos. En la escuela, los niños adquieren conocimientos que superan la necesidad de dedicarse a la búsqueda ineficiente de soluciones de problemas y otros procesos cognitivos. Ese conocimiento, permite funcionar en una amplia variedad de tareas fuera de la escuela.

Una vez que hemos aprendido un dominio importante, tendemos a olvidar lo difícil y el tiempo que nos ha costado

aprenderlo. Como pueden atestiguar muchos formadores de profesores de secundaria, puede ser difícil convencer a los alumnos de que no deben entrar en su primera clase e intentar contar a los alumnos todo lo que han aprendido sobre un tema concreto en 45 minutos. Una vez que hemos aprendido, tendemos a asumir que es simple y obvio (porque es simple y obvio para nosotros) y olvidamos lo complejo y difícil que fue aprenderlo.

La idea de que el conocimiento específico de un ámbito de conocimiento puede ser todo lo que se necesita para explicar niveles de rendimiento muy altos y sofisticados puede parecer contraria a la intuición. En su lugar, las estrategias cognitivas complejas, pero a menudo no especificadas, pueden parecer los principales impulsores de nuestros procesos cognitivos. Aunque es probable que existan estrategias generales y sofisticadas, debemos esperar que sean biológicamente primarias y por tanto no importantes en la labor educativa.

La búsqueda de estrategias generales y potentes que transformen y mejoren nuestro rendimiento puede ser un irresistible canto de sirena. Pero estas estrategias, debido a su importancia y poder, probablemente sean biológicamente primarias y que se adquieran automáticamente sin ayuda de la escuela.

Por tanto, nuestro papel es idear técnicas para ayudar a los estudiantes a adquirir este conocimiento específico del dominio en lugar de las habilidades genéricas ya aprendidas. La evidencia siempre ha estado disponible: el efecto del conocimiento específico de un ámbito del conocimiento, incluso en áreas donde se suponía que era

en gran medida irrelevante. Su importancia ha tendido a ser minimizada, algo que espero humildemente a haber contribuido a desterrar con esta entrada.

## **Bibliografía**

Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81. doi: 10.1016/0010-0285(73)90004-2

Chi, M. T. H. (1978). Knowledge structures and memory development. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 73-96). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chi, M. T. H. (1993). Experts vs novices knowledge - a citation-classic commentary on categorization and representation of physics problems by experts and novices by Chi, M.T.H., Feltovich, P., Glaser, R. *Current Contents/ Social & Behavioral Sciences*, 42, 8- 8.

Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152. doi: 10.1207/s15516709cog0502\_2

Chiesi, H. L., Spilich, G. J., & Voss, J. F. (1979). Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 257-273. doi: 10.1016/s0022-5371(79)90146-4

De Groot, A. (1965). *Thought and choice in chess*. The Hague, Netherlands: Mouton. (Original work published 1946).

Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Teschroemer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406. doi: 10.1037/0033-295x.100.3.363

Geary, D. C. (2012). Evolutionary educational psychology. In K. Harris, S. Graham & T. Urdan (Eds.), *APA Educational*

Psychology Handbook (Vol. 1, pp. 597-621). Washington, D.C.: American Psychological Association.

Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist*, 43, 179-195. doi: 10.1080/00461520802392133

Schneider, W., Korkel, J., & Weinert, F. E. (1989). Domain-specific knowledge and memory performance: A comparison of high- and low-aptitude children. *Journal of Educational Psychology*, 81, 306-312. doi: 10.1037/0022-0663.81.3.306

# 16

## Alternativas a la corrección escrita

Elaborado por Jade Pearce [j.pearce@walton.staffs.sch.uk](mailto:j.pearce@walton.staffs.sch.uk)  
Twitter: @PearceMrs y traducido con permiso de la autora

### **Método 1 - Retroalimentación verbal en toda la clase**

Paso 1 - Recoge y lee el trabajo de los alumnos, rellenando una ficha por cada clase (no una por alumno) en la que figuren de manera conjunta:

- los conceptos erróneos más comunes
- los errores de escritura (ortografía y gramática) más comunes
- las principales áreas de mejora
- las principales cosas que los alumnos hacen bien
- los buenos ejemplos de trabajo para compartir con la clase.

Paso 2 - En la siguiente clase, comparte esta información con los alumnos. Esto puede ser a través de una diapositiva de PowerPoint, por escrito o compartiendo verbalmente tus anotaciones escritas.

También es bueno compartir ejemplos de buen trabajo, para mostrar a los alumnos cómo mejorar su propio

trabajo. Los alumnos deben tener la oportunidad de mejorar su trabajo.

### **Método 2 - Modelado**

Este método proporciona retroalimentación y orientación antes de escribir o realizar una tarea. Utiliza el enfoque «yo-nosotros-vosotros»: la clase deconstruye una respuesta modelo y discute lo que hace que sea una respuesta de alta calidad. Después escribe un modelo en vivo, los alumnos completan un ejemplo parcialmente completado. Finalmente, el alumno entonces completa la tarea de forma independiente.

### **Método 3 - Retroalimentación en vivo de toda la clase**

- Haz una foto y proyecta, o enseña directamente, el trabajo de un alumno en clase para revisarlo.
- Identifica los elementos positivos y los aspectos que deben mejorarse.
- Los alumnos deben utilizar esto para mejorar su propio trabajo.

### **Método 4 - Comentarios individuales en directo**

A medida que los alumnos van completando su trabajo, observa el trabajo individual y señala los elementos positivos, recomienda una mejora o señala un error. Los alumnos mejoran su trabajo inmediatamente. Este método se utiliza mejor cuando los alumnos están completando un escrito extenso, ya que tendrás más tiempo para ver el trabajo de más alumnos.

## **Método 5 - Retroalimentación sobre una pregunta que compruebe la comprensión**

Comprobar la comprensión de las actividades realizadas en las clases o de los deberes puede ser mediante tareas autocalificadas, ya que esto mejora su memoria de la respuesta correcta en el futuro (lo que se conoce como efecto de hipercorrección). Para ello, hazlo:

- mediante un debate en clase sobre las respuestas
- proporcionando las respuestas correctas a los alumnos
- mediante la autocomprobación de los alumnos utilizando sus apuntes o el libro de texto/guía de revisión.

## **Método 6 - Autoevaluación**

Esto incluye la autoevaluación de un párrafo utilizando criterios y/o listas de comprobación de palabras clave. Esto debería utilizarse para mejorar el trabajo, y ayuda a desarrollar la capacidad de mejorar su propio trabajo y a comprender los criterios de evaluación.

Retroalimentación paso a paso sobre el trabajo escrito:

1. Proporcionar una estructura/andamiaje antes de que los alumnos intenten la tarea escrita y se discuta en clase.
2. Modelado en directo de ejemplos resueltos, o a medio completar.
3. Deconstrucción - Revisar un párrafo modelo y cómo se ha construido, qué se ha incluido y por qué se considera una escritura «excelente».
4. Los alumnos completan ejemplos parcialmente terminados o escritos en pareja para desarrollar la fluidez.



5. Los alumnos completan un párrafo de forma independiente.
6. Ese trabajo recibe comentarios del docente y de los compañeros.
7. Autoevaluación - Una vez que los comentarios han finalizado, se autocalifican (con un color diferente) utilizando códigos acordados, por ejemplo, por el departamento.
8. Comentarios verbales de toda la clase sobre el trabajo de los alumnos en la siguiente clase.

# 17

## ¿Y si separamos al alumnado por niveles?

Una idea que puede resultarnos familiar en esto de la educación consiste en separar al alumnado por niveles. Es decir, dividir a los alumnos en grupos basándonos en su desempeño previo. De esta manera, habría clases homogéneas cada una con un nivel diferente (avanzado, medio, atrasado); en lugar de tener tres clases con un nivel de heterogeneidad parecido (en teoría) porque el grupo se ha dividido en función, por ejemplo, del apellido. Entre sus supuestas bondades, lo más repetido es que resulta más fácil atender al alumnado porque la diferencia de niveles se atenúa.

Sin embargo, como tantas otras cosas, esta idea se ha puesto en práctica en muchos lugares. Y al evaluar, porque lo importante al final es evaluar; pues resulta que no es nada efectiva. No sólo no consigue su propósito, sino que lo empeora para los más vulnerables. En esta entrada os presentaré algunos de los estudios que comprueban esto mismo. Si os interesa leer más sobre otras creencias erróneas en educación os invito a chequear **esta sección del blog dedicada a ello.**

En resumen, existen una serie de estudios que señalan el impacto negativo de la diferenciación. Esto pone de relieve la necesidad de que los docentes y los equipos directivos comprendan plenamente el impacto de este tipo de medidas, especialmente para las personas más vulnerables en las escuelas. Una buena síntesis de esto se puede encontrar en la traducción de EduCaixa sobre las pruebas de la Education Endowment Fund. **Pinchando aquí** tenéis el resumen. Entre las afirmaciones:

El agrupamiento por niveles dentro de la clase o por niveles en clases diferentes puede desarrollar profecías negativas que acaban cumpliéndose en el caso de los alumnos desfavorecidos, por medio de las cuales sus probabilidades de mejora del rendimiento y de éxito se ven obstaculizadas por la combinación de expectativas más bajas del profesorado y una estratificación de clases.

Y luego:

También hay algunas evidencias que indican que el alumnado de entornos desfavorecidos tiene más probabilidades de ser asignado erróneamente a grupos con un rendimiento más bajo.

## **Evidencias**

Un primer estudio al respecto, muy bien hecho desde mi punto de vista, es el trabajo de Steenbergen-Hu y colaboradores (2016) en el que se realiza un meta-análisis de 100 años de investigación, controlando además factores como el sesgo de publicación y otros que pueden afectar a los resultados finales. Después de aglutinar estos 100 años de investigación, no encontraron beneficios del agrupamiento por clases en ningún rango de habilidad (ni

los de mayor habilidad mejoraron), aunque sí vieron un efecto pequeño en el agrupamiento dentro de la misma clase (generar grupos en clase diferentes).

¿Y esto por qué puede ser? En muchas escuelas, los alumnos de los grupos inferiores reciben clases de profesores más inexpertos (porque eligen grupo los últimos), tienen un plan de estudios diferente y carecen de las mismas oportunidades que los de los grupos superiores. Esto no sólo genera un refuerzo negativo en la mentalidad de los alumnos, sino que también crea una cultura de prejuicios. Significa que los estudiantes de entornos desfavorecidos están aún más en desventaja cuando se les coloca en grupos de bajo rendimiento (Francis et al, 2017).

De hecho, si bien el desempeño anterior predice la ubicación en los grupos hasta cierto punto (Muijs y Dunne, 2010), una de las cuestiones clave es que la desigualdad social en la asignación de grupos sigue siendo frecuente. Los estudios muestran que los estudiantes de entornos socioeconómicos desfavorecidos se encuentran sistemáticamente en los grupos más bajos que sus compañeros más favorecidos (Taylor y Sloan, 2016). De hecho, hay muchas pruebas de la fuerte correlación entre el origen social y el entorno (Jackson, 1968; Cassen & Kingdon 2007; Dunne et al, 2007; Kutnick, Blatchford, et al, 2005). Además, la etnia y la raza también parecen mostrar una correlación negativa con respecto al entorno. En Estados Unidos, por ejemplo, las personas de color son más propensas a ser asignados a grupos inferiores, mientras que las blancas y de algunos orígenes asiáticos a grupos superiores (Moller & Stearns, 2012; Shaw et al, 2016).

Por cierto, este mismo meta-análisis muestra un impacto positivo, moderado y estable de la aceleración (adelantar un curso).

Otro argumento comprobado es la bajísima probabilidad de que el alumnado del grupo inferior ascienda, ya que las oportunidades son de hecho limitadas (véase más adelante). Esto ya implica que la medida no es muy eficaz, si los que están atrás se quedan más atrás. Como dijo Bart Simpson «A ver si lo entiendo...¿vamos por detrás que el resto de la clase y se supone que les alcanzaremos yendo más lento que ellos?».



“So let me get this straight: we’re behind the rest of our class and we’re going to catch up to them by going slower than they are?”

- Bart Simpson on differentiation.

A medida que su educación continúa, la disparidad entre los conjuntos amplía la brecha de rendimiento y crea más dificultades con respecto a dichas oportunidades (Slavin, 1990). La sensación de que el agrupamiento por

habilidades «defiende» el éxito es algo que solo mencionan los que están en los conjuntos más altos. Pero esto tampoco es cierto, de hecho, un meta-análisis respecto al efecto de la diferenciación en lengua y matemáticas en Educación Primaria demuestra que el efecto es nulo para los conjuntos más altos, y perjudicial para los conjuntos de niveles inferiores (Smale-Jacobse et al., 2019). De nuevo se comprueba lo dicho en los primeros párrafos de esta entrada. **¿Merece la pena? La ganancia demostrada de los alumnos del nivel más alto es, estadísticamente, inapreciable. Es decir, los mejores no pierden nada, pero tampoco ganan nada.**

Archer y sus colaboradores (2018) destacan que la agrupación por capacidades es incompatible con los enfoques de justicia social en la educación. De ello se desprende que el agrupamiento por capacidades se basa en las desigualdades entre los grupos sociales dominantes y subordinados en función del acceso al capital cultural, social y económico y, a su vez, se suma a la influencia de los que más poseen. Algo parecido nos muestra el reciente estudio de Terrin y Triventi (2022): los efectos del agrupamiento por habilidades en clases distintas son inexistentes para el rendimiento académico (no mejoran) pero tiene efecto cuando se mide la desigualdad. ¿Qué explicación nos dan estos autores? Aparte del efecto sobre el profesorado que comentamos antes, también afirman que hay efectos del grupo: si los alumnos motivados y de alto rendimiento se agrupan, los alumnos de bajo rendimiento están segregados y no pueden beneficiarse de la proximidad con dichos compañeros (Deci et al., 2001; Esser, 2016). Además, asistir a la escuela con más compañeros motivados podría crear un entorno de

aprendizaje favorable, permitiendo a los profesores dedicar más tiempo a la enseñanza eficaz y menos tiempo a la gestión del aula o al tratamiento de las malas conductas de los alumnos.

Otro aspecto que se desprende de la investigación es que muchos de los colegios que emplean la diferenciación es que la utilizan de forma rígida. Las investigaciones sugieren que en los colegios ingleses los alumnos tienden a permanecer en el mismo grupo, independientemente de su progreso a lo largo de su vida escolar (Dunne et al, 2011, 2007). Además, los profesores tienden a sobreestimar la cantidad de movimiento entre grupos (Ireson & Hallam, 2005).

Como consecuencia de esta naturaleza estática del agrupamiento, lo que se observa es un nivel grande de rigidez, dando la sensación de que es poco probable que los estudiantes asciendan. Al mismo tiempo, el agrupamiento por capacidad no es una ciencia exacta y, como tal, los estudiantes pueden ser «mal colocados», lo que significa que se les coloca en un conjunto o grupo que no está necesariamente alineado con su rendimiento anterior o su capacidad actual. Por lo tanto, la rigidez de la asignación agrava aún más la desigualdad, ya que los estudiantes mal asignados inicialmente o los que progresan significativamente después de la agrupación inicial no pueden maniobrar para entrar en conjuntos superiores con facilidad.

Este argumento es una de las razones por las que casi ningún sistema educativo del mundo genera itinerarios formativos antes de los 14 años, debido a que la elección a

edades tempranas estará más determinada (si cabe) por el contexto familiar y socioeconómico en el que han vivido su infancia. Además, la oportunidad y la progresión desigual de los alumnos en los distintos conjuntos debido a las diferencias en el ritmo y el contenido del plan de estudios pueden perjudicar aún más a los que se encuentran en los conjuntos inferiores (Boaler et al, 2000).

En consecuencia, la determinación de las capacidades a menudo implica la asignación desigual de los alumnos a los conjuntos y la falta de movimiento una vez que se han hecho las asignaciones iniciales. Esta rigidez, combinada con los diferentes progresos realizados por los alumnos de los grupos superiores e inferiores, pone de manifiesto el carácter dudosamente ético de este enfoque (Gillborn y Youdell, 2000).

### **Conclusiones**

Por resumir: aunque se ha demostrado que los alumnos de mayor nivel pueden obtener pequeñas ganancias de rendimiento, no siempre significativas, el impacto en los alumnos de grupos inferiores es muy significativo y negativo (William y Bartholomew, 2004). Y no sólo en lo que respecta a los resultados, la experiencia de estos alumnos también se considera más negativa (Zevenbergen, 2005). Los alumnos con menor rendimiento previo también suelen manifestar menos positividad y muestran poca confianza en sí mismos, así como una menor autoestima. Todos estos factores provocan que el bienestar del alumnado más vulnerable se reduzca enormemente.

Así pues, tal y como ha demostrado la investigación, los problemas clave incluyen que la configuración es una



cuestión no sólo de educación, sino de origen social o raza y etnia. Ciertos grupos tienen más probabilidades de encontrarse en conjuntos inferiores. El hecho de que podamos identificar de qué grupos se trata, sugiere la desigualdad que el sistema propicia. Además, la dificultad que tienen los alumnos para pasar de un conjunto a otro, la pérdida de oportunidades que supone estar en conjuntos inferiores y la falta de acceso a los mejores profesores, hace que debemos abandonar este enfoque.

Ni siquiera he añadido a esta lista el impacto marginal en los resultados académicos que genera esta medida, pero esto es casi una cuestión aparte. Debemos centrarnos en cómo estos enfoques siguen creando desigualdad en la sociedad. La naturaleza divisoria del agrupamiento es mucho más profunda de lo que pensamos.

### **Bibliografía**

Archer et al: The symbolic violence of setting: A Bourdieusian analysis of mixed methods data on secondary students' views about setting, British Educational Research Journal (44,1), January 2018: <https://bit.ly/32QfwWt>

Boaler: When even the winners are losers: Evaluating the experiences of top set students, Journal of Curriculum Studies (29,2), 1997: <https://bit.ly/3nsBZRd>.

Boaler, Wiliam & Brown: Students' experiences of ability grouping: Disaffection, polarisation and the construction of failure, British Educational Research Journal (26), 2000: <https://bit.ly/2UuVwnL>

Dunne et al: The teaching and learning of pupils in low-attainment sets, The Curriculum Journal (22,4), December 2011:

<https://bit.ly/32P9vcG>

Francis, B., Mills, M. & Lupton, R. (2017). Towards social justice in education: contradictions and dilemmas. *Journal of Education Policy*, 32(4), 414-431. <https://doi.org/10.1080/02680939.2016.1276218>

Gillborn & Youdell: Rationing Education: Policy, practice, reform and equity, Open University Press, 2000.EEF: Setting or streaming, Teaching and Learning Toolkit, last updated November 2018: <https://bit.ly/3f55FRn>

Ireson & Hallam: Ability Grouping in Education, SAGE Publications, 2001.Jackson: Life in Classrooms, Holt, Rinehart & Winston, 1968.

Moller & Stearns: Tracking success: High school curricula and labor market outcomes by race and gender, *Urban Education* (47,6), 2012.Muijs & Dunne: Setting by ability - or is it? A quantitative study of determinants of set placement in English secondary schools, *Educational Research* (52,4), 2010: <https://bit.ly/3f5lKGI>

Shaw et al: Ethnicity, Gender and Social Mobility, Social Mobility Commission, December 2016: <https://bit.ly/3kzwGOK>

Smale-Jacobse, A. E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M. & Maulana, R. (2019). Differentiated Instruction in Secondary Education: A Systematic Review of Research Evidence. *Frontiers in Psychology*, 10, 2366. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>

Steenbergen-Hu, S., Makel, M. C. & Olszewski-Kubilius, P. (2016). What One Hundred Years of Research Says About the Effects of Ability Grouping and Acceleration on K-12 Students' Academic Achievement: Findings of Two Second-Order Meta-Analyses. *Review of Educational Research*, 86(4), 849-899. <https://doi.org/10.3102/0034654316675417>

Taylor & Sloan: Best practice in grouping students? Characteristics of students in English and mathematics

'ability' set groups in English secondary schools, University of Bristol, 2016: <https://bit.ly/38IE4Vf>

Terrin, É. & Triventi, M. (2022). The Effect of School Tracking on Student Achievement and Inequality: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 00346543221100850. <https://doi.org/10.3102/00346543221100850>

Wiliam & Bartholomew: It's not which school but which set you're in that matters: The influence of ability grouping practices on student progress in mathematics, *British Educational Research Journal* (30,2), 2004: <https://bit.ly/2H5RxLp>

Zevenbergen: The construction of a mathematical habitus: Implications of ability grouping in the middle years, *Journal of Curriculum Studies* (37,5), 2005.

# 18

## Especial Carga Cognitiva (INTRO)

Comenzamos el comentario de algo nunca visto en el blog, una revista científica ENTERA: un especial de una de las mejores revistas científicas que nos deberían interesar como docentes: «Educational Psychologist». En concreto, en su volumen 38 número 1, realizó una espectacular síntesis de lo que se sabía de la carga cognitiva y su influencia en el aprendizaje. En esta entrada y las siguientes, que iré espaciando para no saturar sobre el tema, trataremos de descifrar qué conclusiones son las más importantes y qué consejos prácticos para nuestras clases se deducen de ellas. Podéis consultar el original **pinchando aquí**.

### **Teoría de la carga cognitiva y diseño didáctico: Desarrollos recientes (Paas, Renkl & Sweller)**

Aunque el currículum que el alumnado debe aprender varía en muchas cosas, lo más importante es la medida en que interactúan los elementos relevantes del mismo. Por ejemplo, una idea que no se relaciona mucho con otras ideas (de baja interactividad) puede entenderse y aprenderse individualmente sin tener en cuenta ninguna otra idea o concepto.

La interactividad de los elementos es el motor de nuestra primera categoría de carga cognitiva. Esa categoría se denomina **carga cognitiva intrínseca** porque las demandas sobre la capacidad de la memoria de trabajo impuestas por la interactividad de los elementos son intrínsecas e inevitables al material que se está aprendiendo.

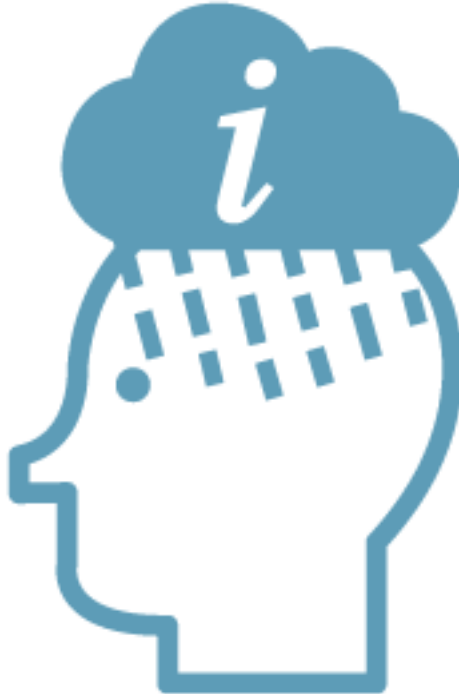


Imagen de Oliver Caviglioli (@olicav), utilizada con permiso del autor

Las diferentes actividades que elaboramos como docentes difieren en los niveles de interactividad de los elementos y, por lo tanto, en la carga cognitiva intrínseca, por lo que solo se puede elegir una tarea de aprendizaje más simple al omitir algunos elementos interactivos para

reducir este tipo de carga. Sin embargo, los autores nos advierten de que omitir estos elementos esenciales puede impedir una comprensión profunda.

La memoria de trabajo, en la que ocurre todo el procesamiento cognitivo consciente, puede manejar solo un número muy limitado, posiblemente no más de dos o tres, de nuevos elementos que interactúan. Por sí sola, la memoria de trabajo solo permitiría actividades cognitivas humanas relativamente triviales. La memoria a largo plazo brinda a los humanos la capacidad de expandir enormemente esta capacidad de procesamiento. Este almacén de memoria puede contener una gran cantidad de esquemas: construcciones cognitivas que incorporan múltiples elementos en uno solo con una función específica. Por ejemplo: «gato» incorpora conceptos sobre los animales, las mascotas y puede que hasta los miembros de la familia.

Además de la interactividad de los elementos, la forma en que se presenta la información a los alumnos y las actividades de aprendizaje que se les exigen también pueden imponer una carga cognitiva. Cuando esa carga es innecesaria e interfiere en la adquisición y automatización de los esquemas, se habla de **carga cognitiva ajena o ineficaz**.

La carga cognitiva ajena es importante sobre todo cuando la carga cognitiva intrínseca es alta, porque las dos formas de carga cognitiva son aditivas. En consecuencia, reducir la carga cognitiva ajena es especialmente eficaz cuando la interactividad de los elementos es alta y se trabaja con ideas o conceptos muy complejos e

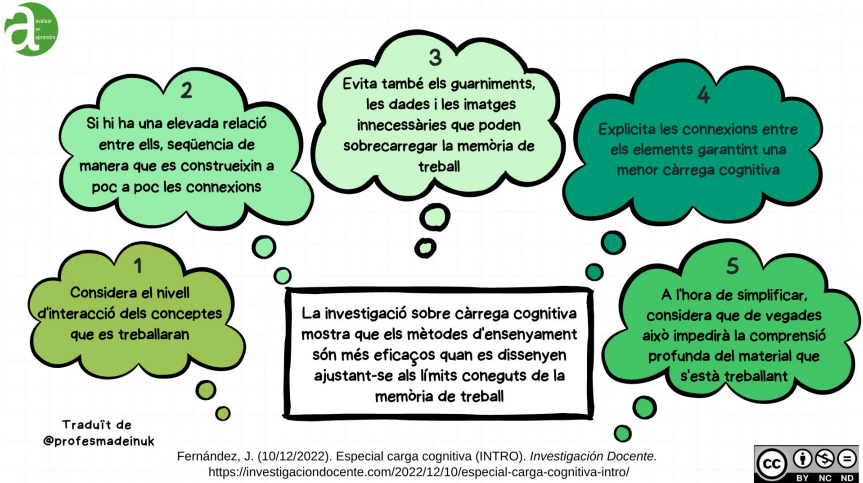
interrelacionados. Por eso, colocar muchas imágenes, vídeos o distractores puede ser contraproducente cuando las ideas que se tratan de aprender son de alta complejidad. De hecho, puede llevar la atención del alumnado a los adornos y no a las ideas.

La última forma de carga cognitiva es la **carga cognitiva relevante o eficaz**. Al igual que la carga cognitiva ajena y a diferencia de la carga cognitiva intrínseca, la carga cognitiva eficaz está influenciada por lo que hacemos nosotros. La forma en que se presenta la información a los alumnos y las actividades de aprendizaje que se les exigen son factores relevantes para los niveles de carga cognitiva eficaz.

Mientras que la carga cognitiva ajena interfiere en el aprendizaje, la carga cognitiva relevante lo potencia. En lugar de utilizar los recursos de la memoria de trabajo para realizar búsquedas, por ejemplo, como ocurre cuando se trata de carga cognitiva ajena, la carga cognitiva eficaz hace que esos recursos se dediquen a la adquisición y automatización de esquemas.

La capacidad de la memoria de trabajo que queda después de asignar los recursos para hacer frente a la carga cognitiva intrínseca se puede destinar a la carga ineficaz y a la eficaz. Una reducción de la carga cognitiva ajena reduce la carga cognitiva total, liberando así la capacidad de la memoria de trabajo. La capacidad de memoria de trabajo liberada permite al alumno utilizar el material recién aprendido para adquirir esquemas más avanzados. Comienza un nuevo ciclo; a lo largo de muchos ciclos, se

pueden adquirir conocimientos y habilidades muy avanzados.



**Infografía realizada por la asociación de profesores Rosa Sensat**

## Conclusiones para nuestras clases

La teoría de la carga cognitiva es una teoría sobre cómo el cerebro humano aprende. Esta teoría está respaldada por un gran número de investigaciones y tiene importantes implicaciones para la práctica docente. La investigación sobre la carga cognitiva demuestra que los métodos de enseñanza son más eficaces cuando se diseñan para ajustarse a los límites conocidos de la memoria de trabajo:

- Considera el nivel de interactividad de las conceptos que se van a trabajar.
- Si hay una elevada conexión entre ellos, secuencia de manera que se construyan poco a poco las conexiones.
- Evita también los adornos, datos e imágenes innecesarias que pueden sobrecargar la memoria de trabajo.



- Hacer explícitas las conexiones entre los elementos garantiza una menor carga cognitiva.
- A la hora de simplificar, considera que a veces esto impedirá la comprensión profunda del material que se está trabajando.

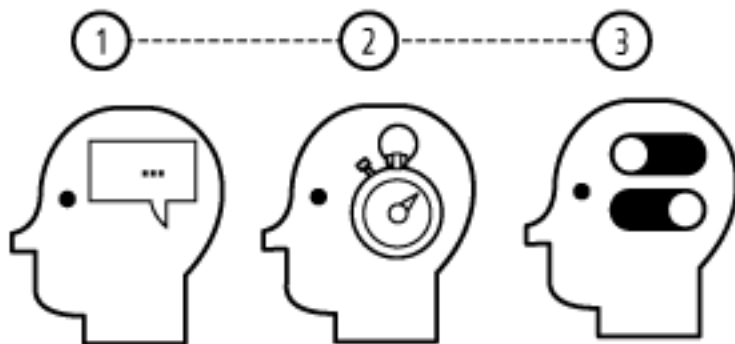


Imagen de Oliver Cavigliolo (@olicav), utilizada con permiso del autor

Si te interesa leer más sobre el tema, recomiendo el gran trabajo de Aptus para sintetizar las ideas de la carga cognitiva más importante para los docentes. Podéis leer más en la página web dedicada a ello:

<https://www.aptus.org/publicacion/infografia-teoria-de-la-carga-cognitiva-una-guia-para-el-profesor/>

:

# 19

## Los límites de la memorización

Traducido y adaptado del blog de Didier Goudeseune con permiso del autor: <https://par-temps-clair.blogspot.com/2020/08/les-contraintes-de-la-memorisation.html>

### **Condiciones para la sostenibilidad del aprendizaje**

Intuitivamente, los alumnos (y nosotros) pueden pensar que cuanto más repitan la información, por ejemplo una definición o una fórmula matemática, mejor la recordarán a largo plazo. Sin embargo, no es así; al hacerlo, sólo garantizan el almacenamiento a corto plazo. La repetición de la información conduce a un aumento de la confianza a corto plazo sin ninguna mejora real a largo plazo, es decir, una ilusión de conocimiento. La simple repetición de la información no garantiza su entrada en la memoria a largo plazo. ¿Por qué?

Porque la memoria de trabajo tiene una función de almacenamiento verbal que puede reducirse al bucle fonológico. Y por lo que sabemos del bucle fonológico, almacena temporalmente la información repitiéndola indefinidamente pero no es una puerta fiable a la memoria a largo plazo. Lo que sí funciona es una recuperación espaciada de información previamente almacenada en la

memoria a largo plazo y vinculada de forma significativa a otros conocimientos en un patrón. Puedes leer más sobre ella en esta entrada del blog de los Björk ([pincha aquí](#)).

## **Memoria declarativa y vínculos entre la memorización y la comprensión**

La memoria declarativa desempeña un papel fundamental en la mayoría de las situaciones de aprendizaje. Pero a diferencia de un ordenador o un diccionario, la información útil no se almacena en él como unidades separadas. La información se estructura en la memoria a largo plazo en grupos y categorías bien integrados, en forma de patrones o esquemas. Estos esquemas nos guían en la comprensión y el análisis de nuestro entorno.

A su vez, estos esquemas apoyan los procesos de almacenamiento activo de nueva información en la memoria a largo plazo. Como se basan en la comprensión y la interpretación, se centrarán en la información significativa, es decir, la que tiene sentido. El procesamiento significativo de la información es un procesamiento profundo. Por eso, cuando volvemos a explicar una historia que nos han contado anteriormente, recordamos la esencia de la misma y no las palabras y la redacción exactas de la fuente original.

Esto tiene implicaciones para el aprendizaje académico. Por ejemplo, cuando un alumno estudia el proceso de vacunación, que va acompañado de un rico vocabulario, el esfuerzo tendrá que hacerse en dos niveles: en primer lugar, tendrá que asimilar el vocabulario dando sentido a cada nuevo término para poder retenerlo. En segundo

lugar, podrá volver al proceso de vacunación para memorizarlo. A medida que el vocabulario tenga sentido, podrá retenerlo para explicar el proceso de forma adecuada y rigurosa, evitando las aproximaciones. Como ya dijimos en otra parte: **aprender es conectar.**

La implicación obvia de este factor es doble para los estudiantes: si no comprenden del todo lo que el profesor está explicando, es poco probable que lo recuerden a largo plazo. Si no tienen los conocimientos previos dentro de sus esquemas cognitivos, tendrán grandes dificultades para dar sentido al nuevo contenido, y por tanto es poco probable que lo recuerden a largo plazo. **La cuestión es que la información nueva se recuerda mejor si puede vincularse a una estructura existente (un esquema) y entenderse con ella. Por eso, cuanto más amplio sea nuestro conocimiento de un tema, más fácil será aprender más sobre él.**

### **Estructuras y generalizaciones en la memoria a largo plazo**

Tratar de estudiar un tema como una suma de información unitaria que puede almacenarse desconectada entre sí no puede funcionar, porque nuestro cerebro no tiene capacidad para ello. Nuestra memoria a largo plazo es ineficiente para la información aislada. Se basa en la representación de características más generales y abstractas de los objetos y las categorías. Por ejemplo, tenemos una representación genérica de lo que es un volcán o una paloma. Estas representaciones, o esquemas son el producto de múltiples confrontaciones o

experiencias con diversas informaciones sobre volcanes o palomas. Tenéis **una entrada al respecto aquí**.

Hemos olvidado la mayoría de estos momentos y las fuentes de esta información. Ya no sabemos cuándo, cómo o a través de quién nos llegó esta información. Pero ha enriquecido nuestras pautas correspondientes y ha ayudado a crearlas. Cuando nos enfrentamos a un volcán o a una paloma, activamos automáticamente sus esquemas en la memoria a largo plazo. Nos dan una comprensión inmediata de estos conceptos y objetos, cada vez que nos enfrentamos a ellos.

Del mismo modo, nuestras expectativas en función de nuestros esquemas cognitivos existentes pueden conducir a una distorsión de la información. Si se nos presenta una información desconocida, la distorsionaremos involuntariamente y la recordaremos de forma incorrecta. Este proceso depende de nuestra comprensión e interpretación de los patrones cognitivos existentes. Tendemos a no retener los elementos que entendemos peor y a añadir los elementos que se ajustan a los patrones generales aunque no estuvieran presentes en la información presentada. Tendemos a hacer que la nueva información sea más parecida y coherente con nuestra propia cultura y conocimientos. Este efecto de distorsión significa que los alumnos que carecen de conocimientos previos o tienen ideas erróneas comprenderán menos. También retendrán menos información y será más probable que desarrollen una concepción imperfecta e inexacta y la retengan permanentemente.

## Conclusiones

En definitiva, la calidad y la cantidad de la memorización se basan en la importancia de su significado para la persona en cuestión. Esto implica que hay que preferir las actividades que animan a los estudiantes a realizar un procesamiento profundo, una aplicación y una elaboración.

Es esencial tener en cuenta que los conocimientos aislados no se recuerdan fácilmente, mientras que los conocimientos integrados y jerarquizados en una estructura compartida, común y bien entendida se conservarán mejor.

También es útil ofrecer a los alumnos ejemplos concretos, analogías o asociaciones entre los contenidos visuales y verbales, para que se activen sus esquemas cognitivos.

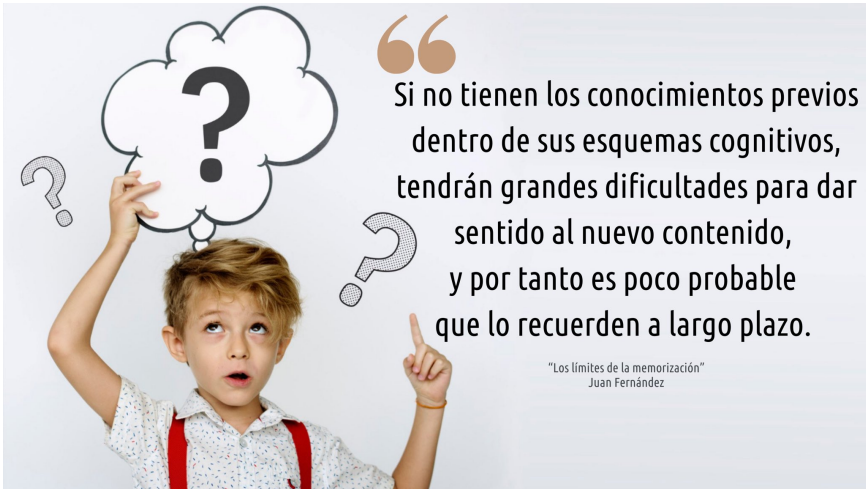


Imagen realizada por Domingo Chica

# 20

## Especial Carga Cognitiva: ¿Qué es el andamiaje?

Las teorías recientes tienden a poner en valor aquellas actividades de aprendizaje que se basan en tareas de la vida real como motor del aprendizaje (Merrill, 2002; Reigeluth, 1999a; van Merriënboer y Kirschner, 2001). El supuesto general es que ayudan a los alumnos a integrar los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para desempeñarse en el mundo laboral. Pero un grave riesgo de todos estos enfoques es que los alumnos tengan dificultades para aprender porque se sienten abrumados por la complejidad de la actividad. El objetivo de este artículo es analizar la gestión de la carga cognitiva cuando se utilizan tareas de aprendizaje complejas.

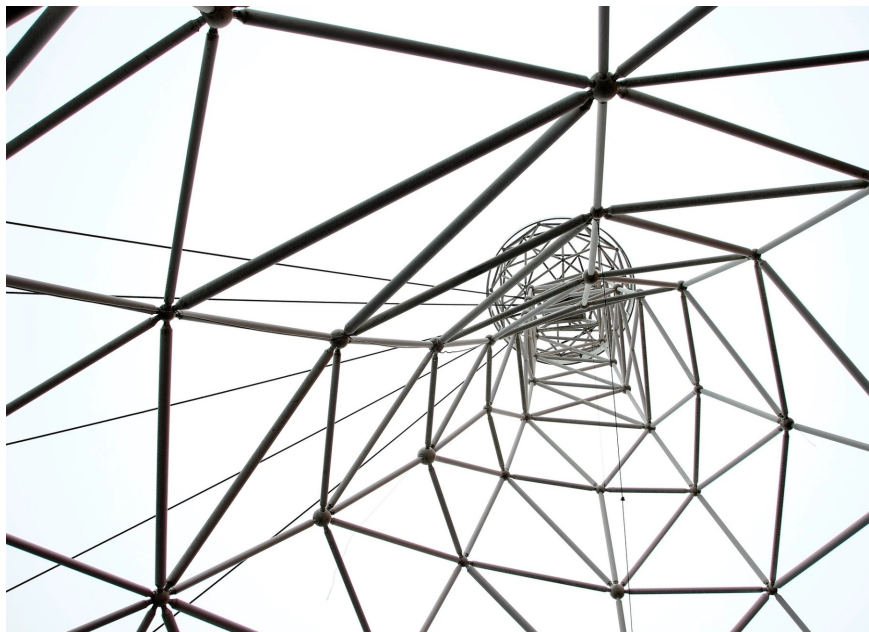
Los andamiajes, según su significado original dentro de la psicología educativa, incluyen todos los medios o estrategias que apoyan el aprendizaje de los estudiantes (Rosenshine y Meister, 1992). Al principio, este apoyo permite al alumno alcanzar un objetivo o una acción que no se podría lograr sin ese apoyo. Cuando el alumno logra el objetivo deseado, el apoyo disminuye gradualmente hasta que deja de ser necesario.

La orientación mediante pistas, indicaciones y comentarios; el modelado del uso de estrategias metacognitivas mediante el pensamiento en voz alta; o la formulación de preguntas orientadoras son ejemplos de este tipo de apoyo.

La Teoría de la Carga Cognitiva nos ayuda a ver la necesidad de integrar este apoyo en el entorno de la tarea; de lo contrario, los efectos de la atención dividida aumentan la carga cognitiva ajena porque los alumnos tienen que integrar mentalmente la información del entorno de la tarea con el apoyo dado (Chandler y Sweller, 1992; Sweller y Chandler, 1994).

En esta entrada analizaremos dos enfoques complementarios para la práctica de una actividad completa mediante un andamiaje totalmente integrado. El primer enfoque consiste en ir de versiones simples a complejas: los alumnos comienzan a practicar con la versión más simple de la tarea completa y avanzan hacia versiones cada vez más complejas. El segundo enfoque utiliza el enfoque inverso: empezando a trabajar con ejemplos completos pero ya elaborados, para luego completar cada parte. Van Merriënboer (1997) introdujo el concepto más amplio de clases de tareas para definir categorías de tareas de aprendizaje de simples a complejas. Las tareas de aprendizaje dentro de una determinada categoría son equivalentes en el sentido de que pueden realizarse sobre la base del mismo conjunto de conocimientos generalizados (por ejemplo, modelos mentales o estrategias cognitivas).





### **Secuencias de lo simple a lo complejo**

Los enfoques de secuenciación de tareas parciales son muy eficaces para evitar la sobrecarga cognitiva porque la carga asociada a una parte de la tarea es menor que la carga asociada a la tarea completa. Pero Naylor y Briggs (1963) ya indicaron a principios de la década de 1960 que no son muy adecuados para el aprendizaje de tareas complejas que requieren mucha interconexión entre sus distintas partes.

Desde entonces, se han ido acumulando pruebas de que los enfoques de tareas parciales no funcionan bien para actividades complejas que requieren la integración de destrezas, conocimientos y actitudes interconectadas.

## **Secuencias de lo complejo a lo simple**

Los enfoques que proponen realizar la tarea completa prestan atención a la coordinación y la integración de las destrezas que la componen desde el principio, y hacen hincapié en que los alumnos desarrollan rápidamente una visión holística de la tarea completa que se va enriqueciendo gradualmente durante la formación. Este enfoque del desarrollo de habilidades es similar al principio de «habilidades globales antes que locales» utilizado en el aprendizaje cognitivo (Collins et al., p. 485) y la teoría de la elaboración de Reigeluth (1999b).

Las tareas de aprendizaje que adoptan la forma de ejemplos resueltos confrontan a los alumnos no sólo con un estado dado y un estado objetivo deseado, sino también con un ejemplo de solución. El estudio de estos ejemplos como sustituto de la realización de tareas de resolución de problemas puede ser beneficioso, ya que centra la atención en los estados del problema y en los pasos de solución asociados y, por tanto, permite a los alumnos inducir soluciones o esquemas generalizados. De hecho, muchos experimentos apoyan la predicción contraintuitiva de que el estudio de ejemplos elaborados facilita la construcción de esquemas y la transferencia (la capacidad de resolver otros problemas diferentes) incluso más que la resolución real de otros problemas (van Gerven, Paas, van Merriënboer y Schmidt, 2002; véase también Sweller et al., 1998, para una visión general).

Una desventaja de los ejemplos elaborados es que no obligan a los alumnos a estudiarlos detenidamente (Renkl, Stark, Gruber y Mandl, 1998). Los alumnos pueden tener la tentación de mirar brevemente los ejemplos elaborados y

sólo los consultan cuando tienen dificultades para realizar sus tareas. Sin embargo, consultar los ejemplos simultáneamente a la realización de una tarea requiere que tanto el ejemplo trabajado como la tarea se procesen simultáneamente en la memoria de trabajo, lo que da lugar a una alta carga cognitiva.

Como alternativa, van Merriënboer y Krammer (1987) y van Merriënboer y Paas (1989) sugirieron el uso de actividades que presentan un estado dado, un estado objetivo y la solución parcial. Los alumnos sólo deben completar la solución.

Tarea de aprendizaje	Presupuestos	Objetivo	Solución	
<b>Tarea convencional</b>	Datos	Dado	Obtener	Por ejemplo: los alumnos reciben una pregunta y tiene que elaborar una lista con un número limitado de respuestas.
<b>Ejemplo resuelto</b>	Datos	Dado	Dada	Los alumnos reciben una pregunta, y una lista de respuestas correctas. Deben evaluar la calidad de cada respuesta.
<b>Ejemplo a completar</b>	Datos	Dado	Completar	Los alumnos reciben una pregunta, y una lista incompleta de respuestas. Deben completar la lista de respuestas y evaluar la calidad de sus respuestas frente a las dadas.

<b>Tarea de objetivos libres</b>	Dados	Definir	Obtener	Los alumnos reciben una pregunta de investigación y un objetivo libre, por ejemplo, pueden plantear el mayor número posible de respuestas posibles o bien encontrar una sola respuesta que sea la mejor.
<b>Tarea inversa</b>	Obtener	Dado	Dada	Los alumnos reciben una lista con respuestas y deben inducir cuál era la pregunta.

Así pues, los distintos tipos de tareas de aprendizaje van desde las tareas con un alto andamiaje (ejemplos resueltos), pasando por las tareas con un nivel intermedio de apoyo (tareas de objetivos libres y tareas inversas), hasta las tareas convencionales sin apoyo.

### **Conclusiones para clase: las famosas búsquedas de información**

En la sección anterior hemos analizado los enfoques para la práctica de tareas de aprendizaje complejas. Además de estos andamiajes, los alumnos necesitan información específica para realizar las tareas de aprendizaje y aprender mientras las realizan (lo que se supone que es nuestro objetivo). Si, por ejemplo, los alumnos se enfrentan a una tarea de aprendizaje que les exige encontrar información relevante por primera vez, necesitan también saber cómo abordar esta tarea. Por ejemplo, imaginemos una actividad muy común en la que pedimos que busquen información para un proyecto. En el fondo, esta tarea es compleja, porque requiere al menos:

1. Seleccionar uno o más lugares de búsqueda apropiados
2. Formular la consulta de búsqueda
3. Realizar la búsqueda utilizando las herramientas apropiadas
4. Seleccionar los resultados relevantes

Lo que a su vez requiere saber:

1. Cómo se originan las fuentes de información típicas (por ejemplo, autoría, conflicto de intereses, información errónea...)
2. Qué procedimientos son útiles para manejar esta información de distinta calidad.

Sin esta información será muy difícil, si no imposible, llevar a cabo la tarea. Además, y por eso hablamos de esto en una entrada sobre carga cognitiva, esta información necesaria debe estar activa en la memoria de trabajo al realizar la tarea para guiar o influir en el comportamiento.

En pocas palabras, hay dos formas de alcanzar este objetivo. Una forma es aprender a realizar esta búsqueda de información antes de que los alumnos empiecen a trabajar en la actividad para la que necesitarán la información. La otra forma consiste en aprender a realizar la búsqueda precisamente cuando los alumnos la necesiten durante la realización de la tarea. No la aprenden de antemano, sino que la información externa se activa directamente en la memoria de trabajo cuando es necesaria para realizar la tarea de aprendizaje. ¿Cuál de las dos aproximaciones es mejor?

Pues bien, la complejidad de la información a presentar y su momento óptimo para ser trabajados están

estrechamente relacionados con la naturaleza de diferentes aspectos de la propia actividad. Para los expertos, algunos aspectos de una actividad requieren razonamiento y resolución de problemas, mientras que otros aspectos se realizan como rutinas. Estos aspectos se denominan componentes variables y consistentes de la tarea (Fisk y Gallini, 1989) o aspectos no recurrentes y recurrentes de la tarea (van Merriënboer, 1997), respectivamente. Los expertos pueden realizar eficazmente los aspectos no recurrentes de la tarea porque disponen de esquemas cognitivos para razonar sobre el dominio y guiar su resolución de problemas. Un investigador con experiencia en la búsqueda de literatura de investigación relevante puede, por ejemplo, razonar sobre la eficacia de diferentes consultas gracias a un modelo mental bien desarrollado de la organización de las bases de datos bibliográficas; y puede abordar eficazmente nuevas tareas de búsqueda gracias a la disponibilidad de estrategias cognitivas para traducir las preguntas de investigación en términos de búsqueda relevantes. Estos modelos mentales y estrategias cognitivas son ejemplos de esquemas complejos de carácter general o abstracto.

### **¿Cómo podemos ayudar a los alumnos más inexpertos a construir representaciones mentales como los modelos mentales y otras estrategias cognitivas?**

Dado que la información que describe los modelos mentales (por ejemplo, cómo se organizan las bases de datos bibliográficas) y las estrategias cognitivas (por ejemplo, las fases y las reglas empíricas para traducir las preguntas de investigación en términos de búsqueda

relevantes) suele tener una alta complejidad intrínseca, es preferible no presentarla a los alumnos mientras trabajan en las tareas de aprendizaje. Siguiendo con el ejemplo anterior: no es buena idea aprender a realizar una búsqueda de información durante una actividad que requiere buscar información.

La realización simultánea de las tareas y el estudio de la información provocaría con toda seguridad una sobrecarga cognitiva (Kester et al., 2001; Marcus, Cooper y Sweller, 1996). En cambio, es mejor aprender a realizar de que los alumnos empiecen a trabajar en las tareas de aprendizaje. Entonces, se puede construir un esquema cognitivo en la memoria a largo plazo que puede activarse posteriormente en la memoria de trabajo durante la realización de la tarea. Se espera que la recuperación del esquema ya construido sea menos exigente desde el punto de vista cognitivo que la activación de la información compleja presentada externamente en la memoria de trabajo durante la realización de la tarea.

Es fundamental que los esquemas cognitivos útiles se construyan en un proceso de elaboración en el que se establezcan relaciones entre los nuevos elementos de información y los conocimientos previos del alumno. Esto permite la comprensión estructural y asegura que los esquemas proporcionen un puente entre lo que los alumnos ya saben y lo que necesitan saber para realizar las tareas de aprendizaje.

Además, permite la fragmentación, de modo que un esquema recién construido puede tratarse como un elemento de información (Gobet et al., 2001; Miller, 1956) y,

por lo tanto, es fácilmente recuperable de la memoria a largo plazo y accesible en la memoria de trabajo durante el trabajo posterior en las tareas de aprendizaje.

Mientras trabajan en esas tareas, los esquemas guían a los alumnos en la realización de las mismas. Al mismo tiempo, los alumnos se abstraen mentalmente de las experiencias concretas de las tareas de aprendizaje y así reconstruyen, modifican o embellecen los esquemas existentes para hacerlos más acordes con sus experiencias concretas. Este proceso de inducción es importante para construir nuevos conocimientos y, sobre todo, para adaptar los esquemas existentes para hacerlos más adecuados a las experiencias dadas (Holland, Holyoak, Nisbett y Thagard, 1986).

### **Bibliografía**

Anderson, J. R. (1993). *Rules of the mind*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51, 355-365.

Bannert, M. (2002). Managing cognitive load—Recent trends in cognitive load theory. *Learning and Instruction*, 12, 139-146.

Carlson, R. A., Khoo, H., & Elliot, R. G. (1990). Component practice and exposure to a problem-solving context. *Human Factors*, 32, 267-286.

Carroll, J. M., & Carrithers, C. (1984). Blocking learner error states in a training-wheels system. *Human Factors*, 26, 377-389.

Carroll, J. M., & Rosson, M. B. (1987). The paradox of the active user. In J. M. Carroll (Ed.), *Interfacing thought*:



Cognitive aspects of human-computer interaction (pp. 80-111). Cambridge, MA: MIT Press.

Chandler, P., & Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 233-246.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-493). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Fisk, A. D., & Gallini, J. K. (1989). Training consistent components of tasks: Developing an instructional system based on automatic-controlled processing principles. *Human Factors*, 31, 453-463.

Gobet, F., Lane, P. C. R., Croker, S., Cheng, P. C. H., Jones, G., Oliver, I., & Pine, J. M. (2001). Chunking mechanisms in human learning. *Trends in Cognitive Science*, 5, 236-243.

Half, H. M. (1993). Supporting scenario- and simulation-based instruction: Issues from the maintenance domain. In J. M. Spector, M. C. Polson, & D. J. Muraida (Eds.), *Automating instructional design: Concepts and issues* (pp. 231-248). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., & Thagard, P. R. (1986). *Induction: Processes of inference, learning and discovery*. Cambridge, MA: MIT Press.

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 371-396). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, XX-XX.

Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors*, 40, 1-17.

Kester, L., Kirschner, P. A., van Merriënboer, J. J. G., & Baumer, A. (2001). Just-in-time information presentation and the acquisition of complex cognitive skills. *Computers in Human Behavior*, 17, 373-391.

Leutner, D. (2000). Double-fading support: A training approach to complex software systems. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 16, 347-357.

Marcus, N., Cooper, M., & Sweller, J. (1996). Understanding instructions. *Journal of Educational Psychology*, 88, 49-63.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119.

Mayer, R. E., & Sims, V. K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 86, 389-401.

Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 50, 43-59.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two. *Psychological Review*, 63, 81-96.

Naylor, J. C., & Briggs, G. E. (1963). Effects of task complexity and task organization on the relative efficiency of part and whole training methods. *Journal of Experimental Psychology*, 65, 217-224.

Nelson, L. M. (1999). Collaborative problem solving. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 241-267). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Newell, A. (1991). *Unified theories of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Paas, F. G. W. C. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84, 429-434.

Paas, F. G. W. C., Camp, G., & Rikers, R. (2001). Instructional compensation for age-related cognitive declines: Effects of goal specificity in maze learning. *Journal of Educational Psychology*, 93, 181-186.

Paas, F. G. W. C., & van Merriënboer, J. J. G. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem solving skills: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86, 122-133.

Pollock, E., Chandler, P., & Sweller, J. (2002). Assimilating complex information. *Learning and Instruction*, 12, 61-86.

Quilici, J. L., & Mayer, R. E. (1996). The role of examples in how students learn to categorize statistics word problems. *Journal of Educational Psychology*, 88, 144-161.

Reigeluth, C. M. (Ed.). (1983). *Instructional design theories and models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Reigeluth, C. M. (Ed.). (1999a). *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Reigeluth, C. M. (1999b). The elaboration theory: Guidance for scope and sequence decisions. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 425-453). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Renkl, A., Maier, U. H., Atkinson, R. K., & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *Journal of Experimental Education*, 70, 293-315.

Renkl, A., Stark, R., Gruber, H., & Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 90-108.

Romiszowski, A. (1997). Web-based distance learning and teaching: Revolutionary invention or reaction to necessity? In B. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 25-37). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Rosenshine, B. V., & Meister, C. (1992). The use of scaffolds for teaching less structured cognitive tasks. *Educational Leadership*, 49(7), 26-33.

Scandura, J. M. (1983). Instructional strategies based on the structural learning theory. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models* (pp. 213-246). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Schank, R. C., Berman, T. R., & MacPerson, K. A. (1999). Learning by doing. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 161-181). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Stark, R. (1999). Lernen mit Lösungsbeispielen: Einfluss unvollständiger Lösungsbeispiele auf Beispielelaboration, Motivation and Lernerfolg [Learning by worked-out

examples: The impact of completion tasks on example elaboration, motivation and learning outcomes]. Bern, Switzerland: Huber.

Stark, R., Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (2002). Conditions and effects of example elaboration. *Learning and Instruction*, 12, 39-60.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185-233.

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.

Van Gerven, P. W. M., Paas, F. G. W. C., van Merriënboer, J. J. G., & Schmidt, H. G. (2002). Cognitive load theory and aging: Effects of worked examples on training efficiency. *Learning and Instruction*, 12, 87-105.

van Merriënboer, J. J. G. (1990). Strategies for programming instruction in high school: Program completion vs. program generation. *Journal of Educational Computing Research*, 6, 265-287.

van Merriënboer, J. J. G. (1997). Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

van Merriënboer, J. J. G. (2000). The end of software training? *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 366-375.

van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E., & de Croock, M. B. M. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID\* model. *Educational Technology, Research and Development*, 50(2), 39-64.

van Merriënboer, J. J. G., & de Croock, M. B. M. (1992). Strategies for computer-based programming instruction: Program completion vs. program generation. *Journal of Educational Computing Research*, 8, 365-394.

van Merriënboer, J. J. G., Jelsma, O., & Paas, F. G. W. C. (1992). Training for reflective expertise: A four-component instructional design model for training complex cognitive skills. *Educational Technology, Research and Development*, 40(2), 23-43.

van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2001). Three worlds of instructional design: State of the art and future directions. *Instructional Science*, 29, 429-441.

van Merriënboer, J. J. G., & Krammer, H. P. M. (1987). Instructional strategies and tactics for the design of introductory computer programming courses in high school. *Instructional Science*, 16, 251-285.

van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1989). Automation and schema acquisition in learning elementary computer programming: Implications for the design of practice. *Computers in Human Behavior*, 6, 273-289.

van Merriënboer, J. J. G., Schuurman, J. G., de Croock, M. B. M., & Paas, F. G. W. C. (2002). Redirecting learners' attention during training: Effects on cognitive load, transfer test performance and training efficiency. *Learning and Instruction*, 12, 11-37.

Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. In R. W. Rieber & A. S. Carton (Eds.), *The collected works of L. S. Vygotsky, Vol. 1: Problems of general psychology* (N. Minick, Trans.; pp. 39-285). New York: Plenum. (Original work published 1934)

White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1990). Causal model progressions as a foundation for intelligent learning environments. *Artificial Intelligence*, 42, 99-157.

# 21

## Línea de pensamiento: una estrategia que desarrolla hábitos de escucha y discusión

DOUG: Juan y yo nos conocimos en Santiago, donde ambos fuimos ponentes en ResearchEd Chile. Ambos tenemos un gran interés en la ciencia cognitiva y en cómo puede (y debe) utilizarse para guiar las prácticas en el aula. Comenzamos a discutir una serie de ideas sobre el aula, especialmente acerca de la importancia de la escritura para crear hábitos de pensamiento riguroso entre el alumnado. También sobre la importancia de la escucha tanto para un debate eficaz como para un aprendizaje óptimo.

Había escrito sobre estas ideas en Teach Like a Champion 3.0 (ver bibliografía al final). La técnica *El arte de la frase* examinaba cómo la práctica deliberada de construir frases podía hacer más complejo el pensamiento de los alumnos.

Y en la técnica *Hábitos de discusión* desarrollé cómo enseñar a los estudiantes a reformular y responder unos a otros. Esto no solo les hacía hablar unos con otros (en lugar de pasar de unos a otros), sino que les hacía escuchar

mejor. Estoy bastante seguro de que la medida de un buen debate tiene al menos tanto que ver con lo bien y lo mucho que se escuchan los estudiantes, como con lo bien y lo mucho que hablan.

Así que cuando Juan sugirió lo que era más o menos una combinación de estas ideas, es decir: utilizar herramientas comunes de expansión de frases para reformular la discusión, se me pusieron los pelos de punta. ¿Podría esto ayudar a los estudiantes a escuchar y aprender mejor?

JUAN: Uno de los principales objetivos de mis clases es aumentar la participación. En mis primeros años como profesor, sólo participaban los que ya sabían la respuesta. Básicamente, esto significaba que sólo unos pocos en la clase se beneficiaban de ser desafiados a pensar y de recibir retroalimentación sobre sus ideas. Para algunos alumnos, responder significaba «conocer la respuesta». Esto creó una versión del «efecto Mateo», en el que los ricos se hacen más ricos y los pobres más pobres. Esto es lo que ocurre cuando sólo participan los de siempre, los que tienen más facilidad de palabra, los que ya tienen confianza en sí mismos, y a los demás estudiantes se les permite ser pasivos.

Además, responder sólo cuando se conoce la respuesta hace que los alumnos no estén preparados para gran parte de lo que la escuela les pide. ¿Qué pasa cuando participar significa no estar seguro? ¿o hacer otra pregunta? ¿o equivocarse? ¿o decir que no se está seguro pero intentar explicar por qué?

En última instancia, el propósito de aumentar la participación es hacer que todos en clase piensen con rigor y experimenten la «dificultad deseable» que puede iniciar



una pregunta desafiante. Si hay un hallazgo consistente y sólido de la ciencia cognitiva, es que el aprendizaje requiere conectar ideas. Responder a preguntas es una forma perfecta de conectar ideas, sobre todo si escuchas lo que dicen tus compañeros y puedes conectar tu pensamiento con el de ellos.

Releyendo Teach Like A Champion 3.0, me fijé en particular en la técnica «Hábitos de discusión» (HoD a partir de ahora), en la que se socializa a los alumnos para que respondan a las ideas de los demás y las reformulen. Esto me hizo pensar en cómo hasta ahora mis preguntas podrían hacer hincapié en la participación, pero no en la escucha. Cuando los alumnos están ansiosos por hablar, a veces no prestan suficiente atención a los que están hablando. Dicen su idea, pero no la relacionan con la de los demás ni con lo que se está hablando en clase.

Estaba pensando en posibles soluciones a este problema cuando releí «La revolución de la escritura», de Hochman y Wexler, que describe las actividades «porque, pero, así que...», en las que se da a los alumnos una frase corta y se les pide que la amplíen de tres formas distintas, utilizando cada una de las tres conjunciones del nombre.

Podría dar a los alumnos una frase clave: *Las semillas necesitan luz para crecer.*

Y ellos podrían escribir:

Las semillas necesitan luz para crecer **porque** utilizan la fotosíntesis para convertir la luz en energía.

Las semillas necesitan luz para crecer, **pero** también necesitan agua.

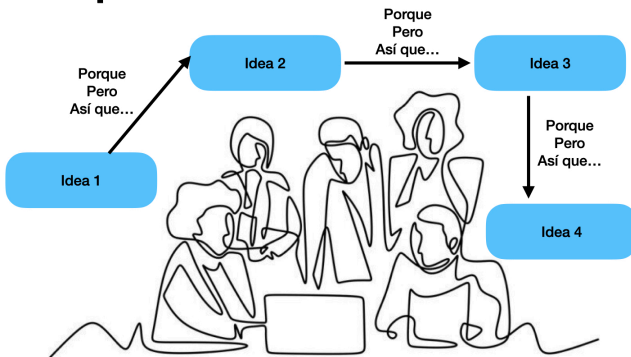
Las semillas necesitan luz para crecer, **por lo que** a

menudo se puede observar el heliotropismo como una forma de competencia entre plantas.

La utilidad de esta actividad radica en su imbricación con el contenido. De este modo, no sólo guiamos a los alumnos para que construyan frases complejas, sino que también les empujamos a pensar de forma crítica y profunda sobre el contenido que están aprendiendo. Mucho mejor que cuando simplemente les pedimos que escriban una respuesta a una pregunta abierta.

Decidí unir las dos técnicas y crear lo que yo llamo una «línea de pensamiento». Consiste en plantear una pregunta a una persona de la clase, y la siguiente en participar tiene que completar lo que ha dicho la primera utilizando «porque», «pero», o «así que». Esto haría que los alumnos conectaran sus ideas de formas más complejas.

## Línea de pensamiento



Doug y yo desarrollamos este ejemplo de cómo podría funcionar la línea de pensamiento:

Docente: Bien, chicos. ¿Qué ocurre durante la profase de la mitosis?

Abdou: El nucleolo se disuelve y las cromátidas se alinean a lo largo del centro de la célula.

Docente: Vale. ¿Alguien puede desarrollar las ideas de Abdou utilizando «Porque», "Pero" o "Así que»?

Iván: Bueno, las cromátidas se alinean a lo largo del centro de la célula así que pueden emparejarse, separarse y replicarse.

Docente: Vale. ¿Alguien más?

Laiá: Pero también se empiezan a formar las fibras del huso.

DOUG: A Juan y a mí nos gusta el potencial de la idea. Por ejemplo, muchas veces los profesores piden a los alumnos que se basen en las ideas de sus compañeros mostrando si «estén de acuerdo o en desacuerdo». Pero esto sólo sugiere dos posibles respuestas para construir el debate. Y esas dos opciones enmarcan la discusión principalmente en decidir quién tiene razón en lugar de trabajar juntos para ampliar lo que sabemos.

El uso de «porque así...», «pero entonces...» y otras sugerencias coherentes para el debate parecen tener el potencial de abordar esta limitación. Pero también hay problemas. Por ejemplo, hay un pequeño conflicto entre empezar una frase con «porque así...» o «por eso...» y el primer paso ideal que propuse en HoD: reformular las observaciones del que habló anteriormente. Es decir, si respondo a la observación de Carlos sobre el núcleo reformulando su idea, el resultado puede ser confuso. Como en «Carlos señaló que el nucléolo se disuelve

porque...» en el que suena como si estuviera explicando por qué Carlos dijo lo que dijo.

Compartí este pensamiento con Juan y volví al trabajo.

JUAN: Para que la técnica funcione los alumnos tienen que parafrasear así: **Carlos señaló que el nucléolo se disuelve, y eso es cierto porque...** o bien: Carlos señaló que el nucléolo se disuelve, y **podría no ser cierto porque....**

Además hay tres condiciones que tienen que darse para que esta técnica funcione, desde mi punto de vista:

La primera es que implica crear frases complejas, por lo que hay que dejar tiempo para pensarlas. Incluso es posible escribir antes de compartir, lo que mejora la calidad de las intervenciones. Por tanto, no se trata de completar la frase anterior con algo obvio, sino de conectar el aprendizaje a medida que avanza la línea de pensamiento. Dar un minuto entre pregunta y pregunta, y dedicar un tiempo a escribir al menos un esbozo de la frase, mejoró las respuestas y reflexiones de los alumnos.

En segundo lugar, es importante empezar a modelar con frases sencillas, y completarlas nosotros mismos si hay alguna dificultad. Recuerda que la idea es que se escuchen unos a otros, y que aprendan a incorporar o contrastar los argumentos de los demás a los suyos propios.

Por último, en la selección de los participantes, es importante decidir si la selección será aleatoria, o más bien trataremos de elegir cuidadosamente. Recomiendo esto último, ya que no se trata de elegir a personas que siempre

puedan cortar la línea de pensamiento. Como siempre, el andamiaje y la retroalimentación oportuna son el mejor remedio en este caso.

Esta estrategia me ayuda a practicar la escucha, ya que la aportación de cada persona depende directamente de la aportación de la anterior. Además, me permite resolver preguntas abiertas más complejas que, como decíamos al principio, requieren una mayor integración de ideas.

### **Bibliografía**

Hochman J. & Wexler N. (2017). The writing revolution : a guide to advancing thinking through writing in all subjects and grades. Jossey-Bass a Wiley Brand.

Lemov, D. (2022). Teach like a champion 3.0 : 63 techniques that put students on the path to college. 3rd ed. San Francisco: Jossey-Bass. Leído en castellano a través de Aptus: **<https://www.aptus.org/libro/ensena-como-un-maestro-3-0/>**

Willingham, D.T. (2009). Why don't students like school? : a cognitive scientist answers questions about how the mind works and what it means for the classroom. San Francisco, Ca: Jossey-Bass. Leído en castellano a través de Aptus: **<https://www.aptus.org/libro/por-que-a-los-estudiantes-no-les-gusta-la-escuela/>**

# 22

## Dando sentido a las ciencias cognitivas en educación

Entrada adaptada y traducida del blog <https://sites.google.com/view/efratfurst/makingsensecogsci> con permiso de la autora: Efrat Furst @EfratFurst

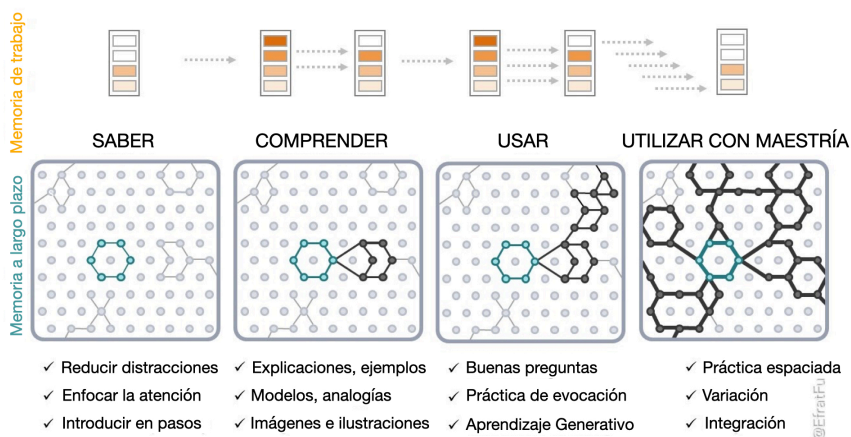
El blog lleva casi cinco años tendiendo puentes entre las ciencias cognitivas y los profesionales docentes. Los métodos de investigación cognitiva están bastante alejados de la práctica en el aula y, sin embargo, el debate es vivo y fructífero. Hay implicaciones directas para la enseñanza y el aprendizaje en las aulas, y también para la investigación. De hecho, Efrat Furst está convencida de que el vigoroso debate no se debe a esta distancia, sino a pesar de ella. Parece que ha llegado el momento de dar sentido a lo que sabemos, de organizar el conocimiento en nuevas formas sistemáticas que nos permitan avanzar.

Más concretamente, en esta entrada tratamos de establecer vínculos entre el proceso de aprender (cualquier cosa) y el proceso de utilizar los hallazgos de la ciencia del aprendizaje para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, de forma sistemática: organizar el conocimiento y hacerlo funcional.

## El proceso de aprendizaje

Hace varios años, la autora creó este diagrama para ayudarnos a pensar y enseñar las etapas esenciales del proceso de aprendizaje. Y ahora podemos utilizarlo aquí para ilustrar cómo puede servir de apoyo a la reflexión sobre las relaciones actuales entre las ciencias del aprendizaje y la educación.

Muestra cuatro etapas conceptuales del aprendizaje, utilizando un «modelo de red» simplificado que representa cómo se representa el conocimiento en la memoria a largo plazo y cómo se utilizan los recursos de la memoria de trabajo. Debajo figura una lista de principios sugeridos para la elección de estrategias y métodos.

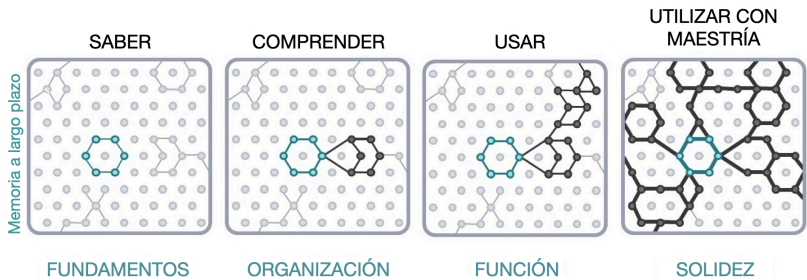


## El proceso de aprendizaje de las «ciencias cognitivas en la educación»

Si la «ciencia cognitiva para docentes» es un campo de conocimiento, ¿dónde estamos en la secuencia de su aprendizaje? Si nos fijamos en la «gran idea» de cada etapa en este gráfico (etiquetada debajo en color) que representa

el objetivo principal o incluso la esencia de la etapa, entonces ¿dónde estamos?

1. Bloques de construcción - ¿sabemos cuáles son las piezas más relevantes?
2. Organización: ¿sabemos cuál es el lugar de cada elemento? ¿cómo debe aplicarse en la práctica? ¿cuáles son algunos buenos ejemplos de aplicación?
3. Función: ¿podemos utilizarla sistemáticamente? (dejemos de lado la solidez por ahora).



## Utilizar con sentido = Organización + Función

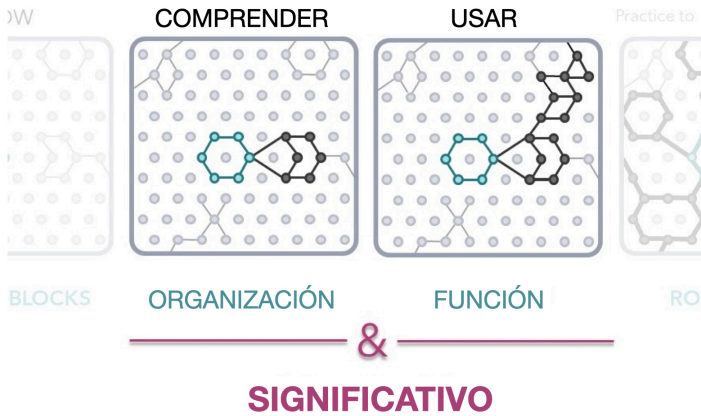
Creo que hablamos mucho de las ideas principales, y algunos de nosotros ponemos nuestro empeño en explicar y demostrar cómo funcionan muchas de ellas en la práctica, y también cómo organizarlas en secuencias.

En el ámbito del aprendizaje, «crear significado», tal y como defiende Efrat Furst, se compone de dos etapas esenciales: organizar los nuevos conceptos y conectarlos con los ya existentes, y después invertir esfuerzos en



hacerlos útiles aplicándolos a diferentes contextos. Un punto importante es que, en general, como humanos, y como docentes más concretamente, nos encanta hacer la primera parte, y a veces pasamos por alto la segunda.

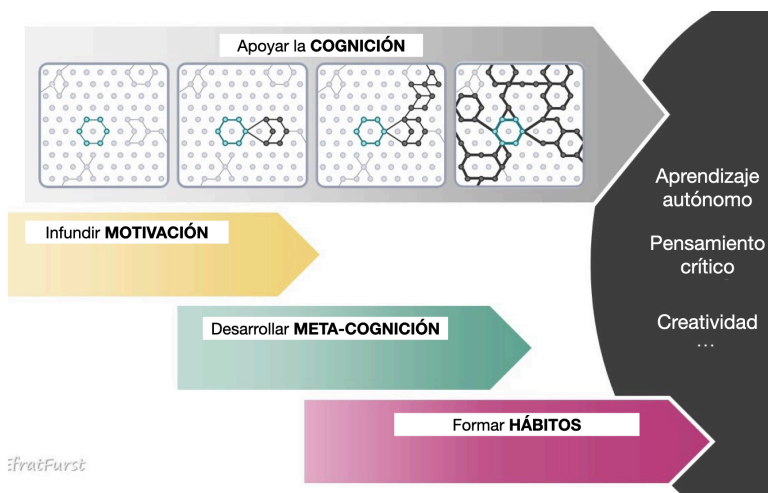
Por eso no es extraordinario que nos encontremos exactamente en esta fase de transición cuando se trata de dar sentido a la ciencia del aprendizaje. Podemos comprender muchas cosas de la ciencia del aprendizaje, pero...¿sabemos usarlas?



### De la organización a la función

Así que el objetivo es ampliar el modelo de aprendizaje, que puede tener sentido (=organizar), a un marco que sirva de base para la evaluación y la planificación (=función). Para ello, es importante darse cuenta de que el proceso cognitivo no puede desligarse de los procesos adicionales relacionados con el aprendizaje en los que está inmerso, como la motivación, la metacognición y, lo que es más importante, la formación de hábitos.

De las ciencias cognitivas aprendemos, una y otra vez, que las estrategias eficaces, las que benefician a los alumnos a largo plazo, también son intrínsecamente más desafiantes y menos gratificantes (también conocidas como dificultades deseables, ver **entrada al respecto**). De ahí que, al planificar los objetivos cognitivos últimos (como el aprendizaje autodirigido, el pensamiento crítico y la creatividad), tengamos que andamiar no sólo el proceso cognitivo, sino también los factores que lo apoyan íntimamente e interactúan con él.



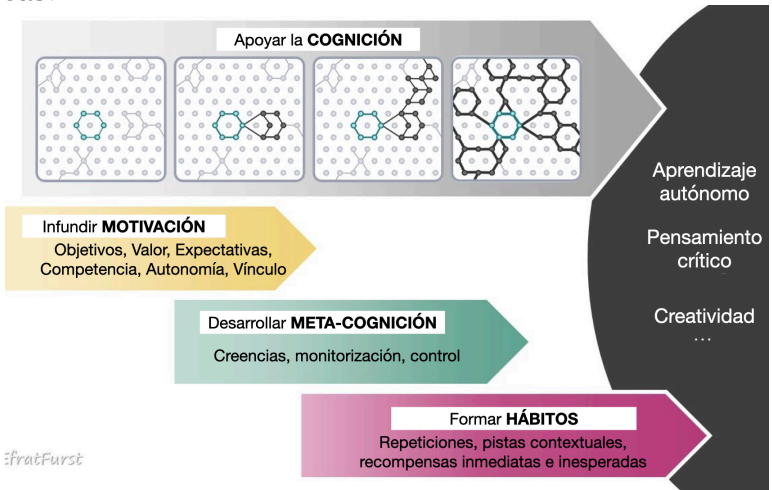
## **Cognición, motivación, metacognición and formación de hábitos.**

No podemos olvidar que esos elementos del aprendizaje también han sido descritos por grandísimos investigadores, y hay pruebas que sugieren factores que son esenciales en el aprendizaje. Algunos de estos factores se destacan en la imagen contigua (los recursos se enumeran más abajo).

Una cosa que llama la atención es la línea de tiempo: la secuencia cognitiva representa una secuencia que va de principiante a cada vez más avanzado, y los principios sugeridos avanzan en consecuencia. Lo mismo ocurre con los demás procesos: la motivación requiere una mayor atención en las fases iniciales, cuando el objetivo y el valor pueden no estar claros todavía.

La metacognición es relevante cuando los alumnos experimentan retos, por un lado, y están preparados para reflexionar sobre su propio pensamiento, por otro (es decir, no demasiado pronto).

Por último, los hábitos adquieren mayor importancia cuando los alumnos están preparados para entrar en algún tipo de rutina práctica, sustituyendo gradualmente la supervisión consciente por acciones implícitas más automáticas.



## Convirtiendo el mapa en una tabla

Ahora, si queremos que estas ideas sean funcionales, convirtamos este mapa en una tabla, como muestra la imagen. Tiene las cuatro etapas de aprendizaje como filas, que dictan la secuencia, y cuatro columnas para las estrategias que se basan en pruebas de las ciencias conductuales, cognitivas y sociales. A partir de la tabla completa, podemos elegir y ajustar los principios rectores a contextos y objetivos específicos de enseñanza y aprendizaje. Es importante asegurarse de que no nos estamos saltando ninguna etapa cognitiva y de que apoyamos el aprendizaje con los principios más relevantes. Esto puede ayudarnos a tomar decisiones informadas sobre cuándo y cómo invertir nuestros limitados recursos.

Etapa cognitiva	Estrategias COGNITIVAS	Estrategias MOTIVACIONALES	Estrategias METACOGNITIVAS	Estrategias de FORMACIÓN DE HÁBITOS
SABER				
COMPRENDER				
USAR				
UTILIZAR CON MAESTRÍA				

## Un ejemplo: ganar vocabulario en una lengua no nativa

He aquí un ejemplo de secuencia didáctica, que puede repetirse y desarrollarse en una clase de aprendizaje de lenguas extranjeras. Observe que en la fila vacía de la parte superior se indica claramente un objetivo: crear pequeñas

diálogos con palabras nuevas. Otra cosa que hay que observar es cómo los principios de las distintas columnas se combinan en la misma técnica de enseñanza/aprendizaje (por ejemplo, utilizamos historias para organizar y dar sentido mejor, y elegimos historias cotidianas relevantes para que sirvan de apoyo a la motivación, etc.). Es probable que todas las técnicas de enseñanza incluyan más de un propósito, y puede que esta tabla nos ayude a evaluar y planificar con determinación.

Etapa cognitiva	Estrategias COGNITIVAS	Estrategias MOTIVACIONALES	Estrategias METACOGNITIVAS	Estrategias de FORMACIÓN DE HÁBITOS
SABER	Introducir las palabras secuencialmente.	Preparar un concurso grupal de vocabulario.		
COMPRENDER	Lectura de historias cortas que incluyen las palabras.	Lecturas de historias reales.	Recordamos mejor las palabras incluidas en historias.	
USAR	Las palabras se utilizan en algunas respuestas.		Reflexionar sobre el valor de corregir errores.	Contar cada historia desde dos puntos de vista diferentes.
UTILIZAR CON MAESTRÍA	Se utilizan habitualmente en otras tareas.		Elegir estrategias para redacción.	Hablar siempre en inglés en la clase.

## Llevando el modelo a la formación docente

Ha habido varios intentos en el campo de la «ciencia cognitiva y la educación» de organizar las ideas en marcos funcionales y útiles\*\*, y de hecho, creo que esto es un signo de lo maduro que ha llegado a ser el campo (y de hacia dónde tiene que ir todavía). Quiero mencionar especialmente dos publicaciones recientes: La primera es el impresionante meta.análisis de Sims et al. (2021) que podéis **descargar pinchando aquí** sobre programas eficaces de desarrollo profesional. Presentan un enfoque pionero y revolucionario de la evaluación de los programas

de formación docente. Se basa en pruebas de las ciencias cognitivas y del comportamiento, en lugar de en factores más amplios de la investigación educativa (que no demostraron ser suficientemente útiles). Sugieren 22 mecanismos y los clasifican en 4 categorías secuenciales que representan el proceso de aprendizaje. Es importante destacar que asumen y sugieren que una formación docente equilibrada, que incluya al menos un mecanismo de cada categoría, tiene más posibilidades de ser eficaz (de forma que pueda traducirse en lo que consiguen los alumnos). Aunque recomiendo encarecidamente la lectura de la revisión y las recomendaciones, quiero llamar especialmente la atención sobre las categorías que sugieren (véase la imagen) y sobre el hecho de que abarcan todo el proceso de aprendizaje, desde la adquisición de conocimientos hasta la integración de una habilidad profesional en el entorno del aula.

**Desarrollo profesional docente efectivo**

IGTP	Mecanismos			
Incluir Fundamentos				
Motivar Objetivos				
Desarrollar Técnicas				
Insertar en Práctica				

### La práctica autorregulada

El otro trabajo de McDaniel (coautor de «Make it Stick») y Einstein (2020) se centra en la capacidad de los estudiantes

universitarios para aplicar estrategias de práctica eficaces, y leer el abstract **aquí**. Tras su experiencia de enseñar a estudiantes universitarios estrategias eficaces (como la evocación y la práctica distribuida) y darse cuenta de que no las aplican de forma independiente, han sugerido un marco de cuatro etapas para apoyar a los estudiantes en su camino desde el aprendizaje de las estrategias hasta la aplicación de las mismas en su propio aprendizaje. También en este caso, apoyan su sugerencia con pruebas procedentes de las ciencias del aprendizaje y el comportamiento.



**Aprendizaje autorregulado**

KBCP	Mecanismos			
Conocimientos				
Creencias				
Compromiso				
Planificación				

**¿Qué tienen en común?**

Los dos enfoques, aunque diferentes en algunos aspectos, tienen algunas cosas importantes en común:

1. No sugieren nuevas estrategias, sino que se centran en organizar las pruebas en un marco coherente, funcional y comprobable.
2. Se organizan en torno a etapas secuenciales de aprendizaje, empezando por el conocimiento y

llegando hasta la planificación y/o la incorporación de rutinas de práctica.

3. Incluyen elementos de cognición, motivación, metacognición y formación de hábitos, basados en los resultados de investigaciones relevantes en estos campos.
4. Sugieren un marco que puede ponerse a prueba.

### Conclusiones

Estos dos ejemplos son inspiradores porque señalan el desarrollo de todo el campo (ciencia cognitiva y educación) desde el «saber» y la «comprensión» hacia un ámbito de uso y aprovechamiento sistemáticos. Y lo que es más importante, al hacerlo ponen de relieve la importancia de las pruebas procedentes de campos de investigación vecinos.

La capacidad de incluir toda una secuencia de aprendizaje en un marco comprobable es lo más destacado de esta transición. Sienta las bases de un enfoque diferente para investigar los programas de aprendizaje y desarrollo profesional, así como para diseñarlos y evaluarlos



# 23

## Teachers vs Tech (docentes vs tecnologías)

### Introducción al libro

Empezamos el comentario de un libro imprescindible, que os invito a leer al completo porque merece la pena. Su autora es Daisy Christodoulou, del que ya comentamos su también fantástico «Seven myths about education» (puedes leer las entradas dedicadas a este libro **pinchando aquí**). Al contrario de lo que puede parecer, el libro no es un alegato contra la tecnología, sino a favor de una correcta integración de la misma. Es decir, su tesis principal es que los docentes no tenemos que pasar el filtro de las TIC, sino a la inversa: las TIC deben pasar el filtro de los docentes. Veamos algunas ideas interesantes sobre ello.

Para empezar, la autora cita los datos sobre el uso de pizarras digitales en Reino Unido. Sólo en 2004, se gastaron 50 millones de libras en este tipo de dispositivos. En 2007, la media de pizarras digitales era de 22,7 por ciento. Y sin embargo, casi todas estaban desconectadas y eran utilizadas únicamente como superficie blanca para proyectar. De hecho, Higgins y colaboradores (2007) ya demostraron que el impacto en el aprendizaje era nulo. ¿Cómo puede ser que después de una inversión tan grande

los resultados fueran tan malos? Dos argumentos que no convencen a la autora:

1. Los docentes son resistentes al cambios y cuando consiguen nueva tecnología la acaban usando de manera incorrecta. Sin embargo, los docentes que se incorporan a la profesión tampoco utilizan esta nueva tecnología, y sí otras. Es decir, cuando aporta algo y resulta fácil de aplicar, no hay barreras en el uso de las mismas más allá de las que ocurren en cualquier otra profesión.
2. La educación es demasiado humana para utilizar la tecnología. Sin embargo, la tecnología aporta grandes mejoras en la salud y en aspectos tan humanos como conseguir citas. Parece un argumento endeble, o al menos dudoso.

Una vez dicho esto, la autora se lanza al reto de explicar en qué medida la tecnología sí puede ayudar a los docentes, y qué pruebas tenemos para optimizar su uso. El siguiente capítulo trata de resumir algunas ideas sobre la ciencia del aprendizaje que no reproduciré aquí porque hemos hablado de ellas muchas veces en el blog, por ejemplo [aquí](#) o [aquí](#). En el fondo, lo que se expone es que los humanos tenemos muchas similitudes en nuestra manera de aprender. Algo que puede sonar polémico pero está tremendamente contrastado: nuestra manera de aprender es, en general, muy parecida. Las diferencias que percibimos en clase están casi siempre causadas por los diferentes niveles de conocimientos previos y de vocabulario. Esto afecta a la comprensión y al desarrollo de nuevos esquemas sobre ideas nuevas.

## Tecnología y personalización del aprendizaje

En este sentido, cabe preguntarse: ¿puede la tecnología ayudar a la personalización del aprendizaje? El problema, nos advierte Daisy Christodoulou, es que el concepto «personalización del aprendizaje» puede significar muchas cosas distintas. De hecho, en 2017 RAND, un think tank estadounidense, afirmaba en un informe que «no hay una definición concreta de personalización y se puede entender de, al menos, cuatro distintas maneras: perfiles del alumno, caminos de aprendizaje personalizados, aprendizaje flexible o progresión adaptativa». En la misma línea se manifestaba un informe del parlamento británico en 2008: «se visitaron 67 escuelas distintas que afirmaban llevar a cabo la personalización de aprendizaje, detectándose 67 maneras distintas de entender este concepto».

A pesar de todo esto, resulta útil discutir la personalización del aprendizaje en torno a tres ejes fundamentales: los estilos de aprendizaje, la elección del alumno y el aprendizaje adaptativo.

En cuanto a los estilos de aprendizaje, ya hemos escrito muchas veces sobre este mito. En resumen: cuando aprendemos, lo que importa no es nuestro estilo de aprendizaje preferido, sino el mejor estilo de aprendizaje para ese contenido. Por ejemplo, un mapa puede ser la mejor manera de aprender los países vecinos. Y lo será para todos los alumnos, no existirá el caso de aquel que lo aprenda mejor sólo escuchando la lista de países. De igual manera, para aprender ideas como democracia o justicia podemos servirnos de imágenes, pero es el texto el que

permitirá desarrollar ideas abstractas y complejas como estas.

Hablando de la elección del alumno, o de un entorno de aprendizaje cada uno a su ritmo, la autora comprende por qué suena bien: en una clase normal, muchos alumnos se aburren o pierden el ritmo. Los docentes sólo podemos dedicar una fracción de nuestro tiempo a cada uno. Nunca podemos saber cómo están comprendiendo el material que tienen delante. Pero la autora nos advierte: tampoco está tan claro, según la literatura científica, que los alumnos sepan tomar decisiones acorde a su aprendizaje, precisamente porque todavía están aprendiendo. Una vez más nos topamos con la dura realidad en la forma de efecto Dunning-Kruger: los que saben más subestiman lo que saben, los que saben menos sobrestiman lo que saben. No es rara la persona que pasa pantallas en un curso online, porque piensa que ya sabe lo que pone. En jóvenes y niños, ¿realmente no puede ocurrir esto mismo con mucha frecuencia? Otras investigaciones apuntan a que las emociones y opiniones no son buenas consejeras. Podemos sentir que algo es aburrido, y abandonarlo. De eso hablamos en la **entrada sobre «dificultades deseables»**.

Para los que hayáis perdido la esperanza, llega el optimismo con el tercer eje: el aprendizaje adaptativo. Porque las diferencias entre lo que se aprende depende más del conocimiento previo que de un estilo de aprendizaje, y la opinión subjetiva de un alumno no es la mejor guía para orientar este aprendizaje... pero seguimos necesitando personalizar el aprendizaje. **Lo que pasa es que necesitamos personalizarlo en base a evaluaciones precisas de diferencias genuinas.**

Esta idea no es nueva y se remonta a los años 60 y 70, bajo de la idea de «sistema de autorización», que eran diseñados para proponer preguntas y dar feedback en función de las respuestas. Sin embargo, hoy en día se utiliza más el término «aprendizaje adaptativo».



Las herramientas de aprendizaje adaptativo recogen información específica sobre los comportamientos y las respuestas de los alumnos. Dichas herramientas responden luego a cada estudiante modificando la experiencia de aprendizaje que mejor encara en las necesidades de cada persona, basado en su historial único de comportamientos y respuestas (Edsurge, 2016).

Más que ceder el control, estos sistemas tratan de imitar lo que los docentes haríamos con tiempo y atención ilimitadas; dando sugerencias concretas que además

pueden irse perfeccionando si el sistema es capaz de aprender de la eficacia de su feedback anterior. De esta forma, además, son capaces de proporcionar diferentes caminos a través del currículum para cada alumno, con bancos de cientos de miles de preguntas a los que acceder en diferente orden.

Las pruebas a favor de estos programas son bastante positivas, aunque no completamente consistentes. En 2017 un estudio analizó 29 programas de este tipo y concluyó que 20 tenían un efecto positivo (Escueta et al., 2017). Un meta-análisis de 2014 analizó el impacto en diferentes asignaturas, países y edades (Ma et al., 2014). Por contra, otro meta-análisis parecido de 2013 (Steenbergen-Hu et al., 2013) obtuvo resultados no significativos. La realidad es que los sistemas adaptativos no son perfectos. Son caros y muy difíciles de desarrollar, sin embargo, tienen un potencial para la personalización del aprendizaje que otros usos de las TIC todavía no han demostrado como eficaces.

Acabamos aquí esta primera entrada dedicada a este gran libro y os emplazo a la siguiente que seguirá ahondando en esta relación compleja entre la tecnología y la educación. Espero, como siempre, que os haya gustado y os haya hecho pensar.

### **Bibliografía**

Edsurge, 2016. Decoding Adaptive. London, UK: Pearson  
Escueta, M., et al., 2017. Education Technology: an evidence-based review. Working paper 23744. Cambridge, Massachusetts National Bureau of Economic Research, pp. 21-22

Higgins, S., Beauchamp, G., and Miller, D., 2007. Reviewing the Literature on Interactive Whiteboards, *Learning, Media and Technology*, 32 (3), pp. 213-25.

Ma, W., et al., 2014. Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), pp. 901-18

Steenbergen-Hu, S., and Cooper, H., 2013. A Meta-Analysis of the Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems on K.12 students' Mathematical Learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), pp. 970-87

# 24

## Teachers vs Tech: algunos mitos sobre la tecnología

La idea básica que la autora nos lanza en el libro es que necesitamos información para construir conocimiento. Es decir, que la memoria a largo plazo no está separada de la cognición humana, más bien al contrario, está realmente configurando cómo pensamos. Todo lo que vemos, oímos y pensamos es dependiente de lo que ya hay en la memoria a largo plazo. En lo que nos permite interpretar una misma palabra de dos maneras diferentes, como por ejemplo cuando comprendemos banco como un depósito de dinero o como un conjunto de peces. Ya hemos hablado de esto muchas veces en el blog, por ejemplo [aquí](#) o [aquí](#) también.

Vamos a utilizar el mismo ejemplo que utiliza la autora, y que es del gran Dan Willingham. Pido al lector que lea esta frase a ver qué le parece:

*Le creí cuando decía que tenía una casa en el lago, hasta que dijo que estaba a sólo 5 metros del agua cuando la marea subía.*

Es fascinante presentar esta frase, porque en función de los esquemas que poseamos en la memoria a largo plazo la comprenderemos del todo o no. ¿Cuál es el truco? Que los



lagos no tienen mareas. Por eso el conocimiento es información organizada, y difícilmente puede sustituirse simplemente buscando en internet. lo que nos lleva a la siguiente idea:

Necesitamos conocimiento para buscar en internet

Es evidente que buscar en internet está bien. Lo utilizamos continuamente, por ejemplo para leer este blog. Lo que es importante comprender es que la habilidad de buscar información requiere unos cimientos conceptuales. Buscar información debe entenderse como una tarea cognitiva de orden superior: cuando sabes algo del tema sobre el que estás buscando información, es mucho más fácil construir una búsqueda relevante. La paradoja aquí es que las fuentes de referencia son más útiles para la gente que sabe algo sobre él, y menos útiles para los que son completamente ignorantes sobre él. Esta es la razón por la que a los adultos nos parece tan útil utilizar fuentes de referencia.

Y, sin embargo, este tipo de cimientos conceptuales los tenemos tan incorporados que nos olvidamos lo complicado que es dar sentido a un texto del que no sabemos nada. El problema se agrava cuando hablamos de la desinformación, y aquí la autora es tajante: **necesitamos conocimiento para detectar mentiras.**

Conocer el alfabeto cuando buscas en el diccionario es parecido a saber cómo construir una búsqueda en Google. Ambas son informaciones útiles, aunque por sí mismas no garantizan que puedas encontrar la fuente que necesitas y, sobre todo, extraer significado de ella.

Sin embargo, hay una diferencia importante entre la manera en que buscamos en papel y buscamos en fuentes de información online. Con el papel, acudimos a una fuente cuya fiabilidad depende de la propia fuente: alguien se ha encargado, casi siempre, de revisar ese contenido. Sabemos quién publica y quién revisa el contenido, aunque a veces su línea de pensamiento no nos guste. Pero la búsqueda online empieza con toda la web, y no conocemos qué fuentes son referentes, quién las crea o quién las revisa. La ventaja es clara: tienes acceso a muchísimas más fuentes. Pero la desventaja también es clara: no tienes ni idea de lo fiable que es cada una de esas fuentes.

Seleccionar fuentes fiables no es una habilidad general, sino que es específica del ámbito de conocimiento. Un ejemplo de esto es el «Pulpo arborícola del noroeste del Pacífico», un animal ficticio descrito en una página web (la tenéis **pinchando aquí**) ficticia y que fue mostrada a un grupo de estudiantes de 11 años para evaluar la fiabilidad de la información. Todos ellos dijeron que el animal era real, y todos menos uno que la página era muy fiable. El problema es que para interpretar esta web es necesario saber que los pulpos son animales acuáticos y que nunca podrán vivir en un árbol.

Un ejemplo similar lo podemos encontrar en las propias pruebas PISA. En una pregunta, respondida por 25000 alumnos de 15 años de 19 países diferentes, se les pedía explicar si una noticia de una página web sobre el olor de la pizza era una «fuente de información válida para un trabajo sobre el olfato». Sólo el 25% identificaron la respuesta correcta. Una respuesta frecuente era que «la noticia era fiable porque había gráficas al lado».

Por supuesto, esto no demuestra que la ausencia del conocimiento era el problema. Pero lo que sugiere es que enseñar a los alumnos cómo evaluar la fiabilidad de una web es más complicado de lo que parece.

Otro aspecto interesante que nos cuenta Daisy Christodoulou es que el papel no es interactivo, y las fuentes online sí suelen serlo. Esto es una ventaja de las fuentes online, como vimos en la entrada anterior sobre la adaptabilidad de los materiales. Al ser interactivas, permiten reproducirse varias veces, o volver para atrás en un vídeo porque no estamos seguros de haberlo entendido. ¿Cuál es el peligro entonces de páginas como YouTube o Twitter? Que recomiendan contenidos que se parecen a lo que has consultado en el pasado, de forma que la desinformación puede expandirse inevitablemente, reforzándose con el tiempo. No es una interactividad «neutra», sino que hay un algoritmo que decide también lo que es más visible para ti.

En conclusión a esta parte: por supuesto que saber cómo buscar bien en internet es una habilidad importante. Pero como podemos intuir de las ideas de esta entrada: para aprender de manera independiente no es bueno empezar a aprender de manera independiente. De igual manera: no aprendes a buscar en internet buscando muchas veces en internet. Y la prueba somos nosotros mismos. Por eso, necesitamos diseñar buenos contenidos, por ejemplo hablando de las fuentes de referencia de una disciplina. A largo plazo, paradójicamente, es lo que mejor les ayudará a buscar en internet.

## **Los trabajos del futuro**

En la siguiente parte, la autora da un buen repaso a una idea que quizás habremos escuchado repetidamente: en el futuro necesitaremos otras habilidades porque los trabajos serán diferentes. La propia Daisy Christodoulou reconoce que las tecnologías están mejorando muchísimo y muy rápido en muchas áreas, y que podemos esperar que eso tenga un impacto en los trabajos y en la economía. Sin embargo, no piensa que vaya a suceder lo mismo en la educación por tres razones:

La primera es que la escuela tiene que ver con habilidades y conocimientos más fundamentales de los que se necesitan en el mundo laboral. Podemos imaginar un mundo de coches que se conducen solos, pero es más difícil imaginar un mundo en el que no haga falta leer bien. Es más probable que leer bien sea un requisito de muchos trabajos del futuro, aunque no se hayan inventado.

La segunda es que muchas habilidades que son económicamente muy bien valoradas dependen de otras habilidades y conocimientos que no lo son. Para adquirir las habilidades que los ordenadores no tienen, deberás trabajar aquellas que sí tienen. Esto sucede con la creatividad, por ejemplo. En su libro «Where Good Ideas Come From», Steven Johnson demuestra que muchas innovaciones disruptivas (por emplear el término de moda) son más bricolaje que otra cosa, ensamblando habilidades y técnicas ya conocidas de una manera nueva. Por ejemplo, Gutenberg desarrolló la imprenta gracias a sus habilidades como herrero y a sus conocimientos de cómo funcionaba una prensa de vino. Es decir, no inventó de la nada una tecnología, sino que cogió algo de un campo diferente y le

dio un uso nuevo. De la misma manera, Steve Jobs en su presentación del iPhone explicaba que en el fondo se trataba de un teléfono, con un iPod integrado, más una cámara de fotos, etc.

Y la tercera razón es que las escuelas no están preocupadas solamente con preparar laboralmente a su alumnado. También les preparan para ser adultos y ciudadanos. Así que no es apropiado evaluar lo que se aprende sólo por su valor económico. Enseñamos literatura no porque tenga valor económico, sino porque ayuda a comprender el mundo. Debemos valorar lo que enseñamos en la escuela basado en el valor que puede aportar a nuestro alumnado.

### **Crear materiales utilizando las tecnologías**

Otra advertencia de la autora es que cuando creamos materiales diseñados para las TIC no podemos seguir las mismas pautas que con el papel. Para desarrollar buenos materiales, la autora recurre a los principios del aprendizaje multimedia de Richard Mayer, especialmente a tres:

1. El principio multimedia: es mejor presentar a la vez textos e imágenes que por separado. Esto se debe a que ambos tipos de información tienen canales de entrada diferentes en nuestra memoria de trabajo, por lo que podemos optimizarla mezclando ambas.
2. El principio de la atención dividida específica además que es mejor insertar en texto dentro de la imagen que corresponda, para que nuestra atención no tenga que navegar entre dos espacios diferentes. Esto pasa por ejemplo cuando la imagen se encuentra en una diapositiva diferente, por ejemplo.

3. El principio de la redundancia es quizás el más común: leer en voz alta un texto que ya está escrito es redundante y no beneficia el aprendizaje. Si está escrito, se lee en la presentación o en el vídeo. Si se graba un audio o se está en clase hablando, no se añade un texto que lo repita.

Termino aquí esta segunda entrada del blog, y os dejo con una tabla que resume estos principios multimedia de Richard Mayer.

**TABLE 1**  
Examples of Multimedia / eLearning Principles

Multimedia Principle	Words and pictures are better than pictures alone
Contiguity Principle	Text and spoken word should align with corresponding images
Redundancy Principle	Explain visuals with words in audio or text but not both
Modality Principle	Present words as audio rather than on-screen text
Coherence Principle	Adding extra material can hurt learning
Segmenting	Break a continuous lesson into smaller segments
Pre-training	Learners should know characteristics and names of key concepts
Personalization	Conversational style, polite wording and friendly human voice
Embodiment	Use online agents with human movements and gestures

Source: Clark RC, Mayer RE. *e-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.; 2016.

# 25

## Teachers vs Tech: cómo utilizar la tecnología para el aprendizaje activo

Tal vez a estas alturas algunos lectores os estaréis preguntando si el libro ofrece posibilidades en las que la tecnología sí mejora el aprendizaje. Como suele ser habitual en esta autora, después de asentar las bases y dar caña a bastantes propuestas, en esta entrada trataremos de acercar las propuestas de Daisy Christodoulou a la utilización de la tecnología en la clase.

En primer lugar, es importante clarificar una idea que resuena una y otra vez en el blog: el alumnado aprende aquello en lo que está pensando. Eso quiere decir que tal vez en ese proyecto sobre la Guerra Civil que acaba con una presentación espectacular, lo que realmente han aprendido son características esotéricas del PowerPoint. ¿Cuánto tiempo pasan pensando en las causas y consecuencias de la Guerra Civil? ¿Cuánto en las transiciones entre diapositivas? El problema es que este tipo de actividades no solamente defienden que sirven para aprender a utilizar mejor el PowerPoint, sino que sirven para aprender mejor historia. Y mientras que el uso de ofimática es algo muy útil, lo que

es no es deseable es que terminen aprendiéndola en cada hora lectiva en lugar de matemáticas, historia o biología. Todas las empresas tecnológicas han lanzado grandes campañas de inversión en este tema, y todavía estamos a la espera de que se publique resultados positivos. De hecho, la tendencia en algunos países como Francia o UK es precisamente el contrario: utilizar menos y mejor.

Una solución que ha propuesto Marcos Sanz al leer esta entrada (ver **aquí**) es:

«Cuando nos interesa que expongan algo o lo organicen en formato presentación, les damos una plantilla de **@slidesgo** cuyo diseño no pueden modificar. De este modo, se centran en cómo organizar la información. Tienen que escoger bien qué poner en la diapo y qué dejar en las notas del orador. Hacen síntesis, clasifican,... tareas con carga cognitiva, y no pueden elegir tipo de letra, colores ni efectos. «Pero es que..... se limita su creatividad». Ya, pero como dice el artículo, tienen decenas de ocasiones para practicar esa habilidad. Si quiero que se centren en la tarea, los objetivos son los que son.

Y propone un buen nombre para esta técnica: **content-focused slide**. Una aportación más que interesante, en mi opinión.

Además de eso, se dice que así se aprender habilidades que serán imprescindibles en el futuro. Efectivamente, la programación y la ciencia de datos parece que van a ser importantes fuentes de generación de empleo. Lo que no está tan claro es que lo sean iMovie o GarageBand, que aparecen como productos estrella del programa educativo de Apple.



## El testing effect

En segundo lugar, lo que sí sabemos es el testing effect: preguntar algo sobre lo que nuestro alumnado ha aprendido es una manera eficiente de aprender. Se ha demostrado una y otra vez (**aquí tenéis un artículo** muy completo al respecto). Una crítica habitual de esta idea es que se acaba enseñando para realizar test. Sin embargo, ¿podemos mantener el potencial demostrado de los test eliminando sus efectos adversos? Muchos programas de aprendizaje de lengua y matemáticas online demuestran que sí, que es posible. Tienen bancos de millones de preguntas que intercalan entre las actividades para consolidar la comprensión. Una de las apps más conocidas incluso permite anotar las preguntas falladas para revisarlas después, lo que constituye una técnica de aprendizaje muy contrastada. En definitiva, se trata de realizar test no para medir continuamente el desempeño, sino para aprender.

Incluir test en cualquier material es una manera de hacerlo más interactivo, y a la vez dificultar el que los estudiantes desconecten. Además permite la práctica distribuida en el tiempo: una de las estrategias de aprendizaje que más pruebas a su favor acumula como podéis leer en **esta entrada**. Se trata de preguntar cosas que se han aprendido hace tiempo (los intervalos que transcurren entre el aprendizaje y la pregunta son importantes). Por eso es esencial identificar el momento perfecto: cuándo preguntar por algo hará que su efecto sobre el aprendizaje sea mayor, justo cuando se estaban empezando a olvidar. Esto es imposible que lo hagamos los docentes, pero ya hay aplicaciones que logran determinar cuáles son las mejores preguntas de algo trabajado en el

pasado. Incluso las propias aplicaciones de flashcards (como Quizlet) podrían ser sensibles al tiempo que pasa entre revisión y revisión.

Por ejemplo, la famosa Duolingo ha publicado investigaciones mostrando cómo se adapta su algoritmo en función de los millones de usuarios que la utilizan y ha permitido identificar algunas palabras especialmente difíciles de aprender en función de la lengua materna (**artículo original aquí**). Ampliando esta idea a los test en general, también nos permitirían establecer patrones entre dificultades y materias, vinculando diferentes área de contenido.

### **El feedback**

Otra de las área donde la autora no tiene dudas de la ayuda de la tecnología es en aportar feedback. Para empezar, comienza citando la fantástica web [diagnosticquestions.com](http://diagnosticquestions.com) que ofrece miles de preguntas de opción múltiple sobre matemáticas. Lo bueno es que también aportan un razonamiento por el que eligieron la respuesta, de manera que las preguntas están diseñadas no sólo para diferenciar entre correcto / incorrecto, sino para ver qué es exactamente lo que falla. De esta manera, el proceso de pensamiento matemático se ha desglosado en pasos, y es posible dar un feedback específico sobre en qué paso de la secuencia ocurre el error. De esta manera, se cumplen los principios de Ericsson para la práctica deliberada: una habilidad compleja se rompe en pequeñas partes, en las que te puedes focalizar para mejorar en ellas. Otra de las ventajas de esta idea es que reduce la carga cognitiva.

Sin embargo, ¿cómo sabemos cómo descomponen esas habilidades complejas? ¿en qué partes las practicamos? Para eso la tecnología también podría ser de ayuda, generando patrones a partir de las respuestas de muchos estudiantes. Lo hemos visto en matemáticas, pero lo mismo pasaría en literatura: ¿en qué momento de la lectura se pierde la comprensión? ¿qué partes de un texto resultan más difíciles? Con preguntas automatizadas y frecuentes, se podrían generar patrones que informen luego de la mejor manera de abordar la lectura de determinados textos. También se podrían construir las mejores indicaciones posibles para esos patrones de respuestas equivocadas generando además preguntas de refuerzo. Es decir, un feedback personalizado a la trayectoria de respuestas.

Es decir, lo que la autora propone es utilizar la tecnología para aprender practicando a través de ejemplos y problemas cuidadosamente contruidos. Empezar proponiendo las habilidades complejas que son nuestro objetivo, y luego sobre la mejor manera de lograrlas: los pequeños pasos en el camino del aprendizaje. Y esos pequeños pasos serán diferente a la meta, a medida que descomponemos estas habilidades complejas en el conocimiento y procedimientos que precisan. Este camino no será necesariamente recto ni directo: para aprender, necesitamos múltiples representaciones de una idea, espaciadas en el tiempo. En este sentido, la autora defiende que hablar de «conocimientos y competencias» es como hablar de «la mezcla del pastel y el propio pastel».

Si queremos enfocar la tecnología al aprendizaje, desarrollemos aplicaciones que sean capaces de generar millones de datos para averiguar cuáles son las mejores

maneras de secuenciar la práctica. Cuántos caminos diferentes existen, y cuáles son los mejores caminos para cada estudiante. Eso sí que sería individualizar el aprendizaje, y atender a la situación personal de cada persona.

# 26

## Teachers vs Tech: el uso de los dispositivos

Este capítulo empieza con una recapitulación de iniciativas para repartir dispositivos en distintas partes del mundo. Por ejemplo, habla del «One Laptop Per Child» (OLPC) o de la iniciativa «Minimally Invasive Education» (MIE) propuesta por Sugrata Mitra en la India. En ambos casos, su punto de partida es similar: basta con proporcionar acceso a un dispositivo para que los niños aprendan. Sin embargo, ambas iniciativas proclaman sus bondades pero nunca han realizado un estudio serio sobre su eficacia. Y cuando lo han hecho, el propio programa OLPC fue abandonado porque no mostró ningún efecto sobre el rendimiento escolar (por ejemplo, **aquí**). Y en cuanto al MIE, muchos de los ordenadores fueron robados tras su instalación, el contenido estaba en inglés y no en hindi y el uso mayoritario de los dispositivos que quedaron fue poco sorprendente: jugar y ver vídeos de música.

Estas ideas no son aisladas, forman parte de una tendencia que rechaza el diseño instruccional bien pensado en favor del poder transformativo de la tecnología por su sola presencia. Pero los dispositivos no son neutros. La priorización de los medios sobre el contenido hunde sus

raíces filosóficas en las ideas de Marshall McLuhan, para quien «el medio es el mensaje». Pero sabemos que, en educación, esto no es exactamente así. Por ejemplo, el gran psicólogo Richard E. Clark ya mostró indicios de que el uso de la TV en educación no era tan beneficioso como se podría pensar. En 1983 escribió esta frase:

*Los medios de comunicación son vehículos que pueden transportar aprendizajes pero no influyen más que el camión que reparte la carne influye en nuestra nutrición.*

R.E. Clark, 1983 (podéis leer más **pinchando aquí**)

Sin embargo, Daisy Christodoulou es cuidadosa con esto. «El medio no es el mensaje»... ¿pero es neutral? La respuesta para ella es clara: NO. Los dispositivos hacen ciertos mensajes más fáciles de difundir, mientras que otros no lo son tanto. Es decir, el propio diseño de los dispositivos influye qué tipo de mensajes se disparan con más facilidad.

### **Conectividad y atención humana**

Citando a otro de los grandes psicólogos cognitivos, Herbert Simon: **en un mundo donde la información es gratis, lo que se vuelve escaso es lo que la información consume: la atención.** Este problema de información ilimitada compitiendo por una atención limitada se ha exacerbado por la dependencia de la publicidad de todo lo que se publica. Por eso este blog es gratis y sin publicidad. Las grandes compañías tecnológicas son comerciantes de atención: capturándola y vendiéndola como negocio. Nada de esto es nuevo, es lo que los periódicos llevan haciendo desde hace siglos. Pero la diferencia no es sutil: una empresa de zapatos que pone un anuncio en un periódico

fabrica y vende zapatos. Cuando una empresa vende atención, lo que quiere es capturar y vender cada vez más atención.

Al final, su misión consiste en convertir el uso de su app o página web en un hábito. Y para ello se valen de todo un arsenal de descubrimientos científicos al respecto. Por ejemplo, B.J. Fogg es el director del Persuasive Technology Lab de la Universidad de Stanford, y creador del **modelo de cambio de comportamiento**. Estas tácticas no son buenas o malas en sí mismas: crear hábitos puede ser el principio de una dieta más saludable, o la motivación para salir a correr todos los días. La cuestión es reconocer que los dispositivos que usamos están diseñados para ser captadores de atención. Por eso he mirado el móvil 6 veces mientras escribía esta entrada, hasta ahora.

Y todo esto tiene impacto sobre el aprendizaje de nuestro alumnado. Por ejemplo, en 2016 Carter, Greenberg y Walker permitieron a un grupo de estudiantes llevar dispositivos a algunas partes del curso, pero no en otras. Los resultados fueron mejor en las partes sin dispositivos, aunque en algunos casos eran las más difíciles. En 2018 Glass y Kang dividieron a un grupo de estudiantes en dos: unos podían llevar dispositivos a clase y otros no. El grupo sin dispositivos lo hizo mejor. Pero lo sorprendente es que incluso las personas en el grupo que podía llevar dispositivos pero que decidieron no hacerlo lo hicieron peor. Esto sugiere que puede existir un efecto distractor incluso por la sola presencia del dispositivo, algo que ha sido comprobado en otros estudios.

## ¿Cuál es la solución?

En la parte final del capítulo la autora nos propone algunas soluciones:

1. Hacer el aprendizaje más divertido, para que compita exitosamente contra las distracciones de internet. El problema es que no necesitamos captar la atención, sino sostenerla. Y los métodos para sostener la atención suelen ser éticamente dudosos: juegan con nuestra inseguridad y crean situaciones de tensiones. Incluso las mejores clases pueden no captar la atención de todos.
2. Enseñar a los estudiantes a autorregularse. Esta opción parece que tiene más sentido que la anterior, aunque la realidad es que de momento sabemos poco acerca de cómo conseguirlo. Incluso en adultos. Cualquier estrategia que mejore la autorregulación del alumnado puede ayudar, aunque necesitamos más investigación para comprobarlo.
3. Prohibir los dispositivos. Hay un par de estudios que muestran indicios de que al prohibir los dispositivos mejora la atención y el aprendizaje. Sin embargo, no podemos prohibir todos los dispositivos, todo el tiempo. Más bien, necesitamos encontrar una forma de aprovechar sus ventajas.
4. Adaptar los dispositivos, permitiendo algunos usos de los mismos pero no otros. Este parece un camino prometedor, a medida que generamos un entorno en el que ayudamos a la autorregulación haciendo más difíciles las distracciones. El problema es que no siempre podemos asegurar que se bloquean todos los usos equivocados de los dispositivos, además de que requieren de una pericia tecnológica que no siempre se puede asegurar entre el profesorado.



En resumen, combinar estos cuatro elementos en función de las circunstancias. Y promover evaluaciones internas sobre el verdadero uso de la tecnología en el aula en nuestro centro para poder ir tomando decisiones que se basan en lo que de verdad ocurre.

### **Conclusiones al libro**

¿Necesitaremos personas en educación? Seguro que sí. Las relaciones humanas y el aprendizaje académico está mucho menos separado de lo que solemos pensar. Por ejemplo, los niños pequeños pueden aprender sonidos de una lengua extranjera cuando los escuchan de una persona, pero cuando escuchan esos sonidos de un vídeo, no los aprenden tanto (**artículo aquí**). Los docentes aportamos motivación y, en muchos sentidos, dan cuerpo al aprendizaje: compartir la atención es un poderoso mecanismo de aprendizaje. Las relaciones personales son claves para compartir y comunicar. También para aprender los hábitos y prácticas tácitas que compartimos en el aula. Nuestro alumnado va a la escuela no sólo para aprender conocimientos académicos, sino para aprender a ser adultos.

¿Necesitaremos tecnología en educación? Seguro que sí. a mayor ventaja de la tecnología sobre las personas es su consistencia y replicabilidad. Los sistemas adaptativos y el contenido digital bien diseñado tiene la ventaja de que puede ser llevado a una escala mucho mayor. Casi todas las charlas educativas de la gran @imgende, por ejemplo, hubieran sido imposible de llevar a tantísima gente si no fuera por la tecnología. Es un medio para coger algo muy bueno y acercarlo a muchísimas gente.

Por tanto: combinemos tecnología y docentes. Tomemos lo mejor de la tecnología y diseñemos herramientas para que los docentes puedan crear contenidos digitales excelentes. Adaptemos los sistemas para proveer de un feedback al que no nosotros no llegamos. Extraigamos los mejores datos para ayudar a cada persona. Generemos programas de desarrollo profesional docente que incorporen lo mejor de los MOOC, por ejemplo en el curso online más realizado de la historia que va precisamente de la ciencia del aprendizaje: **<https://www.coursera.org/learn/learning-how-to-learn>**

En definitiva, y a pesar del título del libro, combinemos ambas fortalezas para lograr aprendizajes más duraderos, especialmente en aquellas personas que más lo necesitan.

# 27

## Nada funcionará para todos

### Un razonamiento para empezar

Esta entrada parte de tres premisas:

1. Hay maneras de aprender más eficaces que otras. Es decir, lo que hacemos en clase influye en el aprendizaje del alumnado.
2. La investigación científica es el método más fiable para determinar las prácticas que más y mejor influyen en el aprendizaje del alumnado.
3. El profesorado puede poner en marcha estrategias identificadas como más fiables.

Conclusión: identificar las estrategias más eficaces y ponerlas en marcha influirá positivamente en el aprendizaje del alumnado.

### Vamos a desgranar un poco cada uno de estos pasos.

La primera premisa es tautológicamente válida, porque define un término e manera redundante: las maneras de aprender más eficaces mejoran el aprendizaje del alumnado. Sin embargo, la validez de esta premisa depende a su vez de dos ideas: lo que hacemos en clase influye en el aprendizaje del alumnado; y la efectividad de

lo que hacemos en clase puede ser medido y determinado para un conjunto de personas. Ambas son comunes en casi todas las discusiones del ámbito educativo: podemos cambiar el desempeño de nuestro alumnado, y por eso nos esforzamos con ahínco en defender aquello que consideramos mejor.

Sin embargo, algunos estudios nos ponen en guardia porque existen otras muchas influencias, como por ejemplo la inteligencia (Hernstein & Murray, 1994) o el estatus socio-económico (Coleman, 1966). Estos son factores que sin duda afectan a lo que sucede en el aula. Pero también hay una enorme cantidad de investigaciones sobre lo que se denomina «effective teaching». En todos ellos se demuestra una correspondencia entre docentes que se implican en ciertos métodos y comportamientos (ritmo adecuado, estrategias de implicación del alumnado, evaluación formativa) y un alumnado que mejora a consecuencia de ello (Brophy & Good, 1986; Doyle, 1986).

Por tanto, aunque los factores sobre el aprendizaje son muy variados, y existen algunos que tienen un impacto muy alto, a igualdad de condiciones en todos estos factores hay maneras de hacer que mejoran el aprendizaje.

Una última puntualización: esta afirmación es válida para conjuntos de alumnos, más que para individuos. De hecho, en todos los estudios existe siempre una pequeña proporción de alumnos que no responden favorablemente incluso con los métodos que se han demostrado más eficaces. Resulta importante no olvidar que estos alumnos existen, y que la búsqueda de soluciones también para ellos es igualmente importante. Por eso, una idea clave de la

educación informada por la investigación es que no hay una sola práctica que resulte en una mejora para todos y cada uno de los alumnos (Cook et al., 2008). Puede ser tentador, teniendo en cuenta esto, que aquellos docentes que trabajan con alumnos con muchas dificultades desarrollen escepticismo y concluyan que el valor de las intervenciones debe ser determinada individualmente.

Por eso, los docentes que creemos en la educación guiada por la investigación no debemos caer en el error de tipo I: creer que existen prácticas eficaces para todos y todas; pero tampoco debemos polarizarnos en el error de tipo II: sí que existen prácticas más eficaces que otras, en general y con mayor probabilidad.

Sobre la segunda aseveración cabe destacar que el proceso científico es aquel que cuenta con mecanismos de corrección, de manera que todas las hipótesis deben ser evaluadas sistemáticamente a través de una investigación que es abierta al escrutinio de los demás docentes y del público en general. La certeza absoluta es imposible en ciencia, y mucho menos a partir de un único estudio o de estudios en los que existe un claro sesgo para que el resultado sea favorable. La confianza en una afirmación sólo puede crecer cuando crece la cantidad y calidad de la investigación que apoya esta afirmación. Así, evaluando la validez de las hipótesis a través de estudios múltiples y de alta calidad, la ciencia trabaja para identificar también resultados sesgados y erróneos de una manera que otras aproximaciones no hacen.

De esta manera, la ciencia puede utilizarse con mucho sentido y con muchos frutos en el campo de la educación:

para identificar las prácticas que mas probablemente llevarán a mejores aprendizajes, incluso en la ausencia de que funcionarán para todo el mundo. Por eso, desde esta entrada os invitamos (y me invito yo mismo) a cambiar la forma de hablar sobre cualquier método o estrategia: *muy probablemente* mejoren el aprendizaje.

Y llegamos a la tercera afirmación: la pruebas aportadas por la investigación deben ser combinadas con el contexto y el saber hacer profesional de cada docente. La identificación de las mejores prácticas no exime el rol clave de los docentes aportando su experiencia. No son ideas opuestas: la educación guiada por la investigación es condición necesaria pero no suficiente para mejorar la educación.

Finalmente, está claro que el método científico tiene importantes limitaciones cuando se aplica a la educación. Sin embargo, estas limitaciones no constituyen una refutación de la premisa de que la ciencia es la mejor manera de determinar las prácticas más eficaces. Al contrario, estas limitaciones deberían empujar a los investigadores a tener precaución a la hora de desarrollar y comunicar sus investigaciones, animando a los docentes a no aceptarlas de manera acrítica. Además, muestran la necesidad de evaluar sistemáticamente y sintetizar los hallazgos a través de múltiples estudios.



beneficiaríamos mucho si comprendiéramos el por qué, cómo, para quién y dónde funciona (Briggs, 2008; Confrey, 2006). De hecho, solo saber que una estrategia funciona puede ser incompleto y no aportar mejora ninguna. Para quién (edad, dificultades, necesidades, etc.), dónde (escuelas rurales, urbanas, etc.) y cuándo (grupo grande, 1:1, etc.). ¿Saber que algo funciona en estudiantes universitarios puede implicar que también funciona en docentes de Educación Infantil? De nuevo, replicar la investigación en contextos diversos y sobre grupo diversos es la mejor solución. Pero esto retrasará la respuesta y por eso la llamada a la prudencia es necesaria. Para eu algo se compruebe en un número suficiente de estudios es necesario esperar y ver madurar las ideas.

## **Conclusiones**

Voy a tratar de ser muy breve en las conclusiones principales de esta entrada:

1. Sí, necesitamos incorporar investigación educativa a la práctica docente. Nos ayudará a mejorar probablemente el aprendizaje de una mayoría significativa de alumnos.
2. Necesitaremos además un abanico amplio de herramientas, porque no todo funciona con todo el mundo.
3. La ventaja de la investigación educativa es también su mayor desventaja: para estos estudios se necesita tiempo y esfuerzo para analizar los resultados, descartando explicaciones sencillas pero erróneas sobre lo que verdaderamente está sucediendo. No nos apropiemos de cualquier idea por su novedad, antes bien, prestemos atención a los pormenores sobre las circunstancias que explican su efectividad.



Esta entrada está inspirada en el capítulo Evidence-Based Practices in Education; de Bryan G. Cook, Garnett J. Smith, Melody Tankersley y que figura en el primer volumen de: Harris, K. R., Graham, S., Urdan, T. C., McCormick, C., Sinatra, G. M., & Sweller, J. (2012). *APA educational psychology handbook, Volume 1, theories, constructs, and critical issues* (1st ed.). American Psychological Association.

# 28

## Especial Carga Cognitiva: ¿cuándo es mejor aprender algo complejo?

¿Qué debemos hacer para asegurar un mejor aprendizaje de una idea compleja? Para empezar, es importante señalar que deberíamos asegurarnos de conectar cualquier contenido a una clase de tarea. Es decir, a una categoría de tareas de aprendizaje equivalentes que comparten el mismo cuerpo de conocimiento subyacente (esquemas, modelos mentales y/o estrategias cognitivas). Por ejemplo, el contenido Edad Media se podría conectar a la categorías de tareas «argumentar la evolución social durante un periodo histórico».

Podemos conseguir muchos mejores aprendizajes si se produce esta mezcla continua de presentación de contenidos y práctica: presentamos algo importante para una clase de tareas, y aalternamos con sesiones de práctica para estas mismas tareas de aprendizaje. Por lo tanto, y en consecuencia, la información de apoyo es mejor presentarla de forma explícita justo antes de la clase de tareas para la que es relevante.

De esta forma, por lo general, se mantiene disponible para los alumnos mientras trabajan en las tareas de aprendizaje dentro de esta clase de tareas. Para las clases de tareas posteriores, sólo se debe presentar información de apoyo nueva (adicional), ampliando el conjunto de elementos que interactúan. Repetir la información de apoyo de las clases de tareas anteriores puede ser incluso perjudicial. Al ser redundante con lo que los alumnos ya saben, puede aumentar la carga cognitiva extraña porque los alumnos tienen que determinar que la información presentada ya estaba entre sus conocimientos previos (Kalyuga, Chandler y Sweller, 1998).

### **Contenido procedimental**

A diferencia de la información de apoyo, el contenido procedimental se refiere a los componentes consistentes de la tarea o a los aspectos recurrentes de la misma que los expertos realizan como rutinas. En el ejemplo anterior, consistiría en escribir un texto argumentativo, con todos los componentes en los que desglosar esta tarea (escribir una introducción con antecedentes, etc.). Los expertos pueden llevar a cabo los aspectos recurrentes de la tarea de forma eficaz porque tienen a su disposición esquemas más o menos automatizados que asocian características particulares de la situación del problema (es decir, condiciones) a acciones concretas. Es decir, la parte procedimental de la actividad se realiza sin ocupar nada de la memoria de trabajo.

Por tanto, los expertos pueden incluso alcanzar un nivel de rendimiento en el que realizan rutinas de forma automática, sin control consciente ni necesidad de invertir esfuerzo mental. Un investigador experimentado en la

búsqueda de literatura relevante puede, por ejemplo, manejar un programa de búsqueda conocido sin prestarle atención de forma consciente; determinados objetivos de bajo nivel producen automáticamente la pulsación de determinadas teclas o la elección de menús. Estos esquemas automatizados que conectan condiciones particulares con acciones concretas también se denominan reglas o producciones (Anderson, 1993, 1996; Newell, 1991). Son muy específicos de cada ámbito del conocimiento y sólo permiten el mismo uso de los mismos conocimientos para realizar aspectos recurrentes de las tareas.

¿Cómo se puede ayudar a los alumnos noveles a automatizar los esquemas para los aspectos recurrentes y procedimentales de las tareas? Este contenido procedimental suele presentar una complejidad intrínseca baja. Además, **los esquemas automatizados se construyen como resultado directo de la práctica deliberada en un proceso de aprendizaje, en el que la información que está activa en la memoria de trabajo se integra en esquemas** de dominio altamente específicos (Anderson, 1993; 1996). La elaboración de la información procedimental de antemano no tiene ningún valor añadido, por lo que es preferible presentarla precisamente cuando los alumnos la necesitan. Esto es lo que vemos cuando los docentes presentamos un ejemplo resuelto paso a paso o «pensando en alto» con nuestros alumnos durante la práctica, actuando como un asistente que pone en palabras lo que van pensando.

La Teoría de la Carga Cognitiva no sólo indica que la información procedimental se presenta mejor cuando los alumnos la necesitan, sino que también plantea dos

cuestiones de diseño relacionadas. En primer lugar, la presentación de la información procedimental precisamente cuando se necesita para realizar determinadas acciones evita los efectos temporales del efecto de atención dividida.

En segundo lugar, la presentación de la información procedimental de forma que esté totalmente integrada en el entorno de la tarea evita los efectos espaciales de la atención dividida. Estos efectos pueden surgir cuando hay que integrar mentalmente múltiples fuentes de información para seguir las instrucciones de procedimiento y manipular simultáneamente el entorno de la tarea. Por ejemplo mirar las instrucciones del mueble de IKEA y a la vez al propio mueble.

La integración de las múltiples fuentes de información, por ejemplo, mediante el uso de globos de ayuda o texto hablado para la información de procedimiento, puede reducir la carga cognitiva extraña (Mayer y Moreno, 2002). Si los efectos de la división temporal o espacial de la atención no se prevén completamente, la presentación de la información de procedimiento antes de las tareas de aprendizaje puede ser más eficaz que su presentación durante la práctica.

### **UN MODELO DE DISEÑO PARA EL APRENDIZAJE COMPLEJO: El modelo 4C/ID**

Durante la última década, los investigadores (van Merriënboer, 1997; van Merriënboer, Jelsma y Paas, 1992; van Merriënboer, Clark y de Croock, 2002) desarrollaron un modelo de diseño instruccional para el aprendizaje complejo consistente con la Teoría de la Carga Cognitiva.

Este modelo de diseño instruccional de cuatro componentes (denominado en adelante modelo 4C/ID) presupone que los entornos de aprendizaje bien diseñados para el aprendizaje complejo siempre constan de cuatro componentes:

- (a) tareas de aprendizaje,
- (b) información de apoyo,
- (c) información procedimental
- (d) práctica de tareas parciales.

En la figura 1 apartado A, las tareas de aprendizaje se representan en forma de círculos y se organizan en una secuencia ordenada de clases de tareas (líneas de puntos) que representan versiones simples a complejas de la tarea completa. Estas tareas de aprendizaje suelen ser realizadas por los alumnos en un entorno de tareas simulado o real e, idealmente, les enfrentan a todas las habilidades constitutivas que conforman la habilidad compleja completa. Además, y como se indica en las áreas sombreadas de los círculos, cada clase de tarea comienza con una o más tareas de aprendizaje con un alto nivel de apoyo (por ejemplo, ejemplos resueltos), continúa con tareas de aprendizaje con un nivel de apoyo más bajo (por ejemplo, tareas de finalización, sin objetivos o inversas) y termina con tareas convencionales sin apoyo. Esto se repite para cada clase de tarea subsiguiente, dando lugar a un patrón de apoyo en forma de diente de sierra a lo largo de todo la secuencia didáctica.

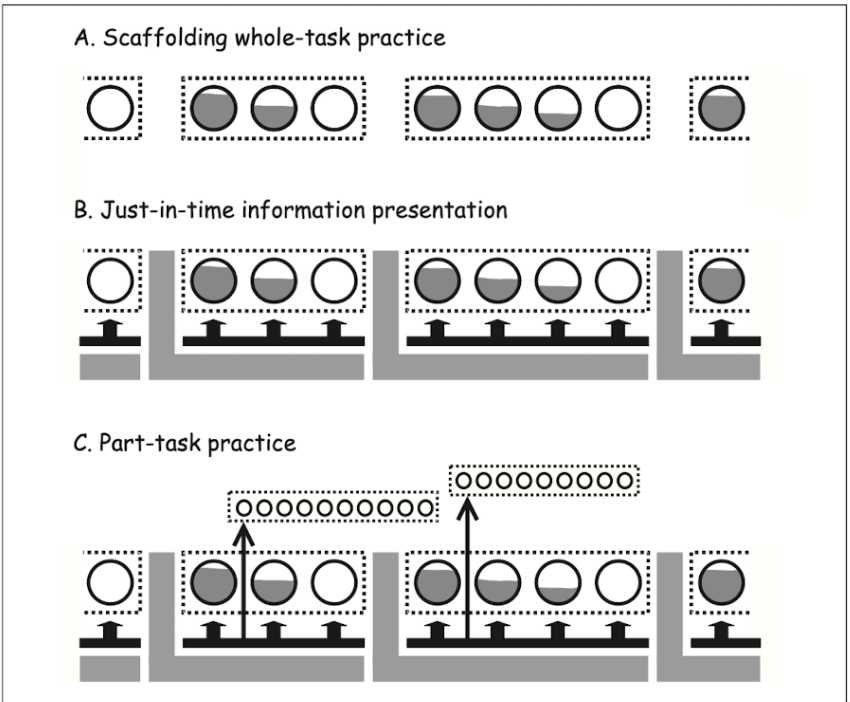


FIGURE 1 Schematic representation of a training blueprint for complex learning that is fully consistent with CLT.

El segundo y el tercer componente se representan en la figura 1 apartado B y se refieren a la información de apoyo y al contenido procedimental, respectivamente. La información de apoyo se presenta de forma puntual para trabajar los aspectos no recurrentes de las tareas de aprendizaje dentro de la misma clase de tareas (indicada por las figuras en forma de L de color gris claro). Las tareas de aprendizaje dentro de la misma clase de tareas son equivalentes en el sentido de que pueden realizarse sobre la base de los mismos conocimientos generales

La principal limitación del marco presentado es su enfoque en la disminución de la carga intrínseca y

extrínseca. Debe quedar perfectamente claro que esto no es un objetivo en sí mismo, sino simplemente un medio para evitar la sobrecarga cognitiva e (igualmente importante) liberar recursos de procesamiento que puedan dedicarse a procesos de aprendizaje, como la construcción de esquemas y la automatización.

Para asegurarnos de que los recursos de procesamiento liberados se dediquen realmente al aprendizaje, puede ser necesario el uso explícito de métodos de instrucción que aumenten la carga cognitiva germana. Algunos de estos métodos se han estudiado en el contexto de la Teoría de la Carga Cognitiva. Por ejemplo, es esencial que las tareas de aprendizaje dentro de la misma clase de tarea muestren una alta variabilidad en todas las dimensiones que también varían en el mundo real para alcanzar la transferencia del aprendizaje (Paas & van Merriënboer, 1994; Quilici & Mayer, 1996; van Merriënboer, Schuurman, et al., 2002). Otro ejemplo es la formulación de preguntas sobre los ejemplos trabajados o las tareas de finalización, que es importante para garantizar que los alumnos las elaboren (véase Stark, Mandl, Gruber y Renkl, 2002).



# 29

## Emociones y aprendizaje: Parte I

Las emociones son ubicuas en nuestro día a día. Están en todas partes. ¿Te acuerdas de la última vez que hiciste un examen importante? Quizás tenía mucha esperanza en hacerlo bien; o mucho miedo de hacerlo mal; o quizás sentías desesperación porque no te sentías lo suficientemente preparado. Seguro que no te sentías indiferente. Estas emociones afectan a la atención, la motivación y las estrategias que utilizamos para aprender. Son, por tanto, un instrumento esencial para el crecimiento personal y el sentimiento de logro (Pekrun et al., 2002a). Las enormes consecuencias de las experiencias emocionales se ven también tristemente reflejadas en las cifras de suicidio infantil y juvenil que venimos padeciendo.

Aunque los principios sobre la emoción que hablaremos en estas entradas corresponden a docentes y alumnos, intentaremos centrarnos sobre todo en el alumnado.

### **¿Qué son las emociones?**

Para empezar, definimos las emociones como una serie de procesos psicológicos coordinados que incluyen componentes afectivos, cognitivos, psicológicos, fisiológicos, motivacionales y expresivos. Por un ejemplo, la

emoción de ansiedad de una persona frente a un examen puede llevarla a experimentar nerviosismo e incomodidad (afectivo); preocupación por suspender (cognitivo); una activación cardiovascular intensa (fisiológica); impulsos para huir de situaciones semejantes (motivacional); y un largo etc. Los estados de ánimo no se corresponden exactamente con las emociones: son menos intensas y falta un objeto específico de referencia. En opinión del autor, los estados de ánimo pueden entenderse como emociones de baja intensidad (Pekrun, 2006).

**Tipos de emociones**

**Las emociones de logro** pueden agruparse de acuerdo a su valencia y su grado de activación (Tabla 1.1). En términos de valencia, podemos distinguir emociones positivas y negativas: el gozo y la ansiedad, por ejemplo. En términos de activación, hay emociones fisiológicamente activantes y desactivantes: la excitación y la relajación, por ejemplo. Otra dimensión importante es el foco de atención: emociones centradas en la actividad, y emociones centradas en el resultado.

	Positiva	Positiva	Negativa	Negativa
Foco de atención	Activante	Desactivante	Activante	Desactivante
Actividad	Diversión	Relajación	Rabia	Aburrimiento
Resultado	Gozo	Satisfacción	Ansiedad	Tristeza
Resultado	Esperanza	Alivio	Vergüenza	Desesperanza
Resultado	Orgullo		Ira	Decepción
Resultado	Gratitud			

Existen también **las emociones epistémicas**. Un caso prototípico de emociones epistémicas son aquellas que se generan cuando encontramos algo que contradiga nuestras creencias anteriores. Por ejemplo, cuando comprendemos que el Sol gira alrededor de la Tierra, al contrario de lo que experimentamos a simple vista. Estas emociones son muy importantes, ya que generan una disonancia cognitiva y son una oportunidad para aprender de forma duradera algo nuevo (ya hablamos de esto **aquí**). Esta disonancia puede despertar emociones como la sorpresa o la curiosidad, pero también confusión cuando no sabemos cómo resolverla; e incluso ansiedad cuando viene a contradecir creencias importantes para nosotros. También es de destacar que si se resuelve la incongruencia podemos experimentar gozo y orgullo, o frustración cuando esto no parece posible.

En el fondo, muchas de las emociones de logro pueden ser experimentadas como emociones epistémicas, dependiendo de nuestro foco de atención. Por ejemplo, la frustración de una estudiante cuando no encuentra la solución a un problema de matemáticas puede ser epistémica si el foco está en la disonancia cognitiva, o de logro si se experimenta como un fallo personal o indicadora de la incapacidad para las matemáticas.

Desde este punto de vista, el foco de atención puede ser también el propio tema de estudio, por ejemplo al conocer que Plutón ya no es considerado un planeta del Sistema Solar. Este tipo de emociones influyen en gran medida la motivación y el interés por ese tema, queriendo aprender más.

De igual manera, existen las **emociones sociales**: aquellas que tienen que ver con el contexto y las expectativas del entorno. Incluso cuando se trabaja a solas, es imposible desprenderse de la influencia de este tipo de emociones en el aprendizaje. Se han estudiado especialmente en el contexto del trabajo cooperativo, aunque queda todavía mucho por saber y por investigar sobre cómo las emociones provocadas por el entorno social influyen en el aprendizaje.

### **La influencia de las emociones en el aprendizaje**

En la revisión de la literatura encontramos que las emociones influyen enormemente en algunos procesos cognitivos como la atención, la propia memoria y la resolución de problemas (por ejemplo **aquí** y **aquí**). Sin embargo, gran parte de esta investigación se ha centrado en analizar emociones positivas versus negativas sin un análisis detallado de cada una. Lo que sí sabemos es que las emociones consumen recursos atencionales centrando la atención en el objeto de la emoción (Ellis, 1991). Si el objeto es irrelevante para la tarea, por ejemplo pensando en tu pareja mientras escribes un texto, se dispone de menos atención para realizar con éxito esta misma tarea. Sin embargo, la mayor parte de estas investigaciones se han llevado a cabo en laboratorio, y todavía se discute la validez de estas mismas conclusiones en entornos reales.

No sucede lo mismo con estudios directamente llevados a cabo en el aula, en los que se analiza el papel de las emociones en el desempeño del alumnado. Para empezar, se ha demostrado que efectivamente ocurre el efecto descrito más arriba de disminución de recursos atencionales. Además, se ha demostrado que las emociones influyen

significativamente en la motivación intrínseca, basada en el interés y la curiosidad, y extrínseca, basada en la obtención de buenos resultados (Pekrun, 2006). Por último, y esto me resulta muy interesante, las emociones facilitan el uso de diferentes estrategias de aprendizaje, relacionándose con la autorregulación. En este sentido, ayudan a fijar objetivos, monitorizar cómo va el propio aprendizaje, y la evaluación de todo el proceso.

Aquí viene un detalle importante y que resulta muy interesante conocer: disfrutar del aprendizaje se correlaciona positivamente (subrayamos correlaciona, no causa) un mayor aprendizaje en alumnado de primaria y secundaria (Hagenauer et al., 2010; Pekrun, 2002). También correlaciona positivamente el orgullo y la esperanza con el esfuerzo invertido, las estrategias de autorregulación y la elaboración de materiales de estudio.

Las emociones negativas disminuyen la motivación y el interés por el tema, además de constituir una posible fuente de pérdida de atención. Sin embargo, también pueden aumentar la motivación extrínseca para evitar el fracaso y se piensa que pueden conducir a utilizar estrategias enfocadas en el resultado, como estudiar a lo bestia la noche antes. Esto implica que el efecto de las emociones negativas puede ser variado, dependiendo de las condiciones de la tarea.

De la misma manera, la ansiedad ha sido analizada en muchos estudios (Zeidner, 2007; disponible [aquí](#)). La ansiedad induce pensamientos no relacionados con la tarea, como venimos diciendo desde el principio de la entrada. Muy relacionados con esta emoción negativa

encontramos la vergüenza y la culpa, que de nuevo vienen a «secuestrar atención» aunque pueden tener una influencia motivacional extrínseca y positiva siempre que el éxito parezca alcanzable. La confusión es otra emoción negativa pero que podría tener un efecto positivo en el mismo sentido de que induce una motivación para pensar y reflexionar sobre las estrategias empleadas (Craig et al., 2008).

En contraste con estas emociones negativas, encontramos otras que además son desactivantes del aprendizaje. Es decir, que ni siquiera tienen un posible efecto en la motivación para aprender. Hablamos sobre todo del aburrimiento y la desesperanza. Ambas llevan a un procesamiento superficial de la información, y a eliminar la motivación extrínseca que en los casos anteriores hemos explicado.

### **Conclusiones**

A pesar del interés que suscita estos estudios, la evidencia es todavía escasa para proporcionar conclusiones firmes. Sin embargo, sí podemos afirmar que los posibles beneficios de emociones negativas sobre la motivación extrínseca son de dudosa validez cuando los vemos afectar negativamente al interés y a la autorregulación de la mayoría de los estudiantes en los artículos citados. En la segunda parte de esta entrada hablaremos con más detalle de las posibles causas de estas emociones.

### **Bibliografía**

Clore, G. L., & Huntsinger, J. R. (2007). How emotions inform judgment and regulate thought. *Trends in Cognitive*

*Sciences*, 11(9), 393-399. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.005>

Craig, Scotty & Graesser, Arthur & Sullins, Jeremiah & Gholson, Barry. (2004). Affect and learning: An exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor. *Journal of Educational Media*. 29. 10.1080/1358165042000283101.

Ellis, H. C. (1991). Focused attention and depressive deficits in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120(3), 310-312. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.120.3.310>

Hagenauer, G., & Hascher, T. (2010). Learning enjoyment in early adolescence. *Educational Research and Evaluation*, 16(6), 495-516.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Positive emotions in education.

Pekrun, R. The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educ Psychol Rev* 18, 315-341 (2006). <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>

Zeidner, Moshe. (2007). Test Anxiety in Educational Contexts. 10.1016/B978-012372545-5/50011-3.

# 30

## Emociones y aprendizaje: Parte II

Como vimos en la primera parte de esta entrada, casi todas las teorías sobre los factores que condicionan el desarrollo de las emociones en el aprendizaje se enfocan en apreciaciones referidas a uno mismo o a la propia actividad, como el valor de la tarea o lo bien que se me dan este tipo de tareas; pero también en los factores situaciones y variables que pueden influir en el desarrollo de estas apreciaciones.

Una de las teorías más famosas para explicar el desarrollo de estas apreciaciones es la teoría de Weiner de la que ya hablamos largamente **aquí**. Para lo que nos importa ahora, y como ejemplo, el orgullo por hacer algo bien se experimenta cuando se atribuyen las causas a algo interno como el esfuerzo o la habilidad; y la vergüenza se atribuye a causas internas e incontrolables (como falta de habilidad).

En definitiva, esta teoría afirma que las emociones dependen mucho, en el aprendizaje, de si la persona siente que tiene el control o no, del éxito en actividades o resultados que son importantes para esa persona. Lo



interesante es que cuando las emociones se repiten una y otra vez a lo largo de una vida académica, las apreciaciones personales que despiertan estas emociones pueden automatizarse hasta el punto de no ser conscientes en absoluto (Pekrun, 2006). En los esquemas de la memoria procedimental se asocian cosas como: no sirvo para las matemáticas (desesperanza), soy muy bueno para el cálculo mental (orgullo).

Frenzel y colaboradores (Frenzel et al., 2007) encontrar una diferencia importante, ya que las chicas solían hacer apreciaciones menos basadas en la competencia, que solían despertar emociones sobre la falta de control y las causas estables. Esta investigación nos recuerda la importancia crítica de trabajar las apreciaciones personales en las matemáticas y otras asignaturas, para reducir estos patrones maladaptativos que pueden alejar a las mujeres de las carreras STEM.

### **Las metas**

Otro aspecto fundamental de las emociones relacionadas con el aprendizaje es que están ligadas a unas metas: los objetivos por los que merece la pena esforzarse (Elliot, 2005). Estas metas pueden establecerse en comparación con uno mismo (metas de aprendizaje) o con los demás (metas de desempeño). Comprender las relaciones entre estas metas y las emociones es de una importancia capital para explicar el origen de las mismas. En concreto, las metas de aprendizaje enfocan la atención al control que tenemos para llegar a conseguir algo, y al valor de aprender ese algo, de manera que se relacionan con emociones como el disfrute y la reducción del aburrimiento. Nos esforzamos porque pensamos que podemos conseguir realizar algo con

éxito, y cuando lo conseguimos se disparan las emociones positivas.

Por el contrario, las metas de desempeño ponen la atención en el poco control que tenemos sobre un resultado que además se espera malo, y se relacionan con emociones como la ansiedad, la vergüenza y la desesperanza.

Es muy interesante comprender que cuando este tipo de relaciones se repiten una y otra vez, la inducción de emociones se produce sin mediación consciente (Pekrun, 2006), de manera que se despiertan emociones por el simple hecho de tener que trabajar en una actividad (inconscientemente se piensa que no se va a conseguir, y que no se puede hacer nada para conseguirlo). Se forman esquemas (algo de lo que hemos hablado **aquí**), es decir, patrones que conectan automáticamente percepciones a emociones (por ejemplo, ver un folio en blanco con la ansiedad).

### **¿Existe algún tipo de relación entre nuestras prácticas y las emociones?**

La investigación nos propone algunos indicios interesantes. Por ejemplo, las tareas de formato abierto inducen más ansiedad que un test de opción múltiple (Ziedner, 1987) porque requieren de más recursos atenciones (memoria de trabajo) para responder. Además, podemos reducir el efecto sobre la ansiedad permitiendo elegir entre preguntas del test, dando suficiente tiempo o segundas oportunidades.

Además de eso, la calidad de nuestras clases influye en el disfrute que siente el alumnado en ellas. Pero ¿en qué sentido? Sobre todo en términos de estructura y claridad: cuando se sabe cómo funciona la clase, lo que va a pasar, y se conocen las expectativas y las consecuencias (que son siempre ajustadas, amables y constructivas). Las tareas orientadas a crear maneras de resolver actividades se disfrutan más que la aplicación de fórmulas (lo que contradice un poco el párrafo anterior, pero así es). Finalmente, hay una relación entre el disfrute y el entusiasmo del propio profesorado y el disfrute del alumnado durante las clases (Stipek et al., 1998).

A pesar de todo esto, hay bastantes pruebas de que las emociones positivas decrecen a lo largo de la primaria hasta caer del todo en secundaria, independientemente de lo que se haga en clase (Helmke, 1993). Sobre todo, decrece el disfrute y el interés general por las materias (Watt, 2004). Algunas explicaciones sobre este decrecimiento van desde aspectos neurofisiológicos del desarrollo adolescente a la formación de intereses más específicos durante la secundaria, de manera que hay cosas que les gustan mucho y otras que no les gustan nada, un fenómeno asociado al desarrollo de su propia identidad.

### **Lidiando con las emociones**

Las emociones pueden regularse de distintas maneras: enfocándose en las causas de la emoción (regulación orientada a la emoción), cambiando las apreciaciones sobre la emoción (regulación orientada a la apreciación), cambiando el entorno de aprendizaje (selección y diseño de aprendizajes) y adquiriendo competencias para aprender más eficazmente y por tanto experimentando beneficios

emocionales del éxito académico (regulación orientada al problema).

Poco sabemos actualmente de la regulación orientada a la emoción, ya que parece un fenómeno tremendamente individual del que es difícil extraer ideas generales. En este sentido, contamos con muchas más pruebas a favor de la regulación orientada al problema: los beneficios a largo plazo de mejorar las propias competencias incluirán también una mejora en las creencias sobre el control (tengo el control para mejorar) y reducen mucho la ansiedad.

Los enfoques centrados en las emociones y su apreciación se dirigen esencialmente a cambiar las emociones desagradables. Un ejemplo perjudicial de esta estrategia incluye la utilización de alcohol y medicamentos para reducir la ansiedad. Un ejemplo beneficioso es aceptar la ansiedad, reduciendo la atención y aceptando la posibilidad de fallar. Ahí el papel de los docentes es clave, induciendo emociones positivas vinculadas al fallo cuando lo aceptamos como parte normal del aprendizaje.

Otra estrategia perjudicial para lidiar con las emociones es la evitación: disminuimos el esfuerzo, procrastinamos y dejamos de prepararnos para evitar emociones negativas. Estas estrategias reducen la ansiedad a corto plazo; sin embargo, los efectos adversos pueden ser graves. Evitar conscientemente la ansiedad por evitación puede inducir a unos niveles bajos de atención consciente, eligiendo siempre la evitación como estrategia y disminuyendo cada vez más la regulación cognitiva sobre nuestro aprendizaje. Así, llegamos a una situación de indefensión donde preferimos el fracaso esperado que el fracaso inesperado

cuando nos hemos esforzado. De esta manera, se genera una personalidad que ha renunciado al control sobre la propia actividad.

### **Conclusiones para los docentes**

Sigue siendo un tema de investigación apasionante qué tipo de cosas podemos hacer para reducir el aburrimiento, la rabia y la desesperanza del alumnado a la vez que incrementamos su esperanza, orgullo y disfrute. La investigación empírica no puede proveer todavía de conclusiones, pero de todo lo que hemos dicho en las dos entradas dedicadas al tema podemos extraer algunas conclusiones:

1. Mejora la claridad y estructura de las clases, aportando ejemplos que demuestran a los alumnos que pueden aprender. Esa percepción de control ya hemos dicho que es una de las claves, y por eso hablar de estrategias eficaces de aprendizaje como las que presentamos en el blog puede influir en las emociones positivas.
2. La demanda cognitiva de las tareas es importante: si es demasiado elevada o demasiado baja los efectos emocionales serán negativos. Por eso hay que ofrecer un abanico de actividades que permita a la mayoría de los alumnos experimentar un desafío óptimo.
3. El clima del aula debe transmitir vinculación y pertenencia al grupo. El entusiasmo con el que afrontamos cada día tiene efectos beneficiosos para todas las personas de la clase.
4. Las metas perseguidas deben ser siempre de aprendizaje, normalizando el error como una oportunidad de aprendizaje. Las comparaciones entre iguales tienen efectos negativos, casi siempre.

5. Hay que relacionar siempre el esfuerzo con las expectativas de éxito, proporcionando múltiples oportunidades para lograrlo.

### **Biobliografía**

Elliot, A.J. (2005) A conceptual history of the achievement goal construct. In A.J. Elliot & C.S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 52-72). New York, NY: Guilford Press

Frenzel, A.C., Pekrun, R., / Goetz, T. (2007) Perceived learning environment and students' emotional experience: A multi-level analysis of mathematical classrooms. *Learning and Instruction*, 17, 478-493

Helmke, A. (1993) Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 77-86

Pekrun, R., Elliot, A.J. & Maier, M.A. (2006). Achievement goals and discrete achievement emotions: A theoretical model and prospective test. *Journal of Educational Psychology*, 98, 583-597.

Stipek, D., Dalmon, J.M., Givvin, K.B., Kazemi, E., Saxe, G., / Macgyvers, V.L. (1998) The value and convergence or practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal of Research in Mathematics Educations*, 29, 465-488

Watt, J.D., / Vodanovich, S.J. (1999) Boredom proneness and psychological development. *Journal of Psychology*, 133, 303-314

# 31

## La curva del olvido

Esta es una entrada escrita por la corporación educacional Aptus para su blog ([aptus.org/blog](https://aptus.org/blog)), el cual tiene por objetivo realizar difusión de práctica de enseñanza y aprendizaje informadas por la evidencia científica, para apoyar el trabajo de docentes y líderes pedagógicos. Hemos realizado una alianza para sumar esfuerzos en esta importante tarea de difusión. Para ello, Aptus también difunde entradas de mi blog con este mismo objetivo.

### **La curva del olvido con mis apuntes sobre ella**

En julio de 2021 Doug Lemov publicó el libro *The Coach's Guide to Teaching* (1); en agosto salió la nueva versión 3.0 de *Enseña como un maestro*. Uno de los temas de la nueva versión de este libro es cómo hacer conexiones más claras y minuciosas entre la enseñanza y la investigación, por lo que una cosa que ambos libros tendrán en común es que abordarán la importancia del olvido: incluimos la práctica de recuperación como una técnica nueva en la versión 3.0 y en el capítulo 2 de *The Coach's Guide to Teaching* el tema es el rol del olvido para los atletas.

Por lo tanto, ambos libros abordan la 'curva del olvido', el gráfico que explica cómo los estudiantes olvidan las

cosas a lo largo del tiempo y cómo la práctica de recuperación (*para aprender más esta estrategia, puedes revisar las lecturas complementarias al final*) puede frenar este proceso.

La curva del olvido original fue trazada en la década de 1880 por el psicólogo alemán Herman Ebbinghaus y describía la tasa real según la cual él mismo era capaz de recordar una serie de sílabas sin sentido después de aprenderlas. La forma general de la curva es ampliamente aceptada por los psicólogos cognitivos. Pero ya que tus estudiantes no están aprendiendo sílabas sin sentido, la tasa en que olvidan lo que han aprendido después de estudiarlo es menos clara. Entonces, lo que podemos interpretar de la curva del olvido es que:

- Tan pronto como aprendemos algo empezamos, casi inmediatamente, a olvidarlo.
- La tasa de olvido suele ser impactantemente alta; pocas horas después de aprender algo, las personas habitualmente solo recuerdan una pequeña fracción de ello.
- Cada vez que hacemos el esfuerzo de recordar lo que sabemos, la tasa y la cantidad de olvido se reduce un poco.
- Recuperar algo<sup>2</sup> y traerlo a la memoria de trabajo ralentiza la tasa del olvido, pero cómo y cuándo sucede la recuperación es crucial.

Pero una curva del olvido no puede decirte exactamente cuál será la tasa de retención de tus estudiantes en general, ni de un estudiante específico en el momento A o en el momento B ni respecto a un tema específico que hayas enseñado. Existen diferencias y factores individuales en el

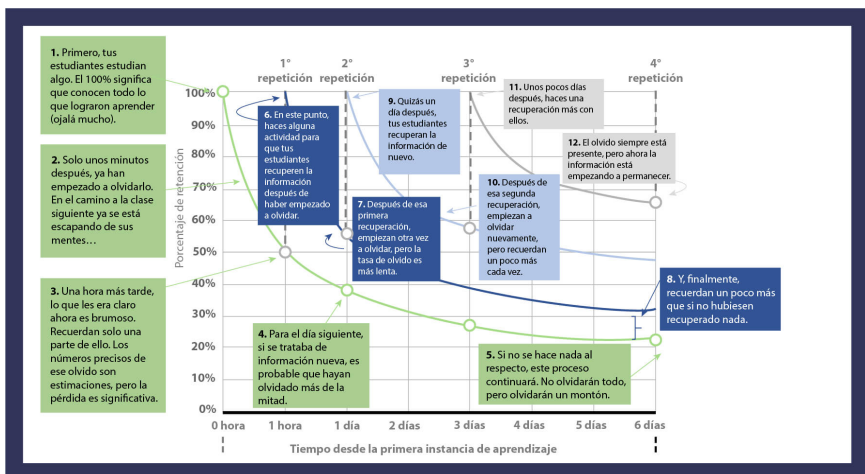


entorno de aprendizaje que afectan esto, como cuánta atención están prestando los estudiantes y cuán desconocida les es la información. También existen diferencias en cuanto al contenido: algunas ideas son abstractas y complejas, otras más simples y concretas.

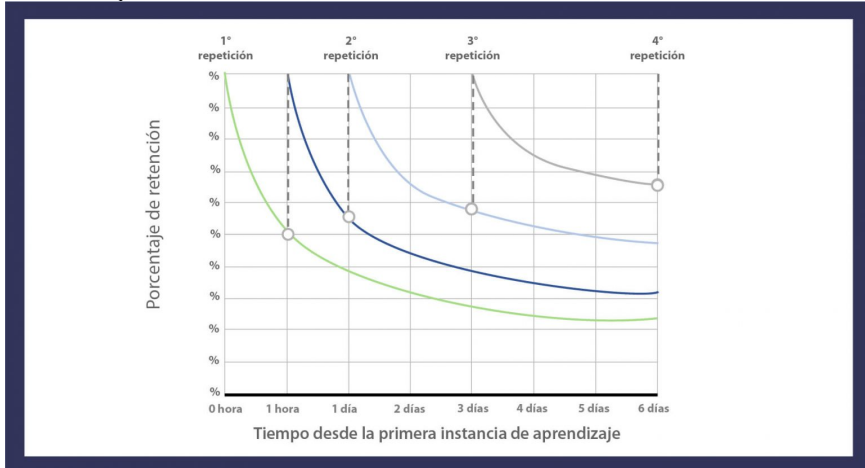
Por lo tanto, el olvido y retención mostrados por la curva será una estimación teórica o hipotética para los docentes, según contenidos y estudiantes específicos.

También deja abierta la pregunta de cuál es la “cantidad mágica” de veces que los estudiantes deben interactuar con algo para aprenderlo. El libro *The Hidden Lives of Learners* (La vida escondida de los aprendices), de Graham Nuthall, propone que, si un estudiante ha sido expuesto tres veces al contenido, es posible predecir, con una precisión de entre 80 y 85%, que lo aprenderá exitosamente.

La curva del olvido es una herramienta altamente útil, aunque también imperfecta, pero todos los educadores debieran conocerla. Dicho esto, también es necesario advertir que es bastante difícil leerla la primera vez y siempre me llegan preguntas de educadores sobre ella. Por lo tanto, como parte del nuevo libro *Enseña como un maestro 3.0*, Doug Lemov anda dándole vueltas a la idea de “una curva del olvido con apuntes”, es decir que contenga descripciones para que sea más transferible y para que la forma de leerla sea más fácil. Este es un esbozo de su versión, por si acaso resulta útil. Primero se muestra la curva con explicaciones incorporadas:



Y ahora, veamos una versión de la curva sin anotaciones:



Por ahora, he adaptado ambas representaciones a partir de una gráfica que el increíble Oliver Caviglioli hizo para *The Coach's Guide to Teaching*. ¡espero que sea útil!

<sup>1</sup> *The Coach's Guide to Teaching* o Guía de enseñanza para entrenadores es una guía para entrenadores de cualquier deporte. Aborda diferentes técnicas que aportan al desarrollo de deportistas y equipos, además de explicar los fundamentos de ciencias cognitivas que sustentan estas prácticas.

<sup>2</sup> Notas del traductor: el autor se refiere al proceso de recuperación de conocimientos o habilidades desde la memoria a largo plazo -lugar donde se almacenan y conectan nuestro conocimientos más duraderos- hacia la memoria de trabajo -donde realizamos el procesamiento consciente de la información nueva o conocida-. Puedes aprender más sobre la recuperación en las lecturas complementarias sugeridas.

Este post es posible gracias a la generosidad de Doug Lemov que nos ha permitido traducir sus interesantes publicaciones. Para acceder al post original en inglés haga clic **aquí**.

### **Lectura complementaria**

Agarwal, P. & Bain P. (2021). Enseñanza efectiva. Herramientas de la ciencia cognitiva para el aula. **Disponible en Editorial Aptus** (obra original publicada en 2019)

Aptus (2021). ¿Cómo prevenir que los estudiantes olviden lo que enseñamos? La práctica de recuperación [blog].

Aptus (2021). Estrategias de aprendizaje y enseñanza altamente efectivas para el aprendizaje duradero [infografía].

Dunlosky, J. (2021). Fortaleciendo la caja de herramientas de los estudiantes. Estrategias de estudio para potenciar el aprendizaje. *American Educator*, otoño. Traducido por Aptus. (obra original publicada en 2013)

Fazio, L. & Agarwal, P. (2021). ¿Cómo implementar la recuperación en el aprendizaje de los estudiantes de los primeros años? retrievalpractice.org (obra original publicada en 2020)

Foster, R. (2020). ¿Cómo lograr que los aprendizajes sean más duraderos? *researchEd septiembre* (obra original publicada de 2018)

Kirschner, P. & Neelen, M. (2020). 12 pilares para usar las tecnologías de manera efectiva para el aprendizaje - Pilar 8. Utiliza la técnica del aprendizaje espaciado. Post de blog traducido por Aptus

Lemov, D. (2022). Enseña como un maestro 3.0. Editorial Aptus disponible **pinchando aquí**.

Ruiz Martín, H. (2020) ¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza. Editorial Graó. **Disponible en Editorial Aptus**

# 32

## Una pequeña guía sobre la carga cognitiva

Comenzamos el comentario del libro de Greg Ashman, docente de Nueva Zelanda y doctorado reciente en el equipo de John Sweller. Gracias a David porque fue quien me mandó este libro a casa.

Vamos a empezar con un experimento que fue realizado por John Sweller y sus colaboradores en 1982. A alumnos de bachillerato de la Universidad de Nuevo Gales del Sur (Nueva Zelanda) se les pidió que resolvieran una serie de problemas matemáticos. Se les dijo que tenían que, a partir de un número inicial, tenían que conseguir otro número objetivo utilizando sólo dos operaciones: multiplicar por 3 o restar 69. Sin embargo, en los primeros cuatro problemas, la solución implicaba alternar las dos reglas, tal y como se ve en la tabla

Problema	Número inicial	Solución	Número objetivo
1	60	x3, -69	111
2	81	x3, -69, x3, -69	453
3	34	x3, -69, x3, -69, x3, -69	21
5	35	x3, -69, x3, -69, x3, -69, x3, -69	156

*Adaptado de Sweller, Mawer & Howe, 1982*

Algunos de los alumnos fueron agrupados al azar en un grupo al que se le pidió encontrar el patrón, mientras que otro grupo no recibió esta instrucción. Aunque este último grupo pudo resolver los problemas, muy pocos fueron capaces de darse cuenta del patrón de las soluciones, y por eso se tomaron mucho más tiempo para solucionar el cuarto problema. Los investigadores pensaron que, sin una regla que seguir, este último grupo se fiaba de un «análisis de medios-fines». Este término se utiliza en psicología y ciencias cognitivas para describir un proceso mental en el que se establecen los objetivos a alcanzar y se identifican los medios necesarios para lograrlos. En este proceso, se comparan los recursos disponibles con el estado deseado y se generan soluciones para cerrar la brecha entre ambos.

Este proceso de medios-fines es muy costoso cognitivamente, tanto que los alumnos del segundo grupo no tenían recursos suficientes como para darse cuenta de los patrones subyacentes. Estaban demasiado ocupados, resolviendo los problemas pero no aprendiendo la estructura subyacente de los problemas, algo que les hubiese ayudado en el futuro.

## **¿Y esto que tiene que ver conmigo?**

Hace diez años viví lo que se podría denominar la «fiebre del kahoot». En la mayoría las clases, en algún momento aparecía la maravillosa herramienta. Por los pasillos comentábamos lo mucho que disfrutaban y lo fácil que era configurar preguntas. En ningún momento me pregunté qué se supone que tenían que estar aprendiendo. Porque no podemos estar seguros de lo que aprenderán, incluso si la tarea es altamente relevante (lo que era el caso). Es muy posible, defiende Greg Ashman, que muchos alumnos en muchísimas escuelas estén frecuentemente ocupados sin aprender mucho. Por eso hablamos de carga cognitiva: nos ofrece algunas perspectivas sobre ideas como esta: que la actividad no implica aprendizaje.

La carga cognitiva es una teoría experimental. Esto quiere decir que se ha puesto a prueba por medio del método científico: se ha propuesto un modelo, comprobado mediante observaciones y experimentos, se rechaza si los resultados son contrarios al modelo y se aprueba provisionalmente si no lo son. La teoría de la carga cognitiva es uno de esos modelos provisionales. Hace predicciones muy útiles en un conjunto limitado de situaciones, pero no podemos descartar a que algún día sea sustituida por una teoría más completa.

Desafortunadamente para nosotros, la palabra teoría se utiliza a menudo sin estas connotaciones, sino más bien como sinónimo de lo que alguien piensa. Este tipo de «teorías» son una rémora para la educación, un lastre que nos impide avanzar porque equiparamos verdaderas teorías con opiniones sin más fundamento que su

plausibilidad filosófica. El problema es que la autoridad filosófica es todavía tan hegemónica en educación que hay quien trata de vender que la teoría educativa y la práctica basada en evidencias son cosas contradictorias. Estas reacciones son, para el autor, como reacciones inmunitarias: el miedo a que una serie de experimentos demuestren potencialmente que mucho de lo que se ha dicho como totalmente verdadero en educación esté equivocado, de manera que muchas personas vean invalidada gran parte de su vida laboral.

Y esto es importante porque, a través de una serie de sencillos experimentos, Sweller y Cooper seleccionaron en 1985 una serie de alumnos de 14 y 15 años que sabían algunas cosas básicas de álgebra pero no eran muy buenos resolviendo problemas de álgebra. Cada alumno se entrevistó con un investigador, siendo adscrito a uno de los dos grupos del experimento (sin saber a cuál había sido adscrito). Durante la entrevista, se les explicaron una serie de ejemplos resueltos que demostraban el uso de principios básicos de álgebra, resolvieron las preguntas y se aseguraron de que cada alumno entendía la tarea.

Uno de los grupos resolvió entonces una serie de problemas emparejados que utilizaban estos principios. Cada pareja tenía la misma estructura y el mismo método de resolución. El otro grupo tenía también parejas de problemas, pero uno de ellas era un problema resuelto.

Al final del experimento, todos los alumnos tuvieron que resolver sin ayuda una serie de problemas similares a los que ya habían hecho. En general, lo que habían tenido un problema resuelto fueron más rápidos y resolvieron mejor



los problemas, aunque hubieran resuelto la mitad de ejercicios. Es un efecto que ha sido replicado en diferentes contextos (Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011).

### **Para nosotros**

Cuando utilizas ejemplos resueltos en clase, ¿los emparejas con un problema similar que completar? Quizás puedas partir de una tarea compleja, y secuenciar el aprendizaje en pasos acompañando a cada uno de una pequeña guía a modo de ejemplo o modelo. De algo parecido hablamos **aquí**.

### **Carga cognitiva y modelos de memoria**

De esto ya hay muchas cosas en el blog, aunque la mejor de todas probablemente es esta que tenéis **aquí**. En definitiva, lo que hemos explicado en esos otros post es que la carga cognitiva sucede en la memoria de trabajo, que es un conjunto de procesos conscientes donde «operamos» con las ideas que vamos percibiendo y aprendiendo. La memoria de trabajo se sobrecarga con facilidad porque el número de elementos que puede operar es reducido, y esto precisamente en la carga cognitiva que da título al libro y a la entrada. Pero si la memoria de trabajo puede procesar sólo cuatro elementos a la vez (más o menos), ¿qué es un elemento? Imagina que te pido memorizar una secuencia de letras como «TFYKW», entonces cada letra es un elemento. Ahora imagina que la secuencia de letras que te pido memorizar es «PIEDRA», la tarea será realmente sencilla porque el número de elementos es uno. Este ejemplo ilustra una de las ideas principales del libro: que las limitaciones de la memoria de trabajo pueden superarse

cuando se apoyan en los esquemas de la memoria a largo plazo (en este caso, los esquemas de comprensión lectora).

Otra idea importante al respecto es algo de que lo hablamos **aquí**. Nos referimos a la interactividad entre los elementos, que en el fondo refleja la complejidad de una tarea. Aunque también depende de la experticia del alumno resolviendo ese tipo de tareas. Los docentes a veces confrontamos a nuestro alumnado con tareas de alta interactividad sin tener en cuenta este hecho. Por ejemplo, crear un párrafo coherente con el anterior: cada palabra, cada frase y cada idea no se puede considerar aislada de las demás.

¿Qué podemos hacer entonces? Dos cosas: la primera es romper en trocitos la tarea, más asequibles, antes de juntarlas todas juntas. La segunda es incrementar el nivel de guía, aportando algún ejemplo o dando algunas opciones para considerar.

En realidad, hay una tercera cosa que podemos hacer: eliminar lo superfluo. El autor habla aquí de las animaciones en las diapositivas, por ejemplo. Una carga cognitiva que no tiene nada que ver con el aprendizaje, sino que lo añadimos porque nos parece «bonito» o «adorno». Es importante comprender que estas cosas captan parte de la atención y dejan menos para la realización de la actividad (especialmente en aquellos con más dificultades de atención).

### **La teoría de la carga cognitiva en el aula**

A lo mejor estas ideas os parecen interesante pero os preguntáis: ¿esto cómo lo llevo al aula? ¿por dónde

empiezo? ¿cómo integrar estos principios en nuestro día a día? ¿cómo manejar la presión de la gente que no comprenderá estos principios?

Para empezar, es importante recordarnos a nosotros mismos que la carga cognitiva importa cuando queremos aprender conocimientos biológicos secundarios, es decir, cosas para las que nuestro cerebro no está pre-programado para aprender. Por ejemplo, la escritura o las matemáticas. Esto requiere que seamos capaces de preguntarnos siempre qué es exactamente lo que queremos que aprenda el alumnado.

Después es muy posible que nos preguntemos por el nivel de desafío que experimentarán en la clase. Para eso, lo mejor es recurrir a la evaluación formativa y asegurarnos de que empezamos sabiendo en qué momento del aprendizaje se halla cada alumno. Tenéis ideas para hacerlo **aquí**.

También necesitamos tener en cuenta que la docencia es una tarea muy compleja que puede sobrecargar nuestra propia memoria de trabajo. Si hacemos muchos cambios a la vez, se sobrecargará y tendrá un impacto negativo: hemos perdido el norte. A mí esto me pasa. Entonces iremos sorteando el presente, haciendo cambios sobre la marcha pero si un objetivo claro en mente. La clave es tener en cuenta que el objetivo de la teoría de la carga cognitiva es ayudarnos a maximizar el aprendizaje. Sabemos además que el aprendizaje y la motivación van de la mano: un mayor aprendizaje predice una mayor motivación. Por tanto, **es un error asumir que hay métodos que consiguen una mayor motivación y otros**

**que consiguen un mayor aprendizaje.** La teoría de la carga cognitiva no es algo que se deba tener en cuenta aisladamente.

# 33

## Efectos de la carga cognitiva y cómo utilizarlos

En esta entrada vamos a profundizar en algunos efectos de la teoría de la carga cognitiva sobre la habilidad de resolver problemas, no sólo matemáticos sino de cualquier tipo. El problema de comprender un texto, o construir un párrafo coherente, por ejemplo. Lo que sucede es que las primeras investigaciones al respecto fueron realizadas en la enseñanza de las matemáticas, aunque los efectos que aquí presentamos han sido demostrados en un amplio abanico de materias.

### 1. El efecto «sin objetivo»

En la entrada anterior ya vimos que podemos resolver una serie de problemas sin percatarnos del patrón subyacente (multiplicar por tres, restar 69 varias veces), y esto nos ayudó a explicar que los estudiantes del grupo que no se percató de esta estructura estaba totalmente enfocada en llegar a un objetivo. Por lo tanto, si eliminamos el objetivo tal vez facilitemos el uso de estrategias más reflexivas que descubran los patrones.

Por ejemplo, imaginemos un problema de crecimiento de una población en ecología. Si le pedimos que calcule un parámetro de la población, todo su razonamiento irá

dirigido a ese objetivo. Ahora, supongamos que lo que pedimos es que calcule todos los parámetros que describen a esa población. De esta manera no hay objetivo, y se reduce la carga cognitiva. Aunque parezca simple, se demuestra un mejor aprendizaje en las tareas de este tipo.

Evidentemente, la limitación es clara: el tipo de problemas para el que podemos usar este efecto es muy refinado. Muchas veces, además, al eliminar el objetivo el alumno con más dificultades no sabe por dónde empezar y necesita una ayuda para tantear los primeros pasos. Como siempre, no existe la solución perfecta para todas las situaciones.

Aprovecho que escribo esta entrada mientras escucho una charla estupenda entre Fátima García y Albert Reverter sobre el uso de los ejemplos resueltos (más o menos 1:40:00 de **este vídeo**). Nos cuentan estas dos grandes personas, en concreto Fátima, que en Mesopotamia (iiiiiii) en una tablilla se proponían varios ejercicios con la misma solución. De esta forma el alumno no tenía que pensar en la solución (siempre la misma), sino en cómo llegar a ella. Sería un buen ejemplo de este efecto, como afirma Albert en la charla hablando del poder de los ejemplos resueltos, con lo que vamos ahora.

## **2. El efecto «del ejemplo resuelto»**

Es probablemente el mejor conocido (tener un ejemplo resuelto como modelo para resolver un problema o realizar una actividad), pero vale la pena enfatizar que el efecto es valioso para los que empiezan y no tanto para los que ya son más expertos. Es decir, que los ejemplos resueltos una vez más son una herramienta valiosa para un momento

determinado del aprendizaje, el inicial, y luego ya no. Otra salvedad importante es que el efecto del ejemplo resuelto es que funciona cuando hay que resolver un problema después de analizar un ejemplo resuelto. Es decir, que simplemente explicar y leer el ejemplo resuelto no sirve para nada, tiene que ocurrir la práctica inmediatamente después de analizar el ejemplo resuelto.

Lo que el autor hace para ello es presentar parejas de ejemplo-problema en el hay que resolver el problema y luego indicar en qué manera se parece al ejemplo.

La limitación de este efecto es que resulta difícil utilizarlo en tareas muy complejas. Pero podemos secuenciar las tareas complejas en una serie de tareas más sencillas, como ya dijimos **en esta entrada**.

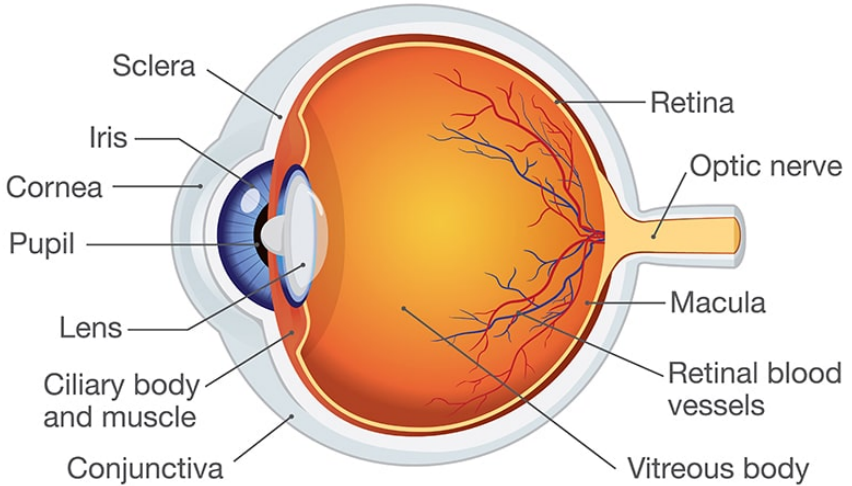
### **3. El efecto de «completar el problema»**

Complementa al efecto anterior: consiste en completar espacios en blanco en una actividad, en lugar de tener que realizarla desde el principio sin ninguna ayuda. Es una forma eficaz de andamiaje cuando la tarea es muy compleja o los estudiantes muy inexpertos en un tema. Supone un paso intermedio entre el ejemplo resuelto y la práctica independiente, que es siempre el objetivo: que sean capaces de hacerlo por sí mismos.

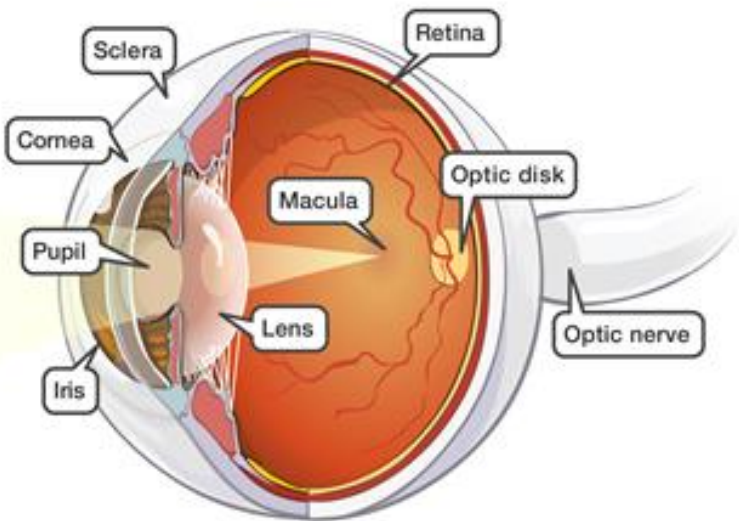
### **4. El efecto de la «atención dividida»**

Probablemente es mi favorito por ser contrario a la intuición. Es bastante sencillo de explicar: cuando juntamos un texto y una imagen, es mejor que ambos se superpongan de manera que el texto aparezca sobre la parte de la imagen a la que hace referencia. Básicamente

echa por tierra la mayoría de imágenes sobre biología que había empleado hasta que conocí este efecto. Un ejemplo, ¿cuál de las dos imágenes es mejor?



Components of human eye. Illustration about Anatomy and Physiology.



© AboutKidsHealth.ca

Si habéis leído hasta aquí, claramente la imagen de la derecha es mucho mejor porque incluye el texto en la



imagen. De esta forma la atención no tiene que «dividirse» entre leer el texto y buscar su lugar en la imagen.

### **5. El efecto de «redundancia»**

Puede parecer que este efecto entra en conflicto con el efecto de la atención dividida. En el caso, tenemos dos fuentes de información, con información diferente que hay que integrar. ¿Pero qué pasa si la información es la misma? Por ejemplo, leyendo el texto que aparece en una diapositiva. El sentido común puede decirnos que no pasa nada, pero no es cierto. Supone una carga cognitiva innecesaria que disminuye el aprendizaje. Es mejor dar tiempo para leer la diapositiva. Este efecto es una invitación permanente a eliminar lo superfluo, porque llena la memoria de trabajo de adornos y limitan el espacio disponible para procesar lo importante.

### **6. El efecto de la «modalidad»**

Este efecto es muy interesante porque explica la ayuda de los materiales visuales, bien utilizados. Combinar fuentes verbales con imágenes ayuda a disminuir la carga cognitiva y superar este límite de elementos que discutíamos al principio. Una buena forma de aplicar este efecto es grabar un audio que explica un diagrama.

### **7. El efecto de la «variabilidad»**

Se refiere al efecto positivo de variar los ejemplos y problemas a los que se enfrenta el alumnado. Este efecto nos permite añadir un matiz: no siempre es positivo reducir la carga cognitiva, así en general, sino la extraña al material del aprendizaje. Un nivel óptimo es lo deseable, de hecho de esto hemos hablado precisamente en **las «dificultades deseables»**.

Un paréntesis para concluir estos siete efectos. A veces se debate sobre si, por ejemplo, una presentación de PowerPoint es efectiva. Con estos efectos vemos que este debate está mal dirigido: ¿cómo se ha diseñado la presentación? Y lo mismo vale para casi todos los materiales online. ¿Se deja espacio para leer la diapositiva? Hay que aprender a controlarse en silencio, suele ser un buen momento para observar también a los alumnos y chequear en sus miradas la comprensión.

### **8. El efecto de la «interactividad de los elementos»**

En 1978, Norman Slamecka y Peter Graf publicaron los resultados de una serie de experimentos. Asignaron al azar a uno grupo de estudiantes a dos grupos. Al primer grupo se les presentaba una palabra y la primera letra de otra palabra emparejada, por ejemplo: «Veloz - R\_\_\_\_\_» Se les pedía entonces completar la segunda palabra. Al segundo grupo se les presentaba directamente la pareja de palabras: «Veloz - Rápido». Después, ambos grupos debían de realizar lo siguiente: rodear de una lista de palabras aquellas que hubieran aparecido en la primera tarea.

¿Quién lo hizo mejor? Pues el primer grupo, aquel que tenía que generar la respuesta. En principio, estos experimentos parecen contradecir el famoso efecto del ejemplo resuelto. Sin embargo, aquí entra este efecto tan interesante: cuando la complejidad de la tarea es baja (como completar palabras) los efectos descritos hasta ahora se invierten. ¿Y de qué depende la complejidad de la tarea? De la interactividad de los elementos. La complejidad depende del número de elementos y del número de relaciones entre ellos. Y no siempre quiere decir que la tarea sea más o menos difícil: puedo tener actividades poco

complejas y muy difíciles, como aprender la secuencia de cartas de una baraja.

### **9. El efecto «inverso del experto»**

Una vez que los esquemas se asientan en la memoria y dejamos de ser novatos, los efectos del 1 al 7 no funcionan igual. Por ejemplo, los ejemplos resueltos son mala idea. Porque no tenemos que manipular tantos elementos, los hemos integrados en forma de esquemas. Además, reconocer las similitudes con problemas que ya hemos hecho y liberamos memoria de trabajo para solucionar este nuevo.

### **10. El efecto de la «información en transición»**

La información en transición es aquella que se presenta por unos pocos segundos y por tanto no permanece, por ejemplo lo que escuchamos en un podcast. Es difícil aprender de esta manera, porque un audio de dos horas es difícil que se nos quede. Nos quedaremos con detalles, conectados a lo que ya sabíamos.

¿Cómo conjugar este efecto con los anteriores? Quizás preparando un powerpoint con una anotaciones que son las que se reparten al alumnado (notas, no una copia literal de las diapositivas), de manera que lo que escuchan queda en algún lugar como un guión con los puntos esenciales.

### **Conclusiones**

Terminamos esta entrada con una idea: muchos de los efectos descritos implica retirar gradualmente la guía a medida que el alumnado va ganando experticia en un tema. Por eso, la interactividad de los elementos, por ejemplo, no depende sólo de los materiales sino de los

conocimientos previos que tenga el alumnado. Por eso acabamos con esta idea: comprobar lo que saben, por medio de estrategias sencillas como mini-pizarras y buenas preguntas, es la mejor estrategia para utilizar los efectos de la carga cognitiva a nuestro favor.

# 34

## Seis ideas breves para un mejor aprendizaje

En un extracto de su libro sobre cómo salvar la brecha entre la investigación y la práctica docente (*What does it look like in the classroom?*, Carl Hendrick y Robin Macpherson) nos describen seis técnicas clave para mejorar el aprendizaje en nuestras aulas.

La investigación sobre el aprendizaje revela que una gran parte de lo que sucede en el aula simplemente sobra. Hay muchas actividades inútiles que toman un tiempo valioso, tratando de demostrar que el alumnado progresa en lugar de hacer progresos. A menudo, estos enfoques no sólo tienen un impacto limitado en el aprendizaje de los estudiantes, sino que pueden tener un impacto enormemente perjudicial en la carga de trabajo y el bienestar de los docentes. Así que se trata menos de pasar horas haciendo esas cosas, y más tiempo en crear condiciones en las que los estudiantes puedan adquirir conocimientos duraderos que puedan ser aplicados en una variedad de situaciones. Los siguientes seis principios son una destilación de la investigación clave sobre lo que realmente importa en el aula.

## **1. Revisar el aprendizaje anterior**

Un elemento central de un aprendizaje eficaz es que el alumnado esté expuesto a nueva información varias veces. Para el gran investigador en educación **Graham Nuthall**, los estudiantes deben encontrar un nuevo concepto en al menos tres ocasiones distintas para aprenderlo correctamente. El comienzo de una clase es un lugar excelente para consolidar el aprendizaje previo y crear un sentido de continuidad, como señala **Barak Rosenshine**.

Los docentes debemos entender la importancia de la práctica, y comenzar nuestras clases con una revisión de cinco a ocho minutos del material previamente trabajado. Esto puede implicar revisar el vocabulario, las fórmulas, los eventos o los conceptos aprendidos anteriormente. Además proporcionan práctica adicional sobre los hechos y las habilidades que se necesitan para que el recuerdo se consolide.

## **2. Comprobar la comprensión**

Esta es una estrategia que necesita que tengamos un conocimiento grande de nuestro alumnado, además de la comprensión de los conceptos erróneos más comunes. Varias técnicas pueden lograr esto, pero probablemente la herramienta más útil será el cuestionamiento abierto que, de manera crucial, nos informará de lo que debemos hacer a continuación. **Dylan Wiliam sugiere** que las «preguntas bisagra» son de gran utilidad aquí.

En primer lugar, no debería llevar más de dos minutos, e idealmente menos de un minuto, para que todos los estudiantes respondan a las preguntas; la idea es que la pregunta bisagra sea una comprobación rápida de la

comprensión, más que un nuevo trabajo en sí mismo. Además, debe ser posible que el maestro vea e interprete las respuestas de la clase en 30 segundos. Algunas técnicas para realizarlo las podéis encontrar **aquí**.

### **3. Dar retroalimentación sobre el aprendizaje, no sobre el trabajo**

Una vez que nos acostumbramos a comprobar regularmente la comprensión, estamos en condiciones de proporcionar una retroalimentación significativa. Pero corregir y retroalimentar no es lo mismo. Un aspecto clave es que la retroalimentación se da para mejorar al estudiante en lugar del trabajo, como señala el mismo Dylan Wiliam:

*Demasiados profesores se centran en el propósito de la retroalimentación como un cambio o mejora del trabajo, mientras que el propósito principal de la retroalimentación debería ser mejorar al estudiante. Si la retroalimentación no está ayudando al estudiante a hacer una mejor tarea y un mejor trabajo la próxima vez que esté haciendo una tarea similar, entonces probablemente será ineficaz. Para los estudiantes, la retroalimentación debe ser más un espejo que un cuadro pintado.*

### **4. Crear un clima positivo en el aula**

La creación de un entorno en el que el aprendizaje no es sólo una aspiración, sino una expectativa, es la base de cualquier entorno de aprendizaje eficaz. Tom Bennett, director de **ResearchED** nos dice:

*Diseñar y comunicar rutinas claras y concretas a la clase mucho antes de cualquier mal comportamiento minimizará el*

*mal comportamiento, ya que el alumnado estará al tanto de las normas culturales del aula. reconducido con la suficiente frecuencia, puede crear caminos para un mejor comportamiento. En lugar de dejar las decisiones de comportamiento al azar, la mejor estrategia es que los profesores elaboren exactamente lo que se espera de sus alumnos desde el principio de la relación. Forjar relaciones fuertes en las que los estudiantes respeten no sólo la realidad del aula, sino también el privilegio de aprender, es posiblemente lo más importante que un maestro puede hacer para mejorar la enseñanza.*

### **5. Ofrecer una orientación variada en función del punto de partida**

Las limitaciones de la memoria de trabajo pueden ser particularmente problemáticas para los estudiantes. Si bien hay pruebas convincentes de que los estudiantes más expertos pueden trabajar de manera independiente, la gran mayoría necesitará una orientación cuidadosa para llegar a ese lugar, especialmente al encontrar nueva información.

Llevar a los estudiantes a un lugar donde puedan trabajar de forma independiente es un resultado muy deseado, pero quizás no sea el mejor vehículo para lograrlo. Proporcionar ejemplos prácticos y andamios a corto plazo es una parte vital para que los estudiantes tengan éxito a largo plazo.

### **6. Reducir la carga cognitiva**

La teoría de la carga cognitiva ha sido descrita por William como «la cosa más importante que los profesores deben saber». Hay que reducir el nivel de información a una cantidad óptima, lo que evita sobrecargar o aburrir al alumnado, y es crucial para un aprendizaje eficaz. Una vez



que los alumnos han construido esquemas de conocimiento que les permiten trabajar en problemas, sin exceder su ancho de banda cognitivo, entonces pueden trabajar de manera independiente. Sin ella, su trabajo podría ser en vano. Kirschner, Sweller y Clark explican:

Si el alumno no tiene conceptos o procedimientos relevantes en la memoria a largo plazo, lo único que debe hacer es buscar a ciegas posibles pasos para la solución... los principiantes pueden dedicarse a la resolución de problemas durante períodos prolongados y no aprender casi nada.

Por eso, una buena idea es presentar la nueva información en pequeños pasos, proporcionando ejemplos prácticos y ofreciendo imágenes y texto simultáneamente para que el alumno no intente recordar demasiado. Esto ayudará a crear las condiciones ideales para el aprendizaje de nuevos materiales.

# 35

## Conversando con adolescentes

Comenzamos nuestro trabajo sobre este libro escrito por Jamie Thom, profesor de inglés durante 12 años y ahora formador de docentes en la Universidad de Edimburgo. Este libro parte de una premisa: **nuestra capacidad para comprender las experiencias de los adolescentes influencia profundamente si van a aprender algo o no en nuestra compañía.** De hecho, una de las cosas que más me gusta del libro es que cada capítulo empieza con una pregunta lanzada a cientos de adolescentes y un compendio de algunas de sus respuestas. Es muy clarificador leer lo que piensas muchas de estas personas jóvenes, y realmente no me parece tan diferente de lo que dirían mis alumnos hoy en día. ¿Les escuchamos?

Por eso, el autor defiende que un objetivo debe ser cuestionar una visión negativa de los adolescentes: debemos esforzarnos por crear nuevas historias sobre cómo son, y las cualidades y logros que pueden aportar, y en muchos casos aportan, a nuestra sociedad. Y esto hay que hacerlo explícitamente: necesitamos asegurarnos de que planificamos oportunidades para demostrar estas cualidades. Pueden ser momentos simples, como reírnos

con ellos, a otras más estratégicas como proyectos de justicia social u otros que les conecten con su entorno.

### **El cerebro adolescente**

Un primer paso para comprenderlos es conocer que durante la adolescencia ocurren muchos cambios a nivel cerebral, que reestructuran la arquitectura cognitiva. Además, es una etapa de una enorme plasticidad, lo que explica los enormes cambios que pueden suceder en ella.

Mientras que los adultos procesamos la información esencialmente con la corteza prefrontal, en los adolescentes es la amígdala la que tiene un papel predominante. Por eso, la conexión entre las emociones y la toma de decisiones es mucho mayor.

A lo largo de la adolescencia el cerebro también sufre un proceso de «poda neuronal» bajo el principio «o lo usas o lo pierdes», de manera que las conexiones que no se utilizan son podadas en la adolescencia. Esto ocurre para mejorar la eficiencia de su funcionamiento. Para este proceso es esencial un entorno seguro en el que asumir riesgos saludables, que no siempre se da en el entorno familiar y es un factor importante a tener en cuenta. Además, el sueño es fundamental.

### **Una primera aproximación: el lenguaje no verbal**

En la segunda parte del libro, el autor nos habla de que la comunicación no verbal resulta de especial importancia en un cerebro dominado por la amígdala. Para eso, nos aconseja «romper la línea» que separa la pizarra del alumnado. Muchos mensajes son recibidos de manera diferente porque hay una aproximación física, que también

comunica cercanía y cuidado. Pequeños gestos como sonreír de vez en cuando, comunican proximidad y confianza. Esto no quiere decir ponernos una sonrisa falsa, sino tratar de cultivar pequeños gestos que favorecen un buen clima.

Otro aspecto esencial es el contacto visual. Jaime Thom nos pregunta cómo nos sentiríamos hablando con alguien al que siempre tenemos que mirar hacia arriba. En algunos casos esta situación puede recordar a la impotencia frente a unos padres agresivos. Por eso nos aconseja acercarnos y ponernos a la altura de ojos, mirando directamente a los ojos de la persona con la que vamos a hablar, indicando que deseamos una comunicación directa.

La postura es otro aspecto a trabajar, en el que deberíamos confiar menos en la espontaneidad. Una postura que transmita seguridad y confianza es clave. Algo en lo que podemos ensayar, según este autor, y que aportará beneficios a largo plazo para todos.

Qué hacer con los que no responden a estas claves

Llegamos a las páginas fundamentales del libro, que forman parte de la tercera sección. En especial, se refieren a adolescentes que se comportan mal en clase. Como ya hemos visto en esta breve introducción, el comportamiento de los adolescentes está influenciado por numerosos factores. **Tener conciencia del contexto de cada persona nos ayuda a manejar las opciones para responder adecuadamente.** Al ser muy claros en nuestra comunicación sobre el comportamiento, nos aseguramos que estos adolescentes tengan las mejores oportunidades

posibles para realizar las decisiones que necesitan para lograr mejorar.

El autor sugiere cuatro factores a tener en cuenta:

1. La aprobación social, que es particular importante durante la adolescencia.
2. Los entornos familiares difíciles.
3. La falta de comprensión general por falta de conocimientos previos.
4. El aburrimiento, algo también propio de la adolescencia donde se marcan las preferencias personales.

Para ayudarnos, nos sugiere que tengamos una estructura clara de la clase. Comenzar con unos objetivos de la sesión puede ser de ayuda, enlazando lo que vamos a aprender con las actividades que se realizarán durante la clase. Compartir el tiempo que dedicaremos a cada cosa puede ser una manera de que estén preparados para lo que sucederá después de cada cosa, generando tranquilidad y confianza.

Pero la idea fundamental, y con la que me quedo del libro, es que para gestionar el mal comportamiento hay que despersonalizarlo. Es decir, describirlo brevemente y dar una indicación rápida que no nos enzarce en una discusión acalorada con una persona, mientras desatendemos a los restantes 28. Para eso, el autor nos propone eliminar las preguntas retóricas ¿Por qué no me haces caso? ¿Por qué no estás sentado? y enfocarnos al comportamiento y no al estudiante. Por ejemplo:

«Ahmad, tus decisiones hoy están dificultando que te concentres. El trabajo de hoy es importante y realmente me gustaría que lo intentaras».

Jamie Thom también explora el desafío de tener conversaciones difíciles, como hablar sobre problemas de comportamiento, bajo rendimiento académico o problemas emocionales. Ofrece consejos para preparar la conversación, como asegurarse de que haya privacidad y tiempo suficiente para la discusión, para asegurarse de que el adolescente se sienta escuchado y comprendido. Es fundamental en esa conversación comunicar expectativas claras a los adolescentes. Thom sugiere que los adultos necesitan ser claros y específicos sobre lo que esperan de los adolescentes, y proporciona técnicas para hacerlo de manera efectiva. También enfatiza la importancia de establecer consecuencias claras y consistentes para el incumplimiento de las expectativas, algo de lo que ya hablamos **aquí**.

En la sección sobre manejo de conflictos, Thom destaca la importancia de comprender la perspectiva del adolescente y ofrecer opciones y alternativas en lugar de simplemente imponer soluciones. También proporciona sugerencias sobre cómo manejar situaciones de disciplina de manera efectiva, enfatizando la necesidad de construir una relación positiva y respetuosa con el adolescente antes de abordar los problemas de comportamiento. Por ejemplo:

1. Fomentar la comunicación abierta y honesta: Thom sugiere que los adultos deben ser modelos de una comunicación abierta y honesta para los

adolescentes. Esto significa escuchar activamente, mostrar empatía y ser respetuosos en todas las conversaciones.

2. Proporcionar retroalimentación positiva: Es importante que los adultos proporcionen retroalimentación positiva a los adolescentes en lugar de solo enfocarse en las críticas y los errores. Esto puede ayudar a fomentar la autoestima y la confianza de los adolescentes.
3. Fomentar la resiliencia: Thom destaca la importancia de fomentar la resiliencia en los adolescentes, ayudándolos a desarrollar habilidades para manejar el estrés y la adversidad. Esto puede incluir enseñar técnicas de relajación y meditación, fomentar la actividad física y alentar la participación en actividades que les interesen.
4. Promover la conexión social: Es importante que los adolescentes se sientan conectados socialmente y tengan relaciones positivas con sus compañeros y adultos. Thom sugiere que los adultos pueden ayudar a los adolescentes a desarrollar estas conexiones al alentar la participación en actividades sociales y comunitarias, y al proporcionar oportunidades para interactuar con otros adolescentes y adultos.
5. Proporcionar un entorno seguro y estructurado: Los adolescentes necesitan un entorno seguro y estructurado para prosperar. Esto puede incluir establecer límites claros y consistentes, proporcionar un espacio privado y seguro para que los adolescentes se comuniquen y se relajen, y establecer rutinas diarias que les ayuden a sentirse seguros y organizados.

En la última parte del libro, el autor aborda el tema de la salud mental y el bienestar de los adolescentes. Explica cómo los adultos pueden identificar signos de problemas emocionales en los adolescentes y destaca la importancia de fomentar la autoestima y la resiliencia en los adolescentes, y brinda sugerencias para promover un entorno positivo y de apoyo. En resumen, un libro muy recomendable sobre un tema del que nos queda mucho por aprender.



# 35

## Dar sentido al aprendizaje: las actividades generativas

En esta entrada vamos a seguir preguntándonos algo muy importante: ¿cómo construyen significado nuestros alumnos?

Según el marco SOI (Fiorella y Mayer, 2015), aprender para comprender implica seleccionar información clave del material de aprendizaje proporcionado, organizarla en una estructura coherente en la memoria de trabajo e integrarla con el conocimiento existente en la memoria a largo plazo. Estos dos últimos pasos (organización e integración) se consideran procesos generativos porque implican la generación de relaciones estructurales o conceptuales adecuadas entre las ideas seleccionadas (por ejemplo, causa-efecto, comparación y contraste) y las estructuras de conocimiento existentes. El resultado previsto de estos procesos de creación de sentido es la construcción de esquemas mentales coherentes, como un modelo mental del funcionamiento de una bomba hidráulica o esquemas para resolver distintos tipos de problemas de estadística.

Al igual que otras teorías cognitivas del aprendizaje y la instrucción (por ejemplo, Sweller et al., 2019), el marco SOI

asume una capacidad de memoria de trabajo muy limitada en la que los alumnos participan activamente en procesos de creación de sentido. También asume que el conocimiento previo activado desde la memoria a largo plazo guía los procesos de creación de sentido en la memoria de trabajo. Por último, el marco asume que la creación de sentido depende de procesos motivacionales y metacognitivos: los alumnos deben estar motivados para invertir el esfuerzo necesario para participar en la creación de sentido, y además necesitan supervisar y regular continuamente sus procesos de pensamiento durante la creación de sentido.

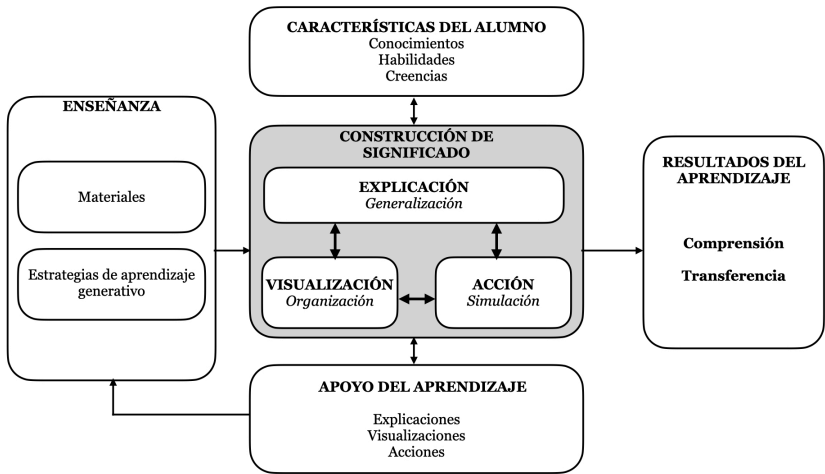
Lo que explicaremos en esta entrada es un marco que explica una amplia gama de actividades de aprendizaje generativo, o GLA por sus siglas en inglés. Dicho sencillamente, una GLA es algo que una persona que aprende hace para tratar de dar sentido a lo que está aprendiendo. Algunos ejemplos son la autoexplicación, el dibujo o la gestualización, que son a menudo más eficaces que las actividades no generativas, como releer, resaltar o tomar notas textuales. Además, la eficacia de las GLA depende de si los alumnos consiguen generar relaciones adecuadas entre las ideas presentadas en el material de aprendizaje y los conocimientos propios.

### **Un nuevo marco de aprendizaje generativo**

El objetivo entonces es describir cómo los alumnos dan sentido a los materiales de aprendizaje. Mantiene muchos de los supuestos básicos de otros marcos (como el SOI y el ICAP), incluida la capacidad limitada de la memoria de trabajo, y la importancia de utilizar los conocimientos existentes para construir activamente el significado.

El marco se deriva de tres supuestos básicos sustentados por las investigaciones sobre el aprendizaje generativo, el aprendizaje multimedia y la cognición:

1. **Modos distintos:** La creación de sentido implica tres modos cualitativamente distintos: explicar (generar representaciones verbales coherentes), visualizar (generar representaciones visuales coherentes) y poner en práctica (generar representaciones motoras coherentes). Los tres modos de creación de sentido se derivan principalmente de la literatura (Fiorella y Mayer, 2016, 2022). De este modo, las GLA requieren que los alumnos generen explicaciones (para sí mismos o para otros), visualizaciones (como mapas o dibujos) o representaciones (como gestos o manipulaciones de objetos).
2. **Funciones únicas:** Cada modo de creación de sentido cumple funciones únicas y complementarias: explicar generaliza el propio conocimiento, visualizar organiza el propio conocimiento y representar simula el propio conocimiento. Las representaciones cualitativamente diferentes (verbales, visuales y motoras) ofrecen posibilidades únicas: las representaciones verbales ofrecen descripciones abstractas del conocimiento, las representaciones visuales ofrecen una organización explícita del conocimiento y las representaciones motoras ofrecen simulaciones dinámicas del conocimiento. Aprovechar las funciones únicas de los diferentes tipos de representaciones es particularmente crítico en el aprendizaje, la comunicación y la resolución de problemas en matemáticas y ciencias (por ejemplo, Alibali y Nathan, 2012; Rau, 2017; Treagust Tsui, 2013).



Como se muestra en la figura, el marco postula que los alumnos utilizan sus conocimientos y creencias previos de la memoria a largo plazo para explicar, visualizar y representar internamente los conceptos e ideas que están aprendiendo. La creación de sentido postula que los alumnos organizan y simulan mentalmente estas ideas (a través de los modos de visualización y representación) para facilitar su capacidad de generalizar el conocimiento del material de aprendizaje (a través del modo de explicación).

En concreto:

- El modo de visualización genera una representación visual coherente que transmite explícitamente cómo están organizadas las ideas, como la proximidad espacial de estructuras físicas o representaciones visuales más abstractas de relaciones conceptuales (por ejemplo, comparación, jerarquía, etc.).
- El modo de acción genera una representación motriz coherente que simula elementos dinámicos del aprendizaje, como la forma en que un sistema físico

cambia con el tiempo o cómo llevar a cabo una estrategia o procedimiento de resolución de problemas.

- El modo de explicación utiliza las representaciones generadas a partir de los modos de visualización y representación como un andamiaje a partir del cual generar inferencias e inducir mecanismos o principios subyacentes que generalicen el propio conocimiento del material de aprendizaje.

El marco asume que muchos alumnos no intentarán espontáneamente explicar, visualizar y/o representar los materiales de aprendizaje proporcionados por sí mismos. Por lo tanto, los alumnos a menudo se beneficiarán de indicaciones y orientación para participar en los GLA correspondientes, indicados por la flecha de «Enseñanza» a «Construcción de significado» en la figura.

Las GLA suelen requerir que los alumnos exterioricen sus conocimientos, por ejemplo, mediante explicaciones manifiestas (por ejemplo, oralmente o en papel), visualizaciones (por ejemplo, en papel o en un ordenador) o movimientos corporales (por ejemplo, gestos con las manos o manipulaciones de objetos), indicados por la flecha de «Construcción de significado» a «Resultados del aprendizaje». Sin embargo, algunas GLA solo se realizan internamente, como las indicaciones para generar una imagen mental. Por lo tanto no son directamente analizables por el propio alumnado o el profesorado, y por lo tanto no es posible analizar la calidad del producto GLA.

En general, la principal contribución del marco consiste en especificar las funciones únicas y complementarias de

los tres modos de creación de sentido y cómo las GLA pueden diseñar para para apoyar (directa o indirectamente) cada modo. En la entrada siguiente describiremos los tipos específicos de GLA y la justificación de sus funciones correspondientes, con ejemplos concretos. Pero es importante comprender bien el marco conceptual previo.