

# **RECOPIACIÓN DE INTERVENCIONES EN REDES SOCIALES Y ARTÍCULOS DE HÉCTOR RUIZ MARTÍN**

*(investigador y experto en neurociencia y psicología cognitiva)*

- [Conocimiento amplios y conocimientos profundos: crear un currículum](#)
- [Más sobre profundidad y amplitud en el aprendizaje](#)
- [Aprendizaje por descubrimiento](#)
- [La memoria ¿Es un músculo?](#)
- [Estilos de aprendizaje](#)
- [Estrategias de estudio: el efecto de la evocación en el aprendizaje](#)
- [Estrategias de estudio: la práctica espaciada](#)
- [Estrategias de estudio: la práctica entrelazada](#)
- [Repetición y elaboración en el aprendizaje](#)
- [La transferencia en el aprendizaje](#)
- [Memoria de trabajo](#)
- [Memoria de trabajo II: teoría de la carga cognitiva](#)
- [Memoria de trabajo III: teoría de la codificación dual](#)
- [Emociones y aprendizaje](#)
- [La atención y su relación con el aprendizaje](#)
- [Aprendizaje cooperativo](#)
- [La metacognición](#)
- [La motivación: el valor subjetivo](#)
- [La motivación: expectativas y autoeficacia](#)
- [El olvido](#)
- [El efecto Pigmalión](#)
- [Pensar para aprender](#)
- [La importancia del aprender a aprender](#)
- [La importancia del conocimiento significativo en el desarrollo de las competencias](#)
- [Qué significa aprender](#)
- [Bases neurobiológicas en el aprendizaje](#)
- [Qué significa aprendizaje eficaz](#)
- [Leer: convertir los símbolos escritos en lenguaje oral y extraer significado](#)
- [Leer: la descodificación](#)
- [Leer: la lectura exitosa](#)
- [Psicología y neurociencia sobre las cuatro etapas del desarrollo cognitivo de Piaget](#)

## **CONOCIMIENTOS AMPLIOS Y CONOCIMIENTOS PROFUNDOS: CREAR UN CURRÍCULUM**

Creo que es positivo que el debate acerca del currículum se centre en discutir sobre el equilibrio entre conocimientos amplios y conocimientos profundos. Ahora debemos evitar que, como suele pasar, termine cayendo en los tópicos que no permiten un debate sano y constructivo.

Ahora bien, reconozco que esos malentendidos sobre la importancia de los conocimientos responden a la voluntad de realizar una crítica que confunde los conocimientos en sí con una forma concreta de adquirirlos: lo que popularmente denominamos "de memoria".

Asumamos pues que cuando se expresa rechazo por los aprendizajes «memorísticos» no se rechaza la adquisición de conocimientos, sino una forma de adquirirlos que no conlleva comprensión.

Si esto es así, la crítica ciertamente tiene sentido. En efecto, unos conocimientos que se adquieren de manera superficial, sin apenas comprensión, no serán duraderos, ni transferibles, ni funcionales, ni productivos.

Sin comprensión (o mejor dicho, sin profundidad) los conocimientos no contribuyen al desarrollo de habilidades como la creatividad, la resolución de problemas, el análisis crítico, etc. Habilidades que de hecho no pueden desarrollarse sin dichos conocimientos.

Los conocimientos profundos son conocimientos muy bien conectados entre ellos y organizados en nuestra memoria alrededor de grandes ideas, vinculadas a múltiples contextos. Esto los dota de significado y los hace transferibles a nuevas situaciones.

Esto también los hace funcionales (podemos emplearlos para «hacer cosas», desde interpretar nuevos casos a resolver nuevos problemas) y productivos (nos facilitan aprender más). De hecho, todo esto también conlleva que sean más duraderos.

Adquirir muchos conocimientos de manera superficial no ayuda a desarrollar estas habilidades, aunque el conocimiento superficial es siempre el primer paso hacia el conocimiento profundo. ¡No adquirimos conocimientos profundos en una sola oportunidad de aprendizaje!

Los conocimientos profundos se desarrollan mediante su aplicación en múltiples contextos, y por medio de la reflexión desde múltiples perspectivas, lo que requiere de múltiples actividades de aprendizaje alrededor de las mismas ideas, modelos o procedimientos.

Por lo tanto, para que los estudiantes desarrollen unos conocimientos más profundos es indispensable ofrecerles más tiempo y más oportunidades.

Por eso siempre tendremos que debatirnos entre dedicar el tiempo de clase a desarrollar unos conocimientos profundos aunque menos amplios o bien a primar una mayor amplitud a costa de una menor profundidad. Es una limitación impuesta por el tiempo.

A todas luces, la investigación sobre el aprendizaje nos indica que los conocimientos que confieren mayor ventaja a los estudiantes para avanzar en su aprendizaje en cursos posteriores (y en otros aspectos de su vida) son los conocimientos profundos.

Así lo reflejan estudios como el de Schwartz (2008): tras analizar 8.000 alumnos concluyeron q los q en clase de ciencias del instituto habían trabajado menos temas pero con mayor profundidad obtuvieron mejores resultados en las materias de ciencias en su 1er año de universidad.

A partir de este hecho, vale la pena reflexionar en pro de un buen equilibrio entre amplitud y profundidad. En definitiva, no se trata de discutir si conocimientos sí o conocimientos no, sino de la calidad con la que se adquieren dichos conocimientos. En otras palabras...

No tiene sentido quitar el foco de los conocimientos, pues estos son la clave para desarrollar cualquier habilidad «superior». De lo q se trata es de permitir q se adquieran con mayor profundidad. Pues solo así serán duraderos, transferibles, funcionales y productivos.

Cuanto más sabemos sobre algo (amplitud), más fácilmente podemos aprender cosas nuevas sobre ello. Pero estos conocimientos previos deben estar bien conectados y organizados alrededor de grandes ideas (profundidad) para que esta ventaja ocurra. De ahí el equilibrio.

Referencias: [1] Willingham, D. T. (2008). Critical thinking: Why is it so hard to teach? Arts Education Policy Review, 109(4), 21-32. [2] National Research Council. (1999). How people learn: Bridging research and practice. National Academies Press.

[3] Schwartz, M. S., Sadler, P. M., Sonnert, G., y Tai, R. H. (2008). Depth versus breadth: How content coverage in high school science courses relates to later success in college science coursework. Science Education, 93, 798-826.

## **MÁS SOBRE PROFUNDIDAD Y AMPLITUD EN EL APRENDIZAJE**

¿Les ha pasado alguna vez q han visto un actor y han sabido al instante q lo conocían de otra película o serie pero no conseguían recordar cuál? Este es un fenómeno cotidiano q manifiesta una de las particularidades sobre cómo funciona la memoria y q es clave para el aprendizaje.

Incluso es posible que les haya sucedido con personas de su entorno a las que no han reconocido cuando se las han encontrado en un contexto distinto al habitual. ¿Verdad? Es una de las consecuencias de la forma en que opera nuestra memoria.

Así es, como ya he repetido muchas veces, cuando aprendemos algo lo vinculamos a unos conocimientos previos que apreciamos tienen una relación con ello (inferida a partir de la experiencia). Estos conocimientos son los que activamos en el momento en que estamos aprendiendo.

Por ejemplo, siempre que he visto al actor (Noah Taylor), ha sido mientras activaba mis conocimientos relacionados con Juego de Tronos. Puesto que solo le he prestado atención en ese contexto, solamente lo he vinculado a cosas relacionadas con dicha serie.

¿Por qué entonces no consigo reconocerlo cuando lo veo en otro contexto? ¿Por qué no lo identifico rápidamente y me doy cuenta de que lo conozco por su papel en Juego de Tronos?

Para entender este fenómeno debemos apreciar que nuestra capacidad de recordar algo no depende tanto de que lo aprendido se encuentre en nuestra memoria, sino de que seamos capaces de encontrarlo en ella.

Es decir, el olvido no es tanto consecuencia de que algo que un día supimos se haya desvanecido de nuestra memoria como del hecho que simplemente seamos incapaces de evocarlo. Ver artículo sobre el Olvido

Así, la forma en que la memoria busca una información entre la inconmensurable cantidad de datos que contiene es clave. Y a diferencia de los sistemas de almacenaje de información que conocemos (computadoras, etc.) lo hace de una forma muy particular: mediante referencias semánticas.

Piense por un momento en lo que sucede cuando experimenta aquella sensación de «tener algo en la punta de la lengua». Es decir, cuando sabemos que sabemos algo pero no podemos encontrarlo en la memoria.

En estas situaciones somos conscientes de la forma en que nuestra memoria opera cuando busca la información para llevarla al plano consciente: buscando pistas que la activen. Estas pistas son otros recuerdos o conocimientos que sabemos están conectados con lo que buscamos.

Por eso, si una información que aparece en el ambiente está representada en mi memoria con una fuerte vinculación a otros elementos, no me costará mucho evocar dichos elementos relacionados a partir de los que están presentes.

La activación de la representación mental del elemento presente en el entorno también activará los elementos que estén conectados a ella. Cuanto más fuerte la vinculación entre ellos, mayor la activación.

A veces las conexiones entre la pista y el objetivo no son lo suficientemente fuertes como para que la activación alcance el umbral necesario para que la información aparezca en el plano consciente. En este caso, podemos buscar otras pistas que también puedan estar relacionadas.

Nuestro modelo de la memoria sugiere que la activación de diversas pistas tendría un efecto sumatorio que permitiría alcanzar el umbral de activación y con ello traernos el esquivo recuerdo a la mente.

Sin duda, todo esto nos está advirtiendo de algo muy importante para el aprendizaje en el contexto escolar y académico: que resulta crucial vincular lo que aprendemos a múltiples conocimientos previos. Cuantas más conexiones más pistas tendremos disponibles para evocarlos.

En definitiva, para aprender debemos conectar lo que aprendemos con nuestros conocimientos previos y para que el aprendizaje sea más robusto y más fácil de recuperar, podemos maximizar y diversificar el número de conexiones que realizamos.

En efecto, los conocimientos se hacen más sólidos y transferibles (activables en nuevas situaciones) cuanto a más contextos los vinculamos durante el aprendizaje (Bransford 1990). Pero para ello, irremediablemente, es necesario ofrecer tiempo y múltiples oportunidades.

Los conocimientos profundos se caracterizan por contar con gran cantidad de conexiones. Esto significa trabajar los mismos conceptos o procedimientos en diferentes contextos de aplicación, lo que conlleva elaborar más sobre los mismos temas.

Por eso siempre tendremos que debatirnos entre dedicar el tiempo de clase a desarrollar unos conocimientos profundos aunque menos amplios o bien a primar una mayor amplitud a costa de una menor profundidad. Es una cuestión de limitación impuesta por el tiempo.

A todas luces, la investigación sobre el aprendizaje nos indica que los conocimientos que confieren mayor ventaja a los estudiantes para avanzar en su aprendizaje en cursos posteriores son los conocimientos profundos. Obviamente dentro de un equilibrio.

Así lo reflejan estudios como el de Schwartz (2008): tras analizar 8.000 alumnos concluyeron que los que en clase de ciencias del instituto habían trabajado menos temas pero con mayor profundidad obtuvieron mejores resultados en las materias de ciencias en su 1er año de universidad.

Héctor Ruiz Martín

Las bases q unos conocimientos proporcionan para construir nuevos conocimientos sobre ellos son más sólidas cuanto mejor conectados están estos conocimientos previos. A partir de este hecho, vale la pena reflexionar en pro de un buen equilibrio entre amplitud y profundidad

## **APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO**

Existe la creencia de q el aprendizaje es más efectivo cuando ocurre de manera "natural" por medio del descubrimiento, sin q un enseñante lo dirija. Y es lógico creerlo, pues hay cosas q nacimos con la habilidad de aprenderlas sin que nadie nos las enseñe. Sin embargo es importante diferenciar entre 2 tipos de conocimientos y habilidades (Geary, 2007): los q son biológicamente primarios y se obtienen instintivamente pq el cerebro ha evolucionado para aprenderlos con facilidad y los q son biológicamente secundarios y exclusivamente culturales.

Los primeros incluirían el lenguaje, las habilidades sociales, y la resolución de problemas simples y cotidianos, que se aprenden apenas sin esfuerzo y por imitación.

Los niños aprenden a hablar en su lengua materna sin que se les enseñe explícitamente, y aprenden lo más básico sobre cómo funciona el mundo que les rodea mediante la exploración.

Nuestro cerebro cuenta con estructuras cognitivas que han evolucionado para ello. Por eso este tipo de aprendizaje no solo no nos cuesta apenas ningún esfuerzo, sino que además lo buscamos.

En cambio, los conocimientos y habilidades de tipo cultural no se aprenden de forma tan espontánea, ni mucho menos. De hecho en general requieren de esfuerzo cognitivo.

Me refiero a las matemáticas, la literatura, la ciencia, la historia, o habilidades como la lectura y la escritura, así como el aprendizaje de otros idiomas. Es decir, el tipo de conocimientos que la escuela siempre ha tenido como objetivo proveer.

Nuestro cerebro apenas lleva unos pocos milenios lidiando con este tipo de conocimientos, por lo que no ha tenido tiempo de desarrollar evolutivamente las estructuras biológicas que lo soporten expresamente; en vez de eso, el cerebro emplea los recursos que tiene para hacerlos posibles. Por suerte, el cerebro tiene la extraordinaria capacidad de adaptar estructuras que no estaban destinadas a realizar una función para conseguir cumplirla si nuestra conducta lo promueve. Pero esta adaptación no es espontánea y requiere esfuerzo.

Los estudios apenas dejan dudas de que el aprendizaje "por descubrimiento" estricto es mucho menos eficaz que el aprendizaje guiado por medio de la

enseñanza para este último tipo de conocimientos (Alfieri et al., 2011; Mayer, 2004). Es importante subrayar, no obstante, que en aprendizajes que requieren de un cambio conceptual, el método de descubrimiento puede ser más efectivo siempre y cuando esté pautado y guiado por el enseñante, lo que se denomina "descubrimiento guiado". Este método se enmarcaría dentro de los métodos de instrucción directa precisamente por el papel crucial que juega el enseñante en él. FIN.

Referencias:

Geary, D. C. (2007). Educating the evolved mind: Conceptual Foundations for an Evolutionary Educational Psychology. In Carlson, J., & Levin, J. R. (Eds.). *Educating the evolved mind*, 1-99. Charlotte: Information Age Publishing.

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.

## **LA MEMORIA ¿ES UN MÚSCULO?**

¿Podemos ejercitar la memoria como si fuera un músculo? ¿Si me aprendo un poema de memoria mejoraré mi memoria en general? Esta idea parece ser completamente de sentido común. Sin embargo... La memoria no funciona así. El fortalecimiento de la memoria depende de la obtención de conocimientos. La memoria se hace más eficaz cuantos más conocimientos obtiene. Son precisamente los conocimientos que ha obtenido los que facilitan la adquisición de más conocimientos.

Esto es así porque para aprender debemos conectar la nueva información con nuestros conocimientos previos. Así, cuantos más conocimientos tengamos, más capacidad tendremos para "adherir" nuevos conocimientos. Este es el modelo más fundamental sobre cómo funciona la memoria de las ciencias que estudian el fenómeno del aprendizaje, en especial, de la psicología cognitiva (Ausubel 2000). Sin embargo: nuestros conocimientos solo sirven de sustrato para obtener nuevos conocimientos si son "significativos". Esto es, deben tener significado para el aprendiz.

Los conocimientos que se obtienen de manera superficial, sin comprensión, apenas sirven como sustrato para nuevos conocimientos en el futuro; de hecho, se olvidan rápidamente. Esto sucede con frecuencia por la forma con que muchos estudiantes se preparan para los exámenes.

Sin embargo, el hecho de que obtengamos conocimientos significativos de cualquier cosa tampoco fortalece la memoria en general. No porque yo aprenda mucha Biología (con comprensión) tendré una ventaja para aprender Geografía, por ejemplo.

Porque la memoria no es como un solo músculo que se hace más fuerte para recordar lo que sea por el hecho de obtener conocimientos significativos de cualquier cosa.

Más bien, la analogía sería q la memoria es como millones de músculos, cada uno d los cuales se refuerza con la obtención de unos conocimientos concretos, conectados por relaciones de significado.

Es decir, es como si estudiar Biología fortaleciera los músculos del dedo gordo del pie izquierdo y estudiar Geografía fortaleciera los del cuello.

Por ejemplo, a priori parecería lógico que alguien que ha practicado bastante su memoria como para ser capaz de recordar una serie de más de 70 números al azar tendría que tener muy desarrollado su "músculo de la memoria", ¿verdad?

Bien, en 1980 el psicólogo sueco Anders Ericsson y sus colegas entrenaron a un estudiante hasta que logró esta habilidad. Tras el entrenamiento, que duró meses, le recitaban cualquier lista de números aleatorios de hasta 79 dígitos y era capaz de repetirla a continuación.

Sin embargo, si en vez de números se usaban listas de letras (aunque solamente se usaran 10 letras diferentes), solamente recordaba entre 7 u 8, como la mayoría de personas. Así es, la "potencia" de la memoria viene determinada por el propio objeto de aprendizaje.

En definitiva, aprender Biología (con comprensión), nos hace mejores para aprender más Biología (y por extensión Medicina, por supuesto, y todo aquello que podamos conectar por relaciones de significado con la Biología).

Sin embargo, si aprendemos un montón de datos sobre la célula sin comprensión, ni siquiera servirán para aprender más Biología. Pero si los aprendemos con comprensión, no esperemos que esto nos prepare para ser mejores a la hora de estudiar Derecho Constitucional, por ejemplo.

No tiene nada de malo desear que los alumnos fortalezcan su capacidad de memorizar en general. De hecho querer que nuestros alumnos se conviertan en mejores estudiantes es muy loable. Pero creer que lo harán solo pq les emplacemos a memorizar datos de nuestra materia es erróneo.

Si de verdad nos interesa que mejoren como estudiantes en general, entonces les tenemos que enseñar explícitamente a ser mejores estudiantes.

La memoria no se fortalece en general y para cualquier cosa por el hecho de que nos forcemos a memorizar datos. Pero sí que podemos incrementar su eficacia mediante estrategias de estudio y hábitos que valen para cualquier materia.

Sin embargo, estas estrategias no son intuitivas. No se aprenden espontáneamente por el mero hecho de tener que estudiar. Porque lancemos un niño a la piscina no quiere decir que aprenderá a nadar y mucho menos a hacerlo eficazmente.



Algunos estudiantes tienen la suerte de desarrollar espontáneamente las estrategias más alineadas con cómo aprende el cerebro, pero muchos otros no. En la analogía de la piscina, es como si algunos desarrollaran la braza mientras que otros no pasaran de nadar como los cuadrúpedos.

Precisamente, una de las grandes diferencias entre los estudiantes más exitosos y los que no lo son tanto son las estrategias de aprendizaje que han desarrollado espontáneamente (McClelland y Cameron, 2011).

Estas diferencias pueden reducirse mediante la enseñanza explícita de estas estrategias. Pero esto será materia de otros hilos. FIN

#### REFERENCIAS:

· Ausubel, D. P. (2000). The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Springer Science & Business Media.

· Ericsson, K. A., Chase, W. G., & Faloon, S. (1980). Acquisition of a memory skill. *Science*, 208(4448), 1181-1182.

McClelland, M., y Cameron, C. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. En: *Thriving in childhood and adolescence: The role of self-regulation processes*. New Directions for Child and Adolescent Development, 133 (pp. 29-44). NY, USA Wiley

## **ESTILOS DE APRENDIZAJE**

Es común la creencia de que cada uno tiene un estilo de aprendizaje distinto, como si el cerebro de cada uno tuviera mecanismos distintos para aprender. Pero, ¿es esto cierto? ¿O por lo contrario hay estrategias que son más efectivas en general y que dan ventaja a quienes las usan?

La idea de que supuestas particularidades del cerebro de cada persona determinen la forma en que aprende de manera más efectiva es interesante. Por ello muchos científicos han investigado si esta intuición es correcta o no. Y no son pocos los estudios que la han puesto a prueba.

En este sentido, las evidencias no respaldan esta idea (Pashler 2009). Por ejemplo, si a un grupo de estudiantes le presentamos información de forma visual y luego le pasamos un examen, teóricamente podríamos determinar quiénes son "visuales" por sus resultados, ¿verdad?

Bien, si a continuación presentamos información de manera auditiva al mismo grupo de estudiantes y les pasamos un nuevo examen, deberíamos esperar que otros estudiantes destacaran. Pero lo cierto es que no. Destacan los mismos que en la prueba "visual".

Estos estudios se han realizado para todo tipo de "estilos de aprendizaje", no solo para los estilos sensoriales visual-auditivo-kinestésico (aunque estos últimos son los más conocidos). En todos los casos los resultados son similares.

Esto no significa que no haya diferencias entre los aprendices, que sí las hay. Pero la forma en que el cerebro es capaz de recordar mejor no es una de ellas.

En definitiva, los estudios reflejan que no tenemos "estilos de aprender" predefinidos por naturaleza, que nos hagan mejores aprendiendo cuando recibimos la información o estudiamos de una manera u otra.

Muchos docentes han tenido experiencias en qué les ha parecido q algunos alumnos entendían mejor un concepto cuando se les explicaba de otra manera. Pero esto no necesariamente se explica porque su naturaleza como aprendices sea distinta.

Lo q sucede cuando presentamos la información de varias maneras es simplemente que incrementamos la probabilidad que más alumnos comprendan lo que están aprendiendo, simplemente porque tienen más oportunidades de hacerlo, esto es, más "pistas" para atar cabos.

Pero esto no quiere decir que a unos alumnos les funcione preferentemente la explicación visual o la auditiva, etc. Simplemente se benefician de tener más opciones.

De hecho, cuantas más modalidades usemos, cuanto más ejemplos demos, cuantas más referencias sensoriales (del tipo que sea) utilicemos, más potenciaremos el aprendizaje (de todos los alumnos), porque más vínculos podrán hacer con sus conocimientos previos (Riener 2010).

Y si podemos usar dos sentidos a la vez, como cuando explicamos una cosa y nos apoyamos en imágenes, animaciones, etc., más aprovecharemos el espacio de la memoria de trabajo (hablaré de ella en otros hilos), esencial para optimizar el aprendizaje (Clark 1991).

Sin duda, hay muchas personas que se consideran a sí mismas "aprendices visuales" (o auditivos, etc), porque cuando aprenden usan preferentemente métodos que se apoyan en esta modalidad sensorial.

En realidad, no es que estas personas tengan una predisposición natural a aprender de este modo, sino que espontáneamente han desarrollado estas estrategias para aprender. No son estilos, son preferencias creadas por el hábito.

Y en realidad no todas las estrategias son igual de eficaces. De hecho, todos los humanos somos preferentemente visuales, y las mejores técnicas de memorización se basan en este hecho. Cualquiera se beneficiaría de aprenderlas, incluso los que se piensan que son "auditivos", etc.

Finalmente, la mejor opción sensorial casi siempre la determina el objeto de aprendizaje. En función de lo que tengamos que aprender, puede ser mejor una aproximación visual, auditiva, cinestésica, etc.

La creencia en los estilos de aprendizaje no es solo una cuestión anecdótica. Tiene importantes consecuencias. Creer q no hay principios generales q nos ayuden a aprender mejor nos hace ignorar lo q la ciencia sobre cómo aprende el cerebro ha revelado: que sí los hay (Bjork 2013)

Los estudiantes q espontáneamente han desarrollado técnicas alineadas con estos principios tienen (sin saberlo) ventaja sobre los demás. Y los estudios indican que todos los estudiantes se pueden beneficiar de conocerlas. Porq se pueden aprender. Hablaré de ellas en otro hilo. FIN

#### REFERENCIAS:

Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual review of psychology*, 64, 417-444

Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational psychology review*, 3(3), 149-210

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R.A. (2009). Learning styles: concepts and evidence. *Psychol. Sci. Public Interest* 3:105–19

Riener, C., & Willingham, D. (2010). The myth of learning styles. *Change: The magazine of higher learning*, 42(5), 32-35

## **ESTRATEGIA DE ESTUDIO: EL EFECTO DE LA EVOCACIÓN EN EL APRENDIZAJE**

¿Sabíais que la ciencia ha investigado qué estrategias de estudio son más efectivas? La forma cómo aprende nuestro cerebro determina qué acciones promueven que recordemos mejor lo que aprendemos. Aquí os hablaré de una de estas estrategias.

Antes de todo, es importante apreciar que aprender implica tres procesos necesariamente: debemos obtener la información (codificación), debemos conservarla (almacenamiento) y debemos ser capaces de recuperarla (evocación).

¿Podemos afirmar que hemos aprendido algo si no tenemos la capacidad de recuperarlo de la memoria? A la práctica, no. De hecho, puede q el olvido no se deba tanto a la desaparición de la información aprendida como a la incapacidad de hallarla en nuestra memoria y evocarla.

En fin, el hecho es que aprender algo incluye la capacidad de recuperarlo de la memoria. Al fin y al cabo, lo que evaluamos en los exámenes no es la codificación ni el mantenimiento, sino la evocación. Y ahí está la clave.

A todos nos parece obvio q para aprender a ir en bicicleta hay que practicar yendo en bicicleta. Pero muchos alumnos no se percatan d q lo mismo sucede con los conocimientos académicos: para ser capaces de evocarlos hay que practicar su evocación.

Estos alumnos creen q es suficiente con "absorberlos", que prestando atención los asimilarán y eso garantizará que los podrán evocar posteriormente. Así q estos alumnos estudian leyendo y releendo los apuntes, por ejemplo, pero no tratando de recuperar lo leído de su memoria.

El caso es q la ciencia ha aportado una cantidad ingente de evidencias q muestran q practicar la evocación de lo aprendido nos hace aprenderlo mejor (Karpicke 2008), o, por lo menos, mejora nuestra capacidad de recuperarlo y, por lo tanto, de demostrar que lo sabemos.

Son abundantes los estudios q constatan q si tras una sesión de estudio realizamos una sesión en la q ponemos a prueba nuestra memoria (en vez de "reestudiar"), se obtienen mejores resultados en un examen posterior (Rowland 2014).

Es decir, estudiar y luego evocar es mucho más beneficioso para la memoria que estudiar y reestudiar. En el sentido q incrementa nuestra capacidad de recordar lo aprendido en el futuro (Karpicke, 2008). Y esto no solo aplica a conocimientos factuales, sino también conceptuales. De hecho, la evocación nos obliga a dar estructura y sentido a lo que aprendemos. E incluso promueve la capacidad de transferencia (poder aplicar lo aprendido en nuevos contextos) (Karpicke, 2012).

Sin embargo, pocos alumnos se emplazan a practicar la evocación espontáneamente y aun menos creyendo q ello reforzará su aprendizaje (Karpicke 2009): la mayoría la usan para «comprobar si se lo saben». Sean conscientes de ello o no, esta práctica les da una gran ventaja.

Desafortunadamente, las encuestas indican q la mayoría d alumnos no emplean esta estrategia (Karpicke 2009). Y es comprensible q no lo hagan, sobre todo si desconocen su efectividad.

En primer lugar, practicar la evocación requiere de mucho más esfuerzo que simplemente releer la lección. Cognitivamente, cuesta mucho más explicar lo aprendido que volverlo a leer.

En segundo lugar, cuando practicamos la evocación podemos quedarnos con una sensación de frustración: enseguida nos percatamos de todo lo q aun no sabemos (por cierto, esta es otra ventaja de esta práctica porque nos informa de nuestros puntos débiles para reforzarlos).

Por el contrario, releer la lección nos provoca una complaciente sensación de saberla bien (Karpicke, 2012), aunque ello no es más que una ilusión: se trata de un fenómeno de "familiaridad" o, a lo sumo, de "reconocimiento".

La familiaridad y el reconocimiento son quizás los niveles de memoria consciente más bajos que puede haber. De ahí a ser capaces de evocar lo aprendido para responder a las preguntas de un examen hay un gran paso.

Con razón hay muchos estudiantes que al terminar un examen o al recibir las notas no comprenden por qué les fue tan mal «si se lo sabían».

Practicar la evocación es más costoso y frustrante q repetir la asimilación, pero lo cierto es q cuanto más costoso es el esfuerzo que realizamos para tratar de recordar lo aprendido, más fuerte es el impacto de esta práctica sobre nuestro aprendizaje a largo plazo (Björk 1994).

En cambio, los métodos basados en releer o copiar nos engañan porque, a corto plazo, nos dejan una gratificante sensación de haber aprendido (Karpicke, 2012). Sin embargo, el problema es precisamente ese: se trata de un aprendizaje de muy corta duración.

Cabe decir q las estrategias de "reestudio" son bastante efectivas en el muy corto plazo. Por lo que aplicarlas la noche antes del examen puede resultar efectivo para superar el examen. Pero casi todo lo "aprendido" se olvidará inmediatamente después.

A quien esto le parezca suficiente q recuerde una cosa: si los conocimientos no perduran, se pierde la ventaja de construir sobre ellos en el futuro. Para aprender necesitamos apoyarnos en lo q ya sabemos, por lo q cuanto más sepamos más fácil nos será aprender la próxima vez.

Así que las estrategias que nos llevan a un "borrón y cuenta nueva" pueden ser baratas en el corto plazo, pero salen muy caras a largo plazo.

#### REFERENCIAS:

Björk, R. A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. En: J. Metcalfe y A. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing*. Cambridge: MIT Press, pp. 185-206.

Karpicke, J., y Roediger, H. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319, 966-968.

Karpicke, et al., (2009). Metacognitive strategies in student learning: Do students practise retrieval when they study on their own? *Memory*, 17(4), 471-479.

Karpicke, J. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Psychological Science*, 21(3) 157-163.

Rowland, C. A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, 140, 1432-63.

## **ESTRATEGIA DE ESTUDIO: LA PRÁCTICA ESPACIADA**

Como ya se, la evocación consiste en tratar de recordar lo aprendido sin consultar la fuente. Como ya vimos, es mucho más eficaz que "reestudiar". Pero no todas las técnicas de evocación son igual de efectivas. La norma general es q cuanto más nos tengamos q esforzar en recuperar lo aprendido, más impacto tendrá en nuestra memoria (Björk 1994). Por eso es más eficaz responder a preguntas abiertas q a "multiple choice".

Es como si el cerebro notara q lo q tratamos de recordar es realmente importante (porque nos esforzamos mucho por evocarlo) y, por ello, reforzara nuestra capacidad de evocarlo más rápido y con menos esfuerzo la próxima vez.

¿Y qué mejor manera de hacernos más difícil evocar algo q dejar q se nos olvide un poquito antes de tratar de evocarlo? Aunque parezca paradójico, el impacto de la evocación es mayor cuando hemos empezado a olvidar lo aprendido. Esta es la base de la llamada "práctica espaciada". Así es, espaciar la práctica de la evocación promueve aprendizajes más sólidos y duraderos (Karpicke 2007). De hecho, espaciar las sesiones de aprendizaje, tanto si consisten en la evocación como en el reestudio, tiene efectos positivos por sí mismo.

No obstante, la investigación también refleja q si las sesiones de práctica espaciadas consisten en la evocación, su efecto es mucho mayor sobre los aprendizajes q si se dedican al reestudio (Carpenter 2005). Esto sería la práctica de la "evocación espaciada".

Obviamente, la práctica espaciada se beneficia de la repetición, pero su efecto se refiere al hecho que es mucho más eficaz espaciar las sesiones de estudio o de práctica que realizarlas seguidas. Incluso en el caso de que no hubiera más de una repetición, es mejor dejar un tiempo entre la sesión de aprendizaje y la de revisión, que hacerlo de manera inmediata.

Por tanto, es mucho más efectivo tratar de evocar lo aprendido al principio de la siguiente clase (o de la siguiente sesión de estudio) que hacerlo al final de la misma sesión de aprendizaje. De hecho, lo segundo suele engañarnos.

Curiosamente, cuanto mayor es el tiempo que transcurre entre cada práctica, más tiempo perdura el aprendizaje posteriormente. Así lo han reflejado múltiples estudios q han analizado el efecto para distintos tipos de objetos de aprendizaje (Cepeda 2008) .

Sin duda, esto es todo lo contrario a lo que hacen muchos estudiantes, quienes dejan el estudio para el último momento y lo "masifican" en una o unas pocas sesiones justo antes del examen. este hábito resulta efectivo para superar el examen en cuestión: pero el aprendizaje no perdura. Igual que "reestudiar", la práctica masiva es eficaz en el muy corto plazo, pero ineficaz en el largo plazo.

Los alumnos no olvidan lo aprendido "para hacer sitio a lo siguiente". Simplemente el aprendizaje no perdura pq solo se practicó una vez (o muchas veces pero en una sola sesión). Además seguramente no tuvo tiempo de acontecer significativo (con sentido para el estudiante).

Por supuesto, q los estudiantes se emplacen a espaciar la práctica en vez d masificarla justo antes del examen depende en buena parte d sus motivaciones. Pero de lo q nos dice la ciencia al respecto d este factor tan importante (y complejo) del aprendizaje se tratará en otros artículos.

La práctica espaciada también puede ser favorecida por el docente, mediante la organización oportuna de las actividades de aprendizaje a lo largo del curso escolar.

Por ejemplo, los estudios reflejan q los estudiantes conservan por más tiempo lo aprendido cuando realizan un curso espaciado en el tiempo que cuando el curso, aun durando las mismas horas, es intensivo (Budé 2011).

Y hasta aquí una pequeña introducción a la práctica espaciada. En el próximo hilo os hablaré de otra estrategia q mejora la eficacia del estudio y la práctica a la hora de generar aprendizajes sólidos y duraderos. FIN

#### REFERENCIAS:

Björk, R. A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. En: J. Metcalfe y A. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing*. Cambridge: MIT Press, pp. 185-206.

Budé, L., Imbos, T., van de Wiel, M. W., y Berger, M. P. (2011). The effect of distributed practice on students' conceptual understanding of statistics. *Higher Education*, 62, 69-79.

Carpenter, S., y DeLosh, E. (2005). Application of the testing and spacing effects to name learning. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 619-636.

Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T., & Pashler, H. (2008). Spacing effects in learning a temporal ridgeline of optimal retention. *Psychological Science*, 19, 1095-1102.

Karpicke, J., y Roediger, H. (2007). Expanding retrieval practice promotes short-term retention, but equally spaced retrieval enhances long-term retention. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 33, 704-719.

## **ESTRATEGIA DE ESTUDIO: LA PRÁCTICA ENTRELAZADA**

En otros artículos se trató sobre dos estrategias de aprendizaje q contribuyen al desarrollo de conocimientos y habilidades sólidos, duraderos y con mayor capacidad de transferencia: la evocación y la práctica espaciada. En este hilo os traigo otro método q combinado con aquellos hace más eficaz la práctica.

Así es, para aprender hay que practicar. Pero hay formas de practicar más efectivas que otras. Así lo refleja la investigación científica sobre cómo aprendemos.

Para el caso de aprendizajes semánticos (hechos y conceptos), ya expliqué que la práctica más efectiva no consiste en reestudiarlos, sino en tratar de recuperarlos de nuestra memoria después de haber aprendido sobre ellos. Esta es la práctica de la evocación.

Rememorarlos, explicarlos con nuestras propias palabras, emplearlos para resolver problemas, usarlos para interpretar objetos o situaciones... Todas estas son acciones que mejoran la consolidación de este tipo de aprendizajes y la capacidad de usarlos en nuevas situaciones.

Para quien se lo esté preguntando, sí: en el caso de conocimientos factuales (datos, hechos, etc.), recitarlos "de memoria" en vez de reestudiarlos también los hace más fuertes (más fáciles de evocar la próxima vez q los necesitemos).

Además, en el hilo anterior expliqué q cuanto más esfuerzo nos cueste recuperar unos conocimientos de la memoria, más fuertes se harán. Por ello, la estrategia de espaciar la práctica es más efectiva q masificarla, pq entre cada sesión dejamos q "se nos olviden" un poco.

En otras palabras, es mejor estudiar una hora cada día durante 5 días q estudiar 5 horas seguidas, por ejemplo. O lo que es lo mismo: es mejor realizar sesiones más cortas pero más periódicas q masificar la práctica en una o unas pocas sesiones.

De la misma manera, los aprendizajes que se realizan a lo largo del curso escolar perduran más si se trabajan espaciadamente, que si se concentran en periodos concretos y no se vuelven a visitar.

Por suerte, existe otro efecto q provoca q recordemos mejor lo q aprendemos: aunque parezca extraño, para aprender diferentes cosas es mejor ir las combinando q enfocarse en dominar una antes de pasar a la siguiente. Esto es lo q se conoce como práctica entrelazada (Kang 2016).

Obviamente, esto solo es posible cuando para aprender una cosa no es indispensable haber aprendido antes la otra, es decir, cuando se trata de aprendizajes que pueden hacerse de manera independiente y en paralelo.



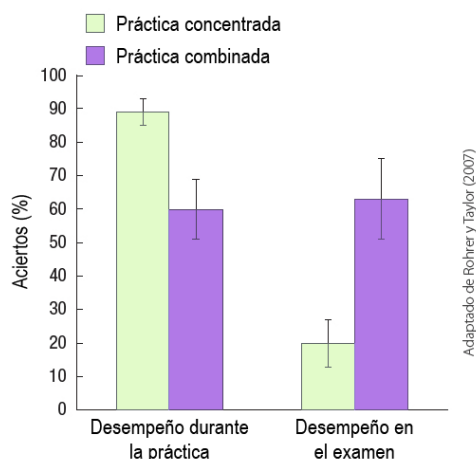
Por ejemplo, si los alumnos están aprendiendo a calcular el área de un prisma (recomiendo q con comprensión), es mejor q vayan combinando prismas de diferentes tipos (triangulares, rectangulares, cilíndricos, etc.) en vez de enfocarse en un tipo de prisma hasta dominarlo.

La práctica entrelazada es antiintuitiva porque en el corto plazo parece que aprendamos menos. Un alumno q practique de manera entrelazada a lo largo de una sesión de estudio tendrá la sensación de haber aprendido menos q uno q haya masificado cada objetivo de aprendizaje.

Pero las evidencias reflejan claramente q esto es una mera ilusión: la práctica entrelazada produce aprendizajes más flexibles y duraderos, por lo que en el medio-largo plazo, entrelazar la práctica es mucho más eficaz que concentrarla. Por ejemplo, Rohrer y Taylor (2007) sometieron a sus estudiantes a dos sesiones de aprendizaje sobre el cálculo del volumen de cuatro figuras sólidas. Para cada figura, la actividad incluía un tutorial sobre cómo calcular su volumen y cuatro ejercicios prácticos.

Un grupo de estudiantes trabajó las figuras de una en una, primero viendo el correspondiente tutorial y luego haciendo los ejercicios. El otro grupo vio los cuatro tutoriales seguidos y luego realizó los dieciséis ejercicios aleatoriamente.

Una semana después, los alumnos realizaron un examen sobre lo aprendido. En la figura adjunta podemos ver los resultados de los ejercicios realizados durante las sesiones de aprendizaje y el resultado del examen final una semana más tarde.



Como puede apreciarse, concentrar la práctica produce mejores resultados en la inmediatez (justo después de aprender), pero los resultados son decepcionantes a largo plazo. Los alumnos q entrelazaron no lo hicieron tan bien de forma inmediata, pero fueron muy superiores al cabo de una semana.

De nuevo, estamos ante un caso de aprendizaje más fácil pero más volátil, frente a un aprendizaje más dificultoso pero más duradero. Este principio se enmarca en lo q los Björk (2011)—destacados investigadores de la memoria y el aprendizaje—denominaron "dificultades deseables".

En el caso de la práctica entrelazada, su efecto beneficioso podría estar relacionado con el grado de flexibilidad que adquiere el aprendizaje cuando no permitimos que el estudiante se base en contextos irrelevantes para evocar lo aprendido. Me explico:

Cuando el estudiante practica reiteradamente unos ejercicios q se hacen de una misma manera, no tiene que plantearse qué estrategia o conocimientos usar. Si los ejercicios se mezclan, en cambio, debe razonar sobre qué estrategia o conocimientos serán los oportunos.

De hecho, como veremos en el próximo hilo, razonar sobre lo que aprendemos también contribuye a afianzar el aprendizaje. Como dice Daniel Willingham, la memoria es el residuo del pensamiento. FIN

#### REFERENCIAS:

Björk, E. L., & Björk, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society*, 2(59-68).

Kang, S. H. (2016). The benefits of interleaved practice for learning. In *From the Laboratory to the Classroom* (pp. 91-105). Routledge.

Rohrer, D., y Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35, 481-498.

## **REPETICIÓN Y ELABORACIÓN EN EL APRENDIZAJE**

Nuestro cerebro genera recuerdos de todas y cada una de nuestras experiencias, continuamente, queramos o no. Todo aquello a lo q prestamos atención deja una marca en nuestra memoria. Pero esta marca suele ser débil, y al poco tiempo, olvidamos. Por ello, nos podemos preguntar ¿Qué hace que unos recuerdos perduren más tiempo en nuestra memoria que otros, e incluso que los conservemos para siempre? Y para ser más prácticos, ¿qué podemos hacer para que aquello que aprendemos en una clase, un libro, etc. perdure más tiempo en nuestra memoria?

Sé que muchos de ustedes estarán pensando en las emociones. Pero voy a dejar el tema de las emociones y el aprendizaje para otro artículo.

En esta ocasión, pensemos más bien en acciones q podemos hacer voluntariamente cuando estudiamos para q el estudio resulte en aprendizajes más sólidos y duraderos. La mayoría seguramente coincida en q una acción q hace más fuerte el recuerdo de lo q aprendemos sea la repetición.

¿Pero es esto así?¿La repetición genera aprendizajes más duraderos? La respuesta rápida a esta pregunta es: depende. En primer lugar, hablar de la repetición en sí misma no tiene mucho sentido. La cuestión es ¿repetir el qué?

En efecto, repetir las acciones q hacen más fuertes nuestro aprendizaje sí tiene efectos adicionales sobre la memoria. Pero entonces, ¿qué acciones son estas?

Como siempre, todo depende de lo que deseemos aprender. Si se trata de aprendizajes procedimentales (habilidades motoras o cognitivas), evidentemente, se trata de practicarlos una vez nos han enseñado cómo hacerlos (y mejor recibiendo feedback). Esto es obvio.

Pero si se trata de adquirir conocimientos factuales (datos, hechos) y conceptuales (ideas, conceptos), la acción a repetir que los consolida en la memoria no es su reestudio, sino su evocación: recuperarlos de la memoria una vez los aprendimos, para explicarlos o usarlos.

Por ejemplo, leer y releer un texto es mucho menos eficaz q leerlo una vez y tratar de evocar lo leído después (Karpicke 2008). Pero de esto ya hablé en hilos anteriores. Esta vez deseo hablarles de otra acción, vinculada a la evocación, q fortalece el recuerdo de lo aprendido.

Según lo q sabemos sobre cómo se produce el aprendizaje, para aprender debemos conectar la nueva información con los conocimientos que ya tenemos, por relaciones de significado. ¿Pero esto cómo se hace? La manera práctica de hacerlo es: pensando sobre aquello que aprendemos.

Así es, lo aprendido perdura más en nuestra memoria cuando nos emplazamos a pensar sobre ello en términos de significado ( Craik 1972). Al fin y al cabo, pensar es interpretar la nueva información a la luz de nuestros conocimientos previos.

En este sentido, pensamos sobre lo q aprendemos cuando sugerimos ejemplos d nuestra propia cosecha, cuando imaginamos las consecuencias q lo aprendido tiene sobre otros hechos o ideas, o cuando lo comparamos con otros conceptos u objetos, analizando sus diferencias y similitudes.

También pensamos sobre lo q aprendemos cuando imaginamos aplicaciones o cuando tratamos de resolver problemas basándonos en esos nuevos conocimientos. Desde luego, también pensamos cuando buscamos patrones y cuando, en fin, tratamos de dar significado a lo aprendido.

Un ejemplo de q pensar sobre lo q se aprende es mucho más efectivo q la mera exposición repetida lo proporciona este ejercicio: dibuje un billete de 10€ (o el billete más habitual de su país). ¿Cuántas veces hemos visto esos billetes? ¿Seríamos capaces de dibujarlos con detalle?

Para recordar en detalle cómo es el billete no basta con exponerse a él repetidamente. Es mucho más eficaz analizarlo, buscar patrones, pensar sobre qué significan las imágenes que aparecen en él, hacerse preguntas sobre el porqué de su diseño, etc.

Esta acción de pensar sobre lo que estamos aprendiendo en términos de significado es lo que en el ámbito académico se conoce como "elaborar" (Cornford, 2002).

Recapitulemos: evocar y elaborar son acciones más efectivas para aprender q la exposición o el estudio repetidos. Por supuesto, evocar y elaborar repetidamente son aun más efectivos. No obstante, tampoco resulta útil repetir la evocación o la elaboración demasiado. Me explico:

Los estudios indican q repetir estas acciones durante una misma sesión de estudio después de haber conseguido realizarlas con éxito, no fortalece más la memoria. Por ejemplo, en un estudio de Rohrer y Taylor (2006), 216 alumnos aprendieron sobre un concepto matemático.

A continuación, la mitad de ellos hizo 3 ejercicios y la otra mitad realizó esos 3 y 6 más. En ambos grupos, el 90% de los estudiantes demostró dominio de lo aprendido tras el tercer ejercicio. Por tanto, los que hicieron 6 ejercicios más en la misma sesión "sobrestudiaron".

Una semana después, todos los alumnos hicieron un test basado en ejercicios del mismo tipo. Resultado: no hubo diferencias significativas entre el grupo q solo practicó con 3 ejercicios y el q practicó con 9. Cuatro semanas después volvieron a hacer otro test y sucedió lo mismo.

En definitiva, realizar 6 ejercicios adicionales sobre el mismo concepto durante la misma sesión de estudio e ininterrumpidamente no sirvió de nada. La repetición masificada resulta poco eficaz, especialmente cuando ya se ha mostrado que se ha aprendido.

En cambio la repetición es efectiva cuando se realiza de manera espaciada en el tiempo. De esto hablé en el hilo sobre la práctica espaciada. Si dejamos q lo aprendido se nos olvide un poco y entonces lo practicamos de nuevo, el aprendizaje se hará más duradero.

En parte por un motivo parecido, la práctica q se realiza durante una misma sesión también es más efectiva cuando se realiza entrelazada, esto es, alternando distintos objetos de aprendizaje en vez de insistir en cada uno de ellos hasta dominarlo, antes de pasar al siguiente.

En definitiva, no podemos negar q la repetición es importante para consolidar aprendizajes, pero no vale cualquier repetición ni es necesario repetir nada masivamente, pues resulta mejor dosificarlo, espaciarlo y entrelazarlo (ver hilos anteriores para más referencias).

Además, no podemos olvidar que aunque la repetición es efectiva para consolidar el aprendizaje, puede resultar terrible para la motivación (Willingham, 2014). FIN.

Referencias:

Cornford, I. R. (2002). Learning-to-learn strategies as a basis for effective lifelong learning. *International journal of lifelong education*, 21(4), 357-368.

Craik, F., y Lockhart, R. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.

Karpicke, J., y Roediger, H. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319(5865), 966-968.

Rohrer, D., & Taylor, K. (2006). The effects of overlearning and distributed practise on the retention of mathematics knowledge. *Applied Cognitive Psychology*, 20(9), 1209-1224.

Willingham, D. (2014). Strategies that make learning last. *Educational Leadership*, 72(2), 10-15.

## **LA TRANSFERENCIA EN EL APRENDIZAJE**

Uno de los propósitos de la educación formal es proporcionar a los alumnos unos conocimientos y habilidades q puedan emplear en el futuro para afrontar las diversas situaciones q les depare la vida. Sin embargo, este noble propósito es más difícil de lo q puede parecer a priori.

Para empezar, implica dar por hecho q aquello q los alumnos aprenden en un contexto como el aula, mediante unas actividades concretas, tendrá repercusiones en su desempeño en situaciones relacionadas pero enmarcadas en contextos diferentes (con frecuencia, muy diferentes).

Esta capacidad de apoyarse en unos conocimientos q se adquirieron en un contexto determinado—o mediante unas actividades concretas—para resolver nuevos problemas, responder a nuevas preguntas o aprender nuevos conceptos o habilidades se denomina transferencia (Perkins 1992).

Desafortunadamente, el problema es que a la luz de más de un siglo de investigación al respecto, hemos evidenciado que la transferencia del aprendizaje no ocurre de manera tan espontánea como podríamos creer. Todo lo contrario (Barnett, 2002).

A finales del s. XIX, existía la noción de q algunas materias escolares, como el Latín, eran clave para la educación porque supuestamente permitían desarrollar habilidades como la atención, el razonamiento o la memoria, q repercutirían en el desempeño en cualquier otra materia.

Thorndike (1901) y colaboradores decidieron investigar científicamente la validez de esta idea, por lo que realizaron una serie de estudios poniéndola a prueba. Pronto sus resultados pusieron en entredicho estas asunciones.

Sus primeros experimentos constataron q la transferencia es infrecuente incluso entre actividades análogas. Además, al comparar las calificaciones de Inglés de los estudiantes q habían estudiado Latín y los q no, no encontraron diferencias significativas (Thorndike 1923).

Estos estudios han sido replicados múltiples veces por otros investigadores, para todo tipo de conocimientos, lo que constata la debilidad de las asunciones que habitualmente hacemos sobre la transferencia del aprendizaje.

Por ejemplo, es clásico el estudio de Nunes-Carraher et al. (1985) en q se describe cómo unos niños brasileños que trabajaban vendiendo artículos en la calle mostraban una habilidad para el cálculo mental muy distinta según el contexto.

Así, en su contexto habitual, tenían una gran habilidad para realizar cálculos relacionados con las transacciones monetarias q realizaban a diario, pero en cambio les resultaba mucho más difícil resolver los mismos problemas matemáticos, con los mismos números y operaciones, cuando se presentaban en un formato típicamente escolar: en forma de operaciones abstractas o mediante problemas en contextos imaginarios.

Así, un niño podía calcular fácilmente cuántos cruzeiros (la moneda de Brasil por aquel entonces) debía cobrarle a alguien que quería 6 kg de sandía, a 50 cruzeiros el kg, pero en cambio tenía serias dificultades para resolver la operación escrita como "6 × 50".

Lo mismo sucedía si se le pedía solucionar un problema imaginario en otro contexto que requería de esa misma operación, como por ejemplo: "Un pescador ha pescado 50 peces. Otro pescador ha pescado 6 veces más. ¿Cuántos peces ha pescado el segundo pescador?".

En definitiva, estos estudios—y muchos otros—reflejan q nuestro cerebro tiene una marcada tendencia a aprender de lo concreto y asociar los aprendizajes a los contextos específicos en q se aprendieron. Por eso los ejemplos nos ayudan tanto a comprender conceptos abstractos.

Según los modelos actuales de la Psicología Cognitiva, este fenómeno sería consecuencia de la forma en q funciona el aprendizaje: cuando aprendemos, amarramos la nueva información a un conjunto de conocimientos previos con los que la hemos relacionado semánticamente.

Para evocar lo aprendido en el futuro, es necesario q algún estímulo active los conocimientos a los q se asoció la nueva información. Si el vínculo se realizó atendiendo a características específicas del ejemplo aprendido, difícilmente se activarán en otras situaciones.

Esto es, la capacidad de transferir un conocimiento a un nuevo contexto dependerá de q los esquemas (conocimientos conectados por relaciones de

significado) a los q hemos vinculado dicho conocimiento durante el aprendizaje se activen cuando sea oportuno (Morris 1977).

El inconveniente de esta forma de operar de la memoria es que hace que nos resulte muy difícil apreciar la posibilidad de aplicar unos conocimientos obtenidos en un contexto a otros contextos distintos.

Así, incluso cuando dos situaciones son análogas y pueden resolverse con los mismos conocimientos, percatarnos de ello sobreviene improbable si su apariencia superficial es muy diferente (Gick 1980).

Con todo, la buena noticia es q la transferencia no es imposible. Simplemente es más difícil de lo q habitualmente pensamos. Y por suerte, se puede promover mediante determinadas estrategias de aprendizaje. Pero esto, esperando q me perdonéis, lo dejaré para el próximo hilo.

Y ahora, ¿Cómo podemos conseguir aprendizajes más flexibles, más proclives a la transferencia? Veámoslo.

Cuando aprendemos algo tendemos a vincularlo a un contexto concreto. Esto es así porque para aprender vinculamos la nueva información a unos conocimientos previos por relaciones de significado. Esos conocimientos determinan el contexto en q evocaremos lo aprendido en el futuro.

Por lo tanto, salta a la vista que un nuevo aprendizaje resultará más transferible cuantos más contextos (conocimientos previos) vinculemos con él (Bransford 1990). Pero para conseguirlo, irremediamente, será necesario ofrecer tiempo y oportunidades al alumno.

Así es, cuando se emplaza al estudiante a identificar o emplear las mismas ideas o procedimientos en contextos diversos, se le ayuda a abstraer espontáneamente sus principios subyacentes y a hacerlos menos dependientes del contexto superficial en que se aprendieron.

Además, si el uso de ejemplos concretos en contextos diversos se combina con la presentación explícita de los principios abstractos q estos comparten, con vistas a guiar y promover la abstracción expresamente, la capacidad de transferencia se beneficia aún más (Schwartz 1999).

Los ejercicios que tienen por objetivo identificar la estructura profunda común de casos aparentemente distintos, mediante su comparación, también resulta bastante efectiva (Gentner et al., 2004).

Así, cuando por ejemplo enseñamos a los estudiantes sobre unos acontecimientos históricos, es recomendable ayudarles a extraer y vislumbrar los principios básicos que los caracterizan y que los equiparan a otros acontecimientos de otra época o lugar, incluida la actualidad.

Si lo que les estamos enseñando es a medir el área de objetos rectangulares (mesas, campos de fútbol, pantallas, paredes, etc.), aunque nos parezca obvio

no estará de más hacer explícito el principio abstracto que todos estos casos tienen en común: que son figuras rectangulares.

En definitiva, no se trata de elegir entre enseñar con ejemplos concretos o enseñar a partir de la abstracción, sino de combinar ambas aproximaciones (Schwartz 1999). Por lo que sabemos, el aprendizaje por medio de ejemplos o contextos concretos puede ser positivo para las primeras fases del aprendizaje. Pero a partir de ahí resulta oportuno enriquecer las experiencias de aprendizaje con otros casos (Bransford 1990).

El objetivo es evitar la "sobrecontextualización" de lo que se aprende, esto es, que quede demasiado ligado a un único contexto y resulte virtualmente imposible de transferir. En este sentido, es recomendable que los métodos basados en el aprendizaje por proyectos, por casos o por problemas, tengan presente este inconveniente derivado de la naturaleza del aprendizaje e incluyan actividades "remediadoras".

Por ejemplo:

- 1) planteando desafíos que impliquen desarrollar soluciones para un amplio abanico de problemas, en vez de limitarse a un problema concreto;
- 2)añadiendo actividades de tipo "y qué pasaría si" que obliguen a los alumnos a reflexionar sobre las consecuencias de cambiar algunas variables del problema a resolver;
- 3)ampliando las posibles perspectivas desde las que afrontar el reto; o
- 4) simplemente prolongando la actividad para aplicar lo aprendido en nuevas situaciones.

En definitiva, la transferencia es más probable cuando el aprendizaje es profundo: cuando se conecta a múltiples esquemas y, en consecuencia, conlleva cierta abstracción. Esto es, cuando el aprendizaje se produce con comprensión.

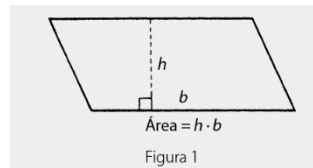
Por consiguiente, cuando enseñamos con vistas a la comprensión y no meramente a la reproducción de datos o procedimientos, promovemos la capacidad de transferencia. Numerosos estudios así lo reflejan.

Por ejemplo, es clásico el trabajo en que Wertheimer (1959) investigó cómo la manera de enseñar algunos procedimientos para determinar áreas de figuras geométricas podía influir en la posterior capacidad de transferir dichos conocimientos.

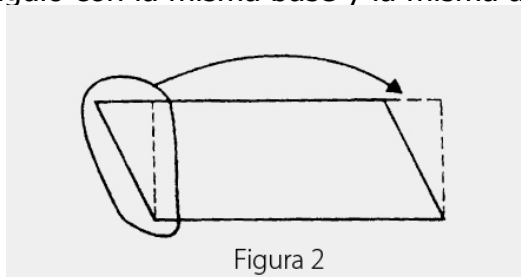
Así, comparó un método de enseñanza computacional (reproductivo) con uno de tipo conceptual (con comprensión). En concreto, trabajó con alumnos que conocían la fórmula para calcular el área de un rectángulo y les enseñó a calcular el área de otros paralelogramos.



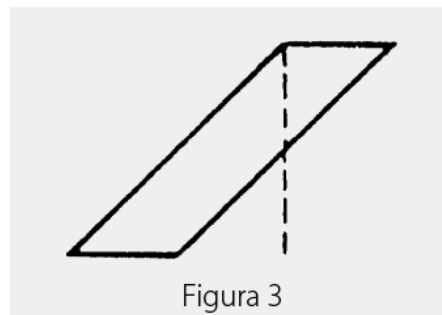
A un grupo le enseñó que la fórmula que debían aplicar consistía en multiplicar la base por la altura, siendo la altura la longitud de una línea perpendicular a la base, que se proyecta desde esta hasta el lado superior del polígono (figura 1).



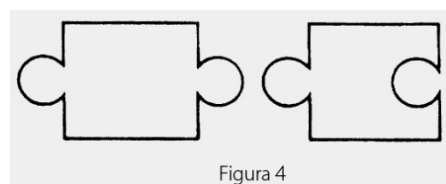
En cambio, el otro grupo aprendió que un paralelogramo no rectangular puede reconfigurarse para demostrar que, en realidad, su área es equivalente a la de un rectángulo con la misma base y la misma altura (figura 2).



A continuación, los estudiantes realizaron una prueba de evaluación para comprobar sus conocimientos. Aun cuando los dos grupos se desempeñaron bien a la hora de resolver áreas de paralelogramos típicos, solo los del segundo grupo supieron resolver casos como los de la figura 3.



Además, solo los alumnos del segundo grupo alcanzaron a distinguir entre problemas solucionables y problemas que no lo eran, como los que se muestran en la figura 4.



Algunos estudiantes del grupo que había aprendido a calcular las áreas sin comprender el motivo de la fórmula expresaron que "aún no habían estudiado ese tipo de problemas".

Vale la pena mencionar aquí que dos actividades de aprendizaje pueden parecer igual de efectivas cuando solo evaluamos en la capacidad de reproducir conocimientos o habilidades; pero pueden revelarse bien distintas si evaluamos en la capacidad de transferencia.

En definitiva, la manera en que el alumno se aproxima al aprendizaje (y la manera en que el docente lo promueve) determina el grado en que este irá acompañado de comprensión, lo que a su vez, repercutirá en su potencialidad para ser transferido (Mayer 2002).

¿Y por medio de qué actividades podemos promover el aprendizaje con comprensión? Precisamente este será el tema del próximo hilo. FIN

Referencias:

Bransford, J. D., et al. (1990). Teaching thinking and content knowledge: Toward an integrated approach. Dimensions of thinking and cognitive instruction: Implications for educational reform Vol. 1 (pp. 381-413). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Gentner, D., et al. (2004). Analogical encoding: Facilitating knowledge transfer and integration. Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society (Vol. 26).

Mayer, R. E. (2002). Rote versus meaningful learning. Theory into practice, 41(4), 226-232.

## **LA MEMORIA DE TRABAJO**

Nuestra memoria de hechos y conceptos (explícita) es virtualmente infinita. Sin embargo, para que la información que aprendemos llegue hasta ella, antes debe pasar por la llamada "memoria de trabajo". Esto tiene importantes implicaciones para el aprendizaje. Veamos algunas de ellas.

La memoria de trabajo es crucial para el aprendizaje, puesto que constituye la antesala de la memoria a largo plazo: todo lo que aprendemos conscientemente debe pasar por ella (no, no funciona aquello de ponerse un audio de la lección mientras dormimos).

Además, cuando recuperamos (evocamos) algún recuerdo o conocimiento de nuestra memoria a largo plazo, lo que hacemos precisamente es llevarlo de vuelta a la memoria de trabajo.

Si le pido que piense en una jirafa, esas imágenes de una jirafa que estaban aparcadas en algún lugar de su inconsciente—en su memoria a largo plazo—han entrado en la memoria de trabajo y así han acontecido conscientes.

La memoria de trabajo es, por lo tanto, el lugar donde situamos la información a la que estamos prestando atención en cada momento, ya venga del entorno, de nuestros recuerdos y conocimientos, o de ambos a la vez (Gathercole 2008).

Para hacernos una idea, cuando alguien nos pregunta "¿en qué estás pensando?", o "¿a qué estás prestando atención?", técnicamente nos estaría preguntando "¿qué información está ocupando tu memoria de trabajo en este momento?".

Pero la memoria de trabajo no solo nos permite mantener una información en la mente mientras le prestamos atención, también nos permite manipularla y combinarla.

Por ejemplo, podemos mantener en nuestra memoria de trabajo la palabra «dinosaurio», pero además podemos jugar con sus letras mentalmente para crear con ellas nuevas palabras —como «duro» o «sonido»—, que sabemos que existen porque se encuentran en nuestra memoria a largo plazo.

En definitiva, se trata de un proceso que nos permite mantener información importante mientras la procesamos de manera consciente. Podríamos definirla como el espacio mental donde razonamos y donde imaginamos.

Lamentablemente, la memoria de trabajo está limitada de varias maneras y puede fallarnos fácilmente cuando más la necesitamos. En primer lugar, para mantener una información en la memoria de trabajo no podemos dejar de prestarle atención y debemos evitar las distracciones.

Sin embargo, la limitación más cruel de nuestra memoria de trabajo probablemente sea su estricta restricción de "espacio" (Miller, 1956). En efecto, existe un límite para la cantidad de información que podemos mantener en la memoria de trabajo.

Esto es así porque la cantidad de información que debe almacenarse en el curso de esta operación excede la capacidad de la memoria de trabajo de la mayoría de personas. Y cuando tratamos de mantener demasiada información, la memoria de trabajo se desborda y la información se pierde.

Es lo que sucedería si mientras aplicáramos el proceso de multiplicar dos números grandes olvidáramos qué números estábamos multiplicando o por qué paso íbamos de la operación. Para conseguirlo, deberíamos volver a empezar.

Además, cuando la memoria de trabajo se sobrecarga nos produce una desagradable sensación que nos desmotiva a intentarlo de nuevo. Esto se relaciona con un factor clave de la motivación llamado autoeficacia: la creencia de si nos vemos capaces o no de aprender algo (Bandura 1997).

Finalmente, la memoria de trabajo no solo es limitada, sino que además es muy sensible a las distracciones, las cuales no hacen otra cosa que ocupar parte de ese espacio mental tan preciado que necesitamos para aprender.

Controlar qué ocupa la memoria de trabajo no es fácil. Por un lado, porque ha evolucionado para atender automáticamente a los estímulos sobresalientes, como cuando alguien grita «¡fuego!» o un amigo simpático recita números al azar mientras tratamos de recordar un nº de teléfono.

Pero, además, la memoria de trabajo es muy sensible al estrés y la ansiedad, estados emocionales que la desbordan con pensamientos ajenos a la tarea que deseamos realizar, ya sea aprender algo nuevo o responder a una pregunta de un examen, que la hacen casi imposible.

Además, la memoria de trabajo de los niños pequeños suele ser más limitada que la de los adultos, y su capacidad de controlar aquello que la ocupa es también menor.

Por ejemplo, la mayoría de nosotros podría mantener en la memoria de trabajo una serie de números como esta: 391274. Sin embargo, otra cosa sería mantener una serie más larga como esta: 43297259621652592746019184...

Además, las actividades que requieren un procesamiento mental elevado, como emplear las reglas de multiplicación cuando hacemos cálculos aritméticos mentalmente, también reducen la cantidad de espacio en la memoria de trabajo disponible para almacenar información.

Por ejemplo, casi todos podemos calcular 43 por 5 con relativa facilidad sin necesidad de usar calculadora ni lápiz y papel, pero probablemente no conseguiríamos multiplicar los números 494 y 927.

Esto es así porque la cantidad de información que debe almacenarse en el curso de esta operación excede la capacidad de la memoria de trabajo de la mayoría de personas. Y cuando tratamos de mantener demasiada información, la memoria de trabajo se desborda y la información se pierde.

Es lo que sucedería si mientras aplicáramos el proceso de multiplicar dos números grandes olvidáramos qué números estábamos multiplicando o por qué paso íbamos de la operación. Para conseguirlo, deberíamos volver a empezar.

Además, cuando la memoria de trabajo se sobrecarga nos produce una desagradable sensación que nos desmotiva a intentarlo de nuevo. Esto se relaciona con un factor clave de la motivación llamado autoeficacia: la creencia de si nos vemos capaces o no de aprender algo (Bandura 1997).

Finalmente, la memoria de trabajo no solo es limitada, sino que además es muy sensible a las distracciones, las cuales no hacen otra cosa que ocupar parte de ese espacio mental tan preciado que necesitamos para aprender.

Controlar qué ocupa la memoria de trabajo no es fácil. Por un lado, porque ha evolucionado para atender automáticamente a los estímulos sobresalientes, como cuando alguien grita «¡fuego!» o un amigo simpático recita números al azar mientras tratamos de recordar un nº de teléfono. Pero, además, la memoria de trabajo es muy sensible al estrés y la ansiedad, estados emocionales que la desbordan con pensamientos ajenos a la tarea que deseamos realizar, ya sea aprender algo nuevo o responder a una pregunta de un examen, que la hacen casi imposible.

Además, la memoria de trabajo de los niños pequeños suele ser más limitada que la de los adultos, y su capacidad de controlar aquello que la ocupa es también menor.

Tener en cuenta las limitaciones de la memoria de trabajo es fundamental cuando se trata de promover el aprendizaje. Así es, la memoria de trabajo representa un cuello de botella que determina nuestra capacidad de aprender.

De hecho, es el "lugar" donde podemos conectar nuestros conocimientos previos con las nuevas experiencias e información para construir nuevos conocimientos. En otros hilos ya expliqué que el aprendizaje depende de estas conexiones.

En este sentido, una de las teorías del aprendizaje con mayor evidencia empírica y aplicación práctica en el aula es la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1994). Se basa en reconocer el papel crucial de la memoria de trabajo en el aprendizaje y asumir sus limitaciones.

En resumidas cuentas, afirma que para aprender es importante no saturar la memoria de trabajo. No obstante, de esta teoría y sus implicaciones os hablaré en el próximo hilo. ¡Hasta pronto! FIN.

Referencias:

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.

Gathercole, S. (2008). Working memory. In Byrne, J.H. (ed.) *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*. Volume 2, 33-51.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97.

## **MEMORIA DE TRABAJO II: TEORÍA DE LA CARGA COGNITIVA**

La memoria de trabajo (MT) es fundamental para el aprendizaje. Sin embargo, esta capacidad para mantener y manipular información mientras le prestamos atención es muy limitada. Conocer sus limitaciones nos permite tomar medidas que mejoran el aprendizaje. Veámoslo.

En el artículo anterior ya se explicó lo que es la MT. Para resumir, podemos entenderla como un espacio mental donde situamos temporalmente la información a la que estamos prestando atención, ya venga del entorno o de nuestra memoria a largo plazo.

Es más, no solo nos permite mantener información sino también manipularla conscientemente. Por lo tanto, podríamos entenderla como el espacio mental donde razonamos, donde recordamos, donde imaginamos y... donde aprendemos.

Así es, por lo que al aprendizaje de hechos y conceptos se refiere, podemos considerarla un proceso indispensable para que la información acabe integrada en nuestra memoria a largo plazo (Baddeley 1992).

El problema es que la MT tiene diversas limitaciones: entre otras, es muy limitada en cuanto a la cantidad de información que puede gestionar en cada momento y encima es muy sensible a las distracciones, que la llenan de información ajena a lo que deseamos atender (y aprender).

Si en el transcurso de una tarea mental (e.g. resolver un problema o tratar de entender un concepto), la MT se satura por la cantidad de información que necesita sostener para llevarla a cabo, produce una desagradable sensación y se "vacía" de golpe, obligándonos a empezar de nuevo.

Por ello, resulta crucial regular cuánto la cargamos durante una actividad de aprendizaje. Esto es precisamente lo que sugiere la teoría de la carga cognitiva, una de las propuestas con mayor soporte empírico en el ámbito de la psicología cognitiva del aprendizaje (Sweller 2011).

Según los proponentes de esta idea, la MT puede experimentar tres tipos de carga, que ocupan sus recursos y que pueden contribuir a su saturación (Sweller 1998). En primer lugar, está la carga cognitiva intrínseca, que es aquella relacionada con el propio objeto de aprendizaje.

Cuanto más complejo sea y cuantos más componentes nuevos para el alumno contenga el objeto de aprendizaje, mayor será la carga cognitiva intrínseca que produzca.

Por otro lado, existe la carga cognitiva ajena, que es aquella que se debe a la intrusión en la memoria de trabajo de elementos que resultan superfluos para alcanzar el objetivo de aprendizaje.

Estos elementos ocupan espacio que no puede emplearse para sostener y manipular la información realmente importante. Se trata, por consiguiente, de una carga cognitiva a evitar tanto como sea posible.

Finalmente, la carga cognitiva relevante es aquella generada por el proceso de relacionar la nueva información con nuestros conocimientos previos y de

identificar relaciones entre los nuevos conocimientos. Por tanto, es una carga cognitiva deseable para alcanzar el aprendizaje.

En resumen, carga cognitiva intrínseca, ajena y relevante. Para promover el aprendizaje según la teoría de la carga cognitiva, la primera debe mantenerse en niveles moderados, la segunda debe evitarse a toda costa y la tercera debe optimizarse. ¿Cómo lo hacemos?

A continuación proporcionaré algunas ideas (solo algunas).

### 1) Regular la carga intrínseca:

La mejor forma de mantenerla en niveles óptimos consiste en secuenciar los aprendizajes progresivamente, de forma q limitemos la cantidad de componentes nuevos q el alumno debe tener en cuenta simultáneamente para alcanzar la meta de aprendizaje.

A la práctica, se trata de minimizar la cantidad de objetivos de aprendizaje que persigue simultáneamente una actividad.

### 2) Eliminar la carga ajena:

Obviamente se trata de reducir al máximo las distracciones y, sobre todo, reflexionar bien sobre qué tipo de actividades o de información son indispensables para alcanzar los objetivos de aprendizaje y cuáles no contribuyen a dichos objetivos.

Recordemos que, para aprender, los alumnos deben pensar sobre el objeto de aprendizaje. Si la actividad planteada les lleva a pensar más sobre otras cosas, esas son las que mejor recordarán.

Atención, que una carga cognitiva sea considerada ajena lo determinan los objetivos de aprendizaje que persigamos. Los alumnos siempre aprenderán algo en cualquier actividad que hagan (el cerebro aprende siempre), la cuestión es el qué.

Por otro lado, hay q tener en cuenta q diversos aspectos de una actividad pueden tener por objetivo promover la motivación, por lo q pueden no estar vinculados directamente con el objeto de aprendizaje, pero sí resultar indispensables para promover su consecución.

### 3) Optimizar la carga relevante

Recordemos q esta carga se produce por el mero hecho de realizar las acciones mentales q nos llevan al aprendizaje, como por ejemplo, buscar relaciones entre lo q aprendemos y lo q ya sabemos. Para ayudar a los alumnos a optimizarla, resulta útil:

Plantear actividades que ayuden a los alumnos a activar sus conocimientos previos relevantes y hacer explícitas las relaciones entre lo que se aprende y esos conocimientos previos.

Emplear ejemplos concretos que permitan al alumno apoyarse sobre elementos conocidos para reconocer los conceptos o aplicar los procedimientos objeto de aprendizaje.

Proporcionar explicaciones explícitas con ejemplos detallados sobre cómo resolver determinadas tareas.

Siempre que sea oportuno, presentar información visual y auditiva simultáneamente (hablaré del motivo de ello en otro hilo).

Fomentar el uso de instrumentos y estrategias que liberen parte de la carga cognitiva, como calculadoras, materiales manipulativos o procedimientos de resolución de problemas paso a paso con el apoyo de la libreta.

Y este es el resumen en formato "Twitter divulgativo" que os puedo hacer de la teoría de la carga cognitiva. En el próximo hilo os hablaré de otra teoría vinculada a esta y, por lo tanto, también relacionada con el funcionamiento de la memoria de trabajo. ¡Hasta pronto! FIN.

Referencias:

Baddeley, A. (1992). Working memory: The interface between memory and cognition. *Journal of cognitive neuroscience*, 4(3), 281-288.

Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37-76). Academic Press.

Sweller, J., Van Merriënboer, J., y Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.

## **MEMORIA DE TRABAJO: TEORÍA DE LA CODIFICACIÓN DUAL**

La memoria de trabajo—ese espacio mental en el que procesamos conscientemente la información que nos llega a través de los sentidos—es muy limitado, lo que condiciona el aprendizaje. Sin embargo, tiene una particularidad q podemos aprovechar para optimizar su capacidad.

Si se leyó los artículos anteriores sobre memoria de trabajo, seguramente recordará q la MT nos permite gestionar una pequeña cantidad de información, concretamente aquella a la q estamos prestando atención en cada momento. Esta información puede proceder del exterior o de nuestra memoria a largo plazo.

Por ejemplo, en este mismo instante usted está ocupando su MT con la información externa q proporciona este texto, pero también puede llenarla con información procedente de su memoria a largo plazo, como sucedería si le propongo que me diga de qué color es un oso polar.



Pero no solo podemos mantener esa información en el plano consciente, sino q también podemos manipularla. Imagine por un momento que el oso polar fuera de color lila o de los colores del arco iris.

Sin duda habrá apreciado que es posible visualizar un oso polar multicolor y, sin embargo, seguir leyendo, ¿cierto? Pues este detalle es más importante de lo q parece, pues nos permite apreciar una característica de la MT crucial para optimizar su capacidad.

Así es, aunque la MT esté limitada y no nos permite mantener mucha información a la vez, el hecho es q cuenta con «compartimentos» diferentes (y relativamente independientes), según el tipo de información de que se trate (Baddeley 1974).

En especial, sabemos q la MT cuenta con un componente que procesa información visual —como la imagen del oso polar— y otro que manipula información auditiva —como la vocecita interior que lee estas palabras—.

El hecho es q la MT es capaz de procesar estos dos tipos de información a la vez, sin que apenas se produzcan interferencias entre ellas. En cambio, tratar de realizar a la vez dos o más tareas mentales con el mismo tipo de información colapsa rápidamente su capacidad.

Esta particularidad de la memoria de trabajo se traduce en una importante implicación para el aprendizaje: podemos optimizar el uso de la MT si usamos los dos componentes a la vez, visual y auditivo, siempre que sea posible (Mousavi 1995).

Este principio de la psicología cognitiva se llama teoría de la codificación dual y tiene implicaciones relevantes para el aprendizaje (Clark 1991). En resumen, cuando se combina una explicación verbal (oral o textual) con recursos visuales, su impacto en el aprendizaje es mayor.

Esto es algo que intuitivamente podemos apreciar a diario, pero que quizás no hayamos valorado con toda la importancia que tiene.

Otra consecuencia de la naturaleza dual de la memoria de trabajo es que resulta una mala idea realizar presentaciones de diapositivas en las que se muestre un texto de más de una línea sobre la pantalla mientras el orador lo lee en voz alta o simplemente prosigue su discurso.

A pesar de que los textos escritos accedan a nuestra mente por vía visual, los lectores expertos hemos automatizado su conversión instantánea a información auditiva, que aparece en nuestra memoria de trabajo como tal (esa vocecita que parece leer en alto en nuestro interior).

Por ello, no podemos leer y escuchar a alguien al mismo tiempo: la memoria de trabajo se colapsa y al final nos cuesta entender tanto lo que el texto como el orador tratan de expresar.

En las presentaciones de diapositivas es recomendable limitar los textos a palabras o frases muy cortas, y aprovechar el recurso visual que nos brindan para enriquecer nuestra explicación oral con las imágenes, gráficos o animaciones que sean oportunos.

Con todo, no sería justo atribuir solamente a la MT la ventaja para el aprendizaje que ofrece el uso de recursos visuales. Lo cierto es q el cerebro humano tiene una especial predilección por la información visuoespacial (la mayor parte de la corteza sensorial se dedica a ella).

Por ello, siempre que podamos conectar lo que aprendemos con imágenes, aunque sean alegóricas o simbólicas, mayor capacidad tendremos para recordarlo.

En realidad, puesto que el aprendizaje acontece más sólido cuantos más conocimientos previos asociamos a lo que aprendemos, resulta que cuantos más sentidos podamos movilizar durante el aprendizaje, más robusto resultará este (Riener 2010).

Pero atención: esto solo debe hacerse si resulta oportuno, esto es, si los estímulos sensoriales están realmente relacionados con el objeto de aprendizaje. Estimular los sentidos con información superflua solo genera carga cognitiva ajena, esto es, distracciones innecesarias.

Para terminar quisiera aclarar q la MT, obviamente, gestiona todo tipo de información sensorial, no solo visual y auditiva, y probablemente lo hace de forma parcialmente independiente. Pero la mayor parte d la investigación se ha enfocado en los componentes visual y auditivo. FIN

Referencias:

Baddeley, A. D., y Hitch, G. J. (1974). Working memory. En: G. A. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 47-89). Nueva York, EE. UU.: Academic Press.

Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational psychology review*, 3(3), 149-210.

Mousavi, S., Low, R., y Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. *Journal of Educational Psychology*, 87, 319-334.

Riener, C., & Willingham, D. (2010). The myth of learning styles. *Change: The magazine of higher learning*, 42(5), 32-35.

## EMOCIONES Y APRENDIZAJE

Es un hecho q las emociones intensas hacen q los eventos de nuestra vida resulten más memorables. Por eso, son muchos quienes piensan q las clases deberían ser "emocionantes", para promover aprendizajes más duraderos. Sin embargo, esa conclusión no es del todo acertada. Veámoslo.

En primer lugar, y para evitar malentendidos, es obvio que no hay nada más positivo para el aprendizaje que un buen ambiente emocional en clase. Pero no es esto de lo que estamos hablando.

Tampoco estamos hablando de lo oportuno que resulta realizar actividades que sean motivadoras. Sin duda, la motivación es básica para el aprendizaje.

En definitiva, estamos hablando de la creencia según la cual las actividades educativas que provoquen emociones intensas (preferiblemente positivas) conllevarán aprendizajes más duraderos porque los eventos emocionales son más memorables. ¿Pero es esto realmente así?

Es cierto que los acontecimientos q provocan emociones fuertes se recuerdan mejor, de hecho, conocemos los mecanismos neurológicos que explican este fenómeno (Phelps 2006). Pero, paradójicamente, esto no significa q aprenderemos más en una clase q nos provoque emociones intensas.

Para entender esta paradoja resulta crucial apreciar que lo que cotidianamente llamamos memoria—memoria explícita, para ser exactos—, en realidad puede dividirse en dos tipos de memoria: la memoria episódica y la memoria semántica (Tulving 2002).

La primera, también llamada memoria autobiográfica, es la que registra los recuerdos de nuestra vida diaria, esto es, información asociada a nuestras vivencias, ya sean detalles tan rutinarios como qué, dónde y con quién cenamos ayer, como recuerdos de vivencias más relevantes.

Este tipo de memoria incluye siempre referencias contextuales, en el sentido de que los recuerdos se vinculan siempre a los lugares y momentos en los que vivimos tales acontecimientos. También incluyen vínculos a las emociones que experimentamos, entre otros.

En cambio, la memoria semántica guarda nuestros conocimientos. Se trata de información que no suele incluir referencias contextuales, sobre cuándo o dónde la obtuvimos. Por ejemplo, podemos saber qué es el ADN, pero no recordar necesariamente cuándo ni dónde lo aprendimos.

Aunque ambos tipos de memoria están íntimamente relacionados, existen diversas evidencias de que no son exactamente lo mismo desde un punto de vista funcional.

Por ejemplo, las personas que, como consecuencia de alguna lesión en el cerebro, padecen de amnesia retrógrada (olvidan cosas anteriores a la lesión), suelen tener más afectada la memoria episódica que la memoria semántica (Bayley 2006; Manns 2003).

Por otro lado, también se han descrito a personas con un cuadro inverso, esto es, con una memoria episódica razonablemente intacta pero graves pérdidas de conocimientos conceptuales, lo que se conoce como demencia semántica (Hodges 2007).

El hecho es que una importante diferencia entre la memoria semántica y la episódica es que la episódica está estrechamente ligada a un contexto concreto (la vivencia que la generó), mientras que la semántica es más "abstracta" y está libre de esas referencias.

En realidad, gran parte de la información que contiene la memoria semántica está en forma de significados. Es decir, las ideas y los conceptos forman parte de la memoria semántica.

Por este y otros motivos, el efecto intensificador de la memoria provocado por los estados emocionales intensos influye básicamente en nuestros recuerdos episódicos, y no tanto en la memoria semántica, que es la que al fin y al cabo nos interesa fortalecer en clase.

Por ello, cuando los estudiantes hacen alguna actividad "emocionante" en clase, al día siguiente recuerdan principalmente lo que hicieron, pero apenas nada de lo que se supone que debían aprender.

-¿Qué hiciste hoy en clase?

-Un experimento muy divertido con líquidos de colores que salían disparados.

-¿Y qué aprendiste sobre esos líquidos?

-No sé, pero Juan hizo un chiste muy bueno.

No solo eso, con frecuencia, aquello que genera la emoción intensa no es exactamente el objeto de aprendizaje, sino algún aspecto accesorio de la actividad, el cual se convierte en el foco de atención del alumno en detrimento del objetivo de aprendizaje.

Es decir, las emociones intensas en clase suelen provocar carga cognitiva ajena. Si usted leyó los hilos anteriores sabrá que me refiero a distracciones y dificultades para concentrarse en el objetivo de aprendizaje.

En definitiva, incidir en las emociones de los alumnos para promover el aprendizaje de conocimientos semánticos debería limitarse preferentemente al ámbito de la motivación, y no a provocar emociones con el objetivo de que recuerden mejor lo que aprenden.

Cabe decir que la motivación no hace que los aprendizajes sean más memorables por sí misma, sino que influye en el aprendizaje porque conduce al alumno a esforzarse más y dedicar más tiempo y atención al objeto de aprendizaje.

Pero para ello es fundamental que la motivación emane del propio objeto de aprendizaje, ya sea por un interés genuino o por un interés instrumental.

Con todo, hay quien me dirá que las emociones que los estudiantes asocian a cada asignatura en concreto o al aprendizaje en general son importantes. En efecto, lo son. Pero, de nuevo, esto no tiene nada que ver con la idea de que las emociones potencien la memoria.

Dichas emociones proceden de las experiencias de éxito o fracaso q los alumnos han vivido, pero, sobre todo, de cómo las interpretan y qué causas les atribuyen. Esto tiene repercusiones en su motivación y también en su capacidad de enfocar su atención en la tarea de aprendizaje.

En definitiva, tener en cuenta las emociones en el proceso de aprendizaje es fundamental, pero no por el motivo que se suele argüir. En próximos hilos hablaré de los aspectos más importantes de la relación entre emoción y aprendizaje: motivación y autorregulación. FIN.

Bayley, P. J., Hopkins, R. O., & Squire, L. R. (2006). The fate of old memories after medial temporal lobe damage. *Journal of Neuroscience*, 26(51), 13311-13317.

Hodges, J. R., & Patterson, K. (2007). Semantic dementia: a unique clinicopathological syndrome. *The Lancet Neurology*, 6(11), 1004-1014.

Manns, J. R., Hopkins, R. O., & Squire, L. R. (2003). Semantic memory and the human hippocampus. *Neuron*, 38(1), 127-133.

## **LA ATENCIÓN Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE**

¿Es cierto q la atención solo dura X minutos y por eso las clases deberían durar X minutos? ¿Podemos hacer 2 cosas a la vez? Atendiendo a vuestras sugerencias, inicio el año con un hilo sobre una cuestión tan compleja como relevante: la atención y su relación con el aprendizaje.

¿Qué es la atención? Esta pregunta ha llevado de cabeza a los científicos cognitivos durante décadas, y su conclusión puede resumirse en las palabras de uno de los investigadores más destacados en este ámbito, Harold Pashler (1999): "Nadie sabe lo que es la atención".

En efecto, existen varias maneras de interpretar lo que es la atención, y todas tienen sus pros y sus contras, por lo que aquí expondré una que resulta especialmente útil en el contexto de los procesos de aprendizaje.

Para ello, resulta crucial recordar el concepto de «memoria de trabajo» del que hablé en hilos anteriores: ese "espacio" mental en el que situamos la información de la que estamos siendo conscientes en cada momento, ya proceda del exterior o de nuestra memoria a largo plazo.

Así, en estos momentos su memoria de trabajo está siendo ocupada en buena parte por lo que está leyendo aquí.

Por otra parte, si le pido que me diga de qué color es un gorila (normalmente), recuperará imágenes de gorilas que estaban en su memoria a largo plazo y las situará en su memoria de trabajo, donde accederán al plano consciente de su mente.

Además, en la memoria de trabajo es donde podemos manipular información conscientemente: por ejemplo, podemos visualizar el gorila de color lila o verde, o podemos hacer una operación matemática como  $87 \times 5$ , entre muchas otras cosas.

En definitiva, la memoria de trabajo es el espacio donde recordamos, donde imaginamos y donde razonamos. De hecho, la vocecita interior que nos habla cuando leemos o cuando pensamos forma parte del módulo auditivo de la memoria de trabajo.

A diferencia de la memoria a largo plazo, cuya capacidad es virtualmente ilimitada, la memoria de trabajo se llena con facilidad. Solo hay que tratar de resolver una operación como  $458 \times 983$  mentalmente para percatarse de ello.

Así las cosas, salta a la vista que los conceptos de atención y memoria de trabajo están íntimamente relacionados. Desde una perspectiva cognitiva, la atención podría definirse como el proceso que nos permite seleccionar la información que entra y se mantiene en la memoria de trabajo.

Por eso, cuando decimos que solo podemos prestar atención a una cantidad de información limitada en un momento concreto, en realidad estamos apelando a la limitación de capacidad de la memoria de trabajo, en la cual solo «cabe» una cantidad de información reducida al mismo tiempo.

Visto así, las limitaciones de la atención no se definirían en términos de capacidad sino más bien en términos de regulación, concretamente, la habilidad para controlar qué ocupa en cada momento el reducido espacio de la memoria de trabajo y qué se queda fuera de él.

En este sentido resulta crucial apreciar que la atención es un proceso dinámico que va cambiando su foco continuamente, queramos o no. El sistema atencional ha

evolucionado para priorizar cualquier estímulo sobresaliente del entorno. Es una cuestión de supervivencia.

Y aunque no haya un estímulo sobresaliente, la atención tiende a ir y venir de aquí para allá, porque para nuestra conservación resulta oportuno ir monitorizando el entorno periódicamente, en búsqueda de estímulos q puedan resultar relevantes.

Así, es muy habitual q en el transcurso de cualquier tarea desviemos nuestra atención varias veces (hacia objetos del entorno o pensamientos espontáneos). Siempre y cuando regresemos al objeto q debería ser nuestro foco de atención, esas breves "distracciones" no serán graves.

Por ello, en el contexto de una clase, no tiene mucho sentido decir que "la atención dura tanto o tanto otro", excepto en tareas que requieren de mucha concentración.

En realidad, este mito sobre la duración de la atención y las clases probablemente procede de malinterpretar los estudios sobre un tipo de atención extraordinariamente intensa que denominamos «vigilancia».

Es el tipo de atención q deben mantener los vigilantes de la playa o el personal de seguridad de los aeropuertos que se dedica a revisar el contenido de los equipajes cuando pasan a través de los rayos X.

En estos casos de concentración intensa, sabemos que a partir de los 30 minutos se empiezan a cometer errores con demasiada frecuencia (uno deja de ver lo que busca o lo ve donde no lo hay). Pero esto no tiene nada q ver con el tipo de atención requerida en clase.

Por ello, hablar de la duración de la atención en clase no es tan relevante como hablar de motivación, q es la q realmente nos lleva a redirigir la atención una y otra vez hacia las actividades de aprendizaje, y q a la práctica no conoce límites, a excepción del cansancio físico.

Por supuesto, esto no quiere decir que no sea un inconveniente padecer un trastorno de déficit de atención. ¡Lo es! La atención es clave para el aprendizaje, porque todo lo q aprendemos conscientemente debe pasar por la memoria de trabajo y debe permanecer en ella el tiempo suficiente como para realizar asociaciones con aquello que ya sabemos. En efecto, en la memoria de trabajo se produce el aprendizaje porque es el lugar donde vinculamos lo q estamos aprendiendo con lo que ya sabemos.

La capacidad de mantener la atención en una tarea específica y no dejarse distraer por otros estímulos o pensamientos (control inhibitorio) y la capacidad de cambiar el foco de atención con rapidez (flexibilidad cognitiva) son dos procesos cognitivos superiores esenciales.

Junto con la memoria de trabajo, estos procesos constituyen las llamadas funciones ejecutivas (Diamond 2013). Dichas funciones se relacionan con habilidades tan relevantes como la capacidad de planificar, el autocontrol de la conducta y la resolución de problemas, entre otras.

Y, desde luego, son esenciales para el aprendizaje. Pero volvamos a la atención. ¿Qué debemos tener en cuenta por lo que respecta a ella? Pues bien, además de la necesidad obvia de enfocarla hacia la tarea de aprendizaje, lo mismo que ya comenté en relación a la memoria de trabajo:

Me refiero ni más ni menos que a la «teoría de la carga cognitiva». Así es, la memoria de trabajo es limitada, por lo que no podemos sobrecargarla con demasiadas cosas a la vez. De hecho, no podemos hacer dos cosas a la vez.

Cuando nos parece que hacemos dos cosas a la vez, en realidad estamos alternando nuestro foco de atención entre una y la otra de forma rápida y reiterada. Y esto tiene un precio: acabamos haciendo las dos cosas peor que si hiciéramos primero una y luego la otra (Gopher 2000).

Por ejemplo, trate usted de contar del 1 al 20 y luego del 20 al 1. Ahora trate de alternar una cosa y otra: 1 - 20 - 2 - 19, etc. ¿De qué manera ha tardado más? Y ya no le voy a pedir que resuelva una operación como  $12 \times 15$  mientras sigue leyendo este hilo. ¡Sin dejar de leer, eh!

El llamado "multitasking" es un mito. Y por mucho que ahora nos veamos continuamente inmersos en situaciones de "multitasking" (debido en buena parte a los móviles), la habilidad de "multitasking" en general no existe como tal y no se puede mejorar.

Con todo, sí existe una situación en que podemos hacer más de una cosa a la vez. Esta situación solo es posible cuando las cosas que hacemos (menos una) no requieren de atención para ser realizadas. Y esto es posible cuando alcanzamos la «automatización» de dichas tareas.

Para apreciar la automatización resulta muy útil recordar cómo aprendimos a conducir (o manejar, para los amigos del otro lado del océano). Al principio debíamos estar pendientes de todo: el volante, los pedales, las marchas, los espejos, el tráfico, las señales, los peatones...

## **EL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

¿Qué nos dice la investigación sobre la efectividad de los métodos de aprendizaje cooperativo? ¿Son más efectivos que los métodos basados en el trabajo individual o aquellos en los que los alumnos compiten? Bueno, como siempre, la respuesta es: depende. Veámoslo.



El aprendizaje cooperativo es probablemente uno de los temas más estudiados de la investigación educativa (Johnson y Johnson, 2009). A pesar de ello, existe una gran confusión en el entorno educativo respecto a lo que estos métodos realmente son.

Una de las definiciones q personalmente encuentro más acertada, porque subraya uno de los factores q determina su eficacia, es la sugerida por Robert Slavin (2018): son aquellos métodos en q los alumnos trabajan en pequeños grupos para ayudarse a aprender los unos a los otros.

De esta breve definición cabe destacar q la cooperación q define a estos métodos se refiere al apoyo q los alumnos pueden darse entre ellos para que todos y cada uno alcance los objetivos de aprendizaje.

También podemos apreciar que la diversidad de propuestas didácticas que pueden cumplir esta premisa es enorme. De hecho, de esta diversidad deriva buena parte de las diferencias en la efectividad que estos métodos han mostrado cuando han sido analizados.

Así es, la mayor parte de los estudios aporta evidencias sobre la superioridad del aprendizaje cooperativo respecto a otros métodos que no contemplan sus principios, tanto para promover el aprendizaje como para alcanzar las metas académicas. Pero esto no siempre es así.

Por ello, la investigación en este asunto ha pasado de comparar su efectividad frente a otros métodos a tratar de entender qué factores hacen que resulte más efectivo. Según las circunstancias y la forma en q se aplique, su eficacia puede variar e incluso perder su ventaja.

Estos estudios nos han ayudado a comprender que para que el aprendizaje cooperativo sea eficaz (y superior a otros métodos) deben cumplirse una serie de requisitos (Slavin, 2013). Los tres más importantes son los siguientes:

- 1) Los grupos de alumnos deben ser heterogéneos en cuanto a su habilidad y conocimientos iniciales, por lo que resulta importante que sea el docente quien los establezca.
- 2) El reconocimiento o evaluación sumativa del aprendizaje fruto de la tarea debe realizarse a nivel del grupo, es decir, todos los miembros del grupo deben saber que recibirán la misma calificación.
- 3) La evaluación anterior debe basarse en el desempeño individual de cada miembro del grupo, es decir, el éxito del grupo se debe valorar a partir del aprendizaje obtenido por cada miembro del grupo por separado, no en relación con un producto común.

El último punto es quizás la clave que diferencia un trabajo en grupo que no termina siendo cooperativo de uno que sí lo es y funciona adecuadamente.

En este sentido, uno de los principales errores que se cometen cuando se proponen actividades a realizar en grupo que pretenden ser cooperativas es que la tarea a realizar se confunde con los objetivos de aprendizaje.

Es decir, el medio para alcanzar el aprendizaje (la tarea) se confunde con el supuesto aprendizaje obtenido. En consecuencia, la evaluación se centra en el producto desarrollado y no en los aprendizajes alcanzados por cada uno de los estudiantes.

Si solo evaluamos el producto, los alumnos entienden q para obtener una buena calificación deben entregar un buen producto (y para ello no hace falta q participen todos). Así unos pocos acaban asumiendo todo el trabajo mientras los demás se desentienden o son apartados.

En cambio, teniendo en cuenta que lo que realmente pretendemos es que la creación del producto sea el medio para que los alumnos aprendan unos conocimientos o habilidades, entonces debemos centrar la evaluación en esos aprendizajes.

La evaluación no debe limitarse a valorar el producto de la tarea, sino que debe incluirse alguna actividad de evaluación que permita comprobar lo aprendido de manera individual por cada miembro del equipo.

Para promover la cooperación, por tanto, se puede establecer que la calificación que obtengan todos dependa del desempeño individual de cada estudiante en la prueba evaluativa (haciendo una media, por ejemplo).

Lo importante es que los miembros del grupo sean conscientes de la importancia que tiene que cada componente del equipo domine la materia objeto de la actividad.

Solo así, todos los miembros del grupo se sentirán más proclives a enfocar sus energías en aprender y en ayudarse los unos a los otros a aprender, y se reducirá la posibilidad de que unos acaben escaqueándose y otros asumiendo todo el trabajo (Slavin, 2013).

Cuando los métodos de aprendizaje cooperativo se aplican cumpliendo los requisitos mencionados previamente, constituyen una herramienta muy poderosa para mejorar tanto el aprendizaje como los resultados académicos de los alumnos.

Antes de terminar es fundamental apreciar que el aprendizaje cooperativo no se limita únicamente a métodos en q los alumnos trabajan en equipo para desarrollar un producto o una solución (ej. ABP). Hay múltiples formas de introducir el aprendizaje cooperativo en clase.

Como ya he comentado, el objetivo prioritario de la cooperación es q los alumnos se ayuden entre ellos a aprender. Otros tipos de colaboración, como la necesaria

para completar un trabajo en equipo, no son condición sine qua non (aunque por supuesto también resulte interesante).

Por este motivo, no debe confundirse el aprendizaje cooperativo con métodos en q los alumnos "van a su aire", sino que debe entenderse como una forma de organizar las sesiones en q los alumnos realizan actividades de aprendizaje y como una forma de organizar la evaluación.

En consecuencia, estos métodos no son incompatibles con la instrucción directa, por ejemplo. En realidad son complementarios, pues permiten complementar la tarea del docente con el apoyo q los estudiantes pueden darse entre ellos para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Al fin y al cabo los docentes no podemos dedicar todo el tiempo que querríamos a cada uno de los estudiantes, por lo que resulta muy interesante que, complementando nuestra labor, los estudiantes se ayuden entre ellos para que todos consigan aprender lo esperado.

Uno podría pensar que esto beneficiará a los estudiantes más rezagados pero irá en detrimento de los más avanzados. Sin embargo, los estudios no reflejan esto exactamente.

Por un lado, es cierto q en general las evidencias sugieren q el mayor beneficio lo obtienen los estudiantes con mayores dificultades (Slavin, 1995). Pero esto no debería extrañarnos, pues al fin y al cabo son los q más pueden mejorar.

Por otro lado, no obstante, múltiples estudios evidencian q los estudiantes q suelen obtener buenas notas con los métodos "tradicionales" no solo las mantienen o mejoran (Slavin, 1991), sino que también mejoran la consolidación de sus aprendizajes.

Es decir, estos estudiantes alcanzan aprendizajes más significativos y transferibles, probablemente porque el hecho de enseñar a sus compañeros lo que acaban de aprender contribuye a ello (Webb, 1992; Teasley, 1995). FIN.

Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational researcher*, 38(5), 365-379

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Allyn & Bacon

## **LA METACOGNICIÓN**

se trata de un concepto científico q alude a otro de los factores q determinan el éxito de los estudiantes y q puede promoverse en clase.

La metacognición es la capacidad de reflexionar sobre nuestros propios procesos cognitivos (memoria, razonamiento, etc.) y de intervenir sobre ellos deliberadamente. En el contexto q nos ocupa, se refiere especialmente a la habilidad para analizar y regular el propio aprendizaje.

Por ejemplo, empleamos la metacognición cuando aplicamos alguna estrategia para recordar algo, cuando planificamos el estudio o la resolución de un problema teniendo en cuenta las limitaciones de nuestra memoria o conocimientos, evaluamos nuestro desempeño y tomamos medidas para mejorarlo, cuando silenciamos y escondemos el teléfono móvil antes de estudiar para que no nos distraiga, y un largo (pero que muy largo) etcétera.

¿Y qué tiene esto de interesante? Pues bien, la investigación ha revelado que cuando los estudiantes desarrollan habilidades metacognitivas de calidad mejoran sus resultados académicos (McClelland y Cameron, 2011).

No en vano, uno de los factores más importantes que sabemos distingue a los alumnos exitosos de los rezagados es la capacidad de regular su aprendizaje de manera autónoma (Zimmerman, 2001).

Por consiguiente, la metacognición resulta un factor a tener en cuenta a la hora de ayudar a nuestros alumnos a ser mejores estudiantes. Al fin y al cabo, la metacognición junto con la autorregulación emocional serían dos aspectos clave de lo q significa «aprender a aprender».

Así pues, ¿qué deberíamos saber sobre la metacognición? En primer lugar, q incluye dos dimensiones relacionadas entre ellas: el conocimiento sobre la cognición y la regulación de la cognición (Brown 1987).

El 1º haría referencia a lo q sabemos (y podemos explicar a otras personas) sobre nuestra propia memoria y nuestras habilidades como estudiantes, mientras que el 2º apuntaría a cómo gestionamos nuestros procesos de aprendizaje y razonamiento, de manera consciente o inconsciente.

.

El conocimiento metacognitivo no solo incluye lo q sabemos sobre cómo funciona nuestra memoria y qué limitaciones tiene, sino también algo tan importante como las estrategias q podemos emplear para obtener el máximo rendimiento de ella.

En realidad, como ya he comentado varias veces en mis hilos, una de las grandes diferencias entre los estudiantes son las estrategias de estudio q emplean, las cuales forman parte y determinan la calidad de su conocimiento metacognitivo.

El conocimiento metacognitivo también incluye las habilidades q nos permiten, por ejemplo, evaluar la dificultad de una actividad, elegir las estrategias de aprendizaje adecuadas entre las posibles, distinguir entre la información relevante de la q no lo es cuando estudiamos, etc

En este sentido, es posible enriquecer el conocimiento cognitivo de los estudiantes mediante la enseñanza explícita de estrategias oportunas para abordar las tareas escolares (y otras tareas afines), así como mediante la práctica de las habilidades metacognitivas.

Los estudios coinciden en que este tipo de intervenciones son efectivas para mejorar el desempeño de los estudiantes (Hartman 2001). En otras palabras, es posible mejorar la metacognición de los alumnos y, con ello, ayudarles a ser mejores estudiantes.

Cabe tener en cuenta, no obstante, que estas intervenciones son especialmente eficaces a partir de los últimos años de Primaria en adelante. De hecho, se estima que la metacognición se desarrolla tardíamente, probablemente porque las habilidades metacognitivas (que al fin y al cabo son habilidades de planificación, autorregulación, etc.) dependen de circuitos neuronales que maduran en las últimas fases del neurodesarrollo.

No obstante, los niños de las primeras etapas de Primaria pueden mostrar cierta capacidad de regulación metacognitiva (así como de mejorarla si se les enseña) a pesar de que habitualmente tienen dificultades para ser conscientes de que la llevan a cabo (Paris 1984).

Dicho de otra manera, nunca es pronto para contribuir a la capacidad metacognitiva de los estudiantes, pero debemos tener en cuenta que una cosa es que los niños puedan mejorar sus habilidades de regulación y otra que puedan reflexionar sobre ellas y explicarlas (Brown 1987).

La regulación metacognitiva incluye básicamente tres aspectos íntimamente relacionados: la planificación, la monitorización y la evaluación de las tareas de aprendizaje o de resolución de problemas.

La planificación aludiría a la capacidad de establecer unos objetivos y garantizar que se comprenden, disponer los medios y los recursos que resultarán necesarios, movilizar los conocimientos y elegir las estrategias adecuadas para proceder, y organizarse el tiempo.

La monitorización conlleva el análisis de los avances durante la tarea, así como el ajuste de las estrategias, los tiempos o cualquiera de los elementos que fueron planificados de una manera determinada, con el objetivo de adaptarlos a los resultados que se van obteniendo.

Finalmente, la evaluación, que estaría intrincada en los 2 procesos anteriores, implica valorar tanto los resultados obtenidos (el aprendizaje alcanzado, la solución dada a un problema, etc.) como determinar la idoneidad de los procesos de planificación y monitorización realizados.

Cuando los estudiantes obtienen conocimientos metacognitivos o cuando desarrollan habilidades de este tipo están aprendiendo a aprender. Y probablemente esta sea la competencia básica más importante de todas. FIN.

Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In Weinert & Kluwe (eds.) Metacognition, motivation, and understanding. NJ, Erlbaum.

McClelland, M. M., y Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 133, 29-44.

Paris, S. G., & Jacobs, J. E. (1984). The benefits of informed instruction for children's reading awareness and comprehension skills. *Child development*, 2083-2093.

Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. En: B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 1-37). Lawrence Erlbaum Associates.

## **LA MOTIVACIÓN: EL VALOR SUBJETIVO**

En el artículo sobre emociones vimos que hacen más memorables los eventos de nuestras vidas, pero no por ello intensifican los aprendizajes en el aula. Esto no significa q no sean importantes para aprender. Lo son. Y mucho. En especial, en el ámbito de la motivación. Veámoslo.

En primer lugar, ¿qué es la motivación? Se trata de un estado emocional q nos impulsa a emprender y mantener una conducta con un objetivo determinado. Es importante subrayar q la motivación siempre tiene un objetivo: estamos motivados para conseguir o hacer algo en particular.

Esto es importante porque la motivación no debe interpretarse como la finalidad de una propuesta educativa, sino como un medio para alcanzar unas metas, que normalmente atañen a unos objetivos de aprendizaje.

Por tanto, justificar una medida educativa por el hecho de que "los alumnos estarán más motivados" no tiene sentido si esa motivación no se dirige hacia las metas de aprendizaje. Al fin y al cabo, podemos motivar a los alumnos de muchas formas, pero no todas les llevarán a focalizar su atención y esfuerzo en aprender lo que les proponamos. Lo que deseamos como docentes es que estén motivados para implicarse cognitivamente en el tipo de actividades que llevan a un aprendizaje profundo y significativo.

Entonces, ¿qué determina que los alumnos estén motivados por aprender algo? ¿Qué hace que perseveren o que se desentiendan de ello?

Según las teorías cognitivas de la motivación, hay dos factores principales que determinan si un estudiante estará motivado o no para llevar a cabo las acciones

necesarias para alcanzar un objetivo de aprendizaje: el valor subjetivo y las expectativas (Wigfield y Eccles, 2000).

El primero se refiere a la importancia que el estudiante atribuye a dicho objeto de aprendizaje, y el segundo, a la estimación que el alumno hace de su propia capacidad para alcanzarlo.

En otras palabras, los alumnos se sienten motivados cuando valoran lo que aprenden y cuando creen que son capaces de aprenderlo. El valor subjetivo determina cuánto esfuerzo están dispuestos a hacer; las expectativas, cuánto esfuerzo creen que necesitarán hacer.

En cuanto al valor subjetivo, existen diversos motivos por los que un alumno puede otorgar valor a un objeto de aprendizaje. La psicología educativa distingue hasta tres. Los comento a continuación:

1) Por un lado, estaría el valor intrínseco, que se refiere al caso en que el estudiante siente interés por lo que va a aprender per se. Por ejemplo, muchos niños se sienten fascinados por los dinosaurios y pasarían horas aprendiendo sobre ellos.

Cuando los estudiantes están motivados por el mero hecho de aprender sobre algo que les interesa genuinamente, les empuja la llamada motivación intrínseca.

Habitualmente consideramos este tipo de motivación como algo q depende de los intereses particulares de cada estudiante y q, por lo tanto, queda fuera de nuestro control. Si el tema sobre el que tratará la clase no resulta del interés de todos, nos resignamos y apelamos al deber.

Sin embargo, no es cierto que el interés dependa solamente de las preferencias de cada individuo. El interés puede modularse y promoverse contextualmente (Hidi y Harackiewicz, 2000).

Así, distinguimos entre el interés individual (el que posee el alumno por defecto, como consecuencia de su naturaleza y sus creencias), y el interés situacional, que es el que podemos promover según la forma en que planteemos y desarrollemos las actividades de aprendizaje.

Por ejemplo, mostrar la propia pasión por lo q enseñamos promueve el interés situacional. También contribuye a ello emplear ejemplos o contextos relacionados con sus intereses individuales. Además, el interés situacional también crece cuando los alumnos entienden lo q aprenden.

2) Por otro lado, el valor extrínseco o instrumental es el que no deriva directamente de la satisfacción de aprender acerca de algo, sino de las consecuencias deseables que puede conllevar aprenderlo (o de las consecuencias indeseables de no hacerlo).

Por ejemplo, un alumno puede estar motivado por aprender inglés para hablar con sus amigos del chat; puede estarlo por participar en una actividad optativa

para complacer a su maestro; o puede estarlo por obtener unas notas que le ayuden a acceder a una carrera determinada.

Aunque el valor extrínseco puede verse como menos deseable q el intrínseco, lo cierto es q juega un papel muy importante complementando o reemplazando al segundo cuando éste escasea.

En realidad, el valor extrínseco es muchas veces el único posible mientras el alumno descubre en qué consiste lo que está aprendiendo.

Así es, no tiene nada de malo que el alumno empiece aproximándose a una materia o un tema empujado únicamente por motivos extrínsecos, pues eso puede darle la oportunidad de descubrirlos y desarrollar un interés personal mientras los aprende (Hidi y Renninger, 2006).

No hay que olvidar q el valor extrínseco no solo se asocia a la búsqueda de recompensas (buenas notas, premios, halagos, etc.) o la evitación de castigos. También incluye metas más "nobles" como las vinculadas a la utilidad o al impacto social o medioambiental de lo q se aprende.

Es decir, cuando una tarea escolar (por ejemplo, un proyecto), además de perseguir unos objetivos de aprendizaje académicos, cumple con unos objetivos sociales o tiene repercusión en el conjunto de la comunidad educativa o más allá, la motivación del alumno se multiplica.

Así, cuando diseñamos actividades que trascienden el aula e incluso la escuela nos estamos valiendo del valor extrínseco q aportan estas metas complementarias.

También nos valemos de la motivación extrínseca cuando mostramos la utilidad de lo que se aprende, conectándolo con algún aspecto de la vida de los estudiantes.

3) Finalmente, los psicólogos educativos también distinguen el valor de consecución, que es aquel valor que otorgamos a aprender algo en función de la dificultad que percibimos que conlleva.

Así, damos más valor a aprender algo que parece difícil que algo que parece fácil, porque le otorgamos mayor mérito. Por ello no resulta motivador aprender algo que se aprecia como ridículamente sencillo.

No obstante, tampoco nos sentimos motivados cuando el objeto de aprendizaje resulta demasiado complejo. De hecho, por mucho q algo nos interese o nos parezca importante (por mucho valor q le demos), si percibimos q es demasiado difícil para nosotros, podemos acabar abandonando.

El valor subjetivo se relaciona con las elecciones que hacemos a la hora de empezar a aprender algo y contribuye a que persistamos en ello, pero las expectativas que desarrollamos sobre si seremos capaces de aprenderlo tienen un mayor impacto sobre nuestra persistencia.



En el próximo artículo hablaré precisamente sobre el importantísimo papel que las expectativas de los alumnos juegan a la hora de ayudarles a mantener su motivación por alcanzar las metas de aprendizaje. FIN.

Referencias:

Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of educational research*, 70(2), 151-179.

## **LA MOTIVACIÓN: EXPECTATIVAS Y AUTOEFICACIA**

Cuando reflexionamos sobre las causas de la motivación de los estudiantes, con frecuencia nos limitamos a apelar al interés que pueden tener por lo que aprenden o al que podemos provocarles según cómo planteemos la lección. Sin embargo, esa no es ni la mitad de la historia

En el hilo anterior expliqué que la motivación siempre surge en relación a un objetivo, y que precisamente dicho objetivo la condiciona. Sin duda, aprender sobre unas cosas nos motiva más que aprender sobre otras. Esto es lo que técnicamente se conoce como el valor subjetivo.

El valor que damos a aprender algo, ya sea por el placer de aprenderlo (intrínseco) o por la utilidad que creemos tiene para alcanzar otros objetivos (extrínseco), determina nuestra disposición a iniciar la tarea de aprendizaje y supedita el esfuerzo que estaremos dispuestos a hacer.

Sin embargo, hay otro factor que condiciona nuestra predisposición a embarcarnos en la labor de aprender algo y, sobre todo, a persistir en ella hasta alcanzar el aprendizaje: las expectativas que tenemos sobre si seremos capaces o no de lograrlo (Wigfield y Eccles 2000).

Por ejemplo, muchos nos hemos lanzado a tratar de resolver el cubo de Rubik. Sin embargo, la mayoría lo ha abandonado antes de conseguirlo. Si las expectativas de éxito son bajas, o si el valor subjetivo de lograrlo no justifica el esfuerzo que creemos conllevará, abandonamos.

Así, cuando un alumno se enfrenta a una asignatura concreta, o bien a un tema o una actividad en particular, automáticamente y sin darse cuenta emite juicios de valor sobre su propia capacidad para completarla con éxito. Si su percepción es negativa, su motivación se resentirá.

En breve, esto es así porque no nos gusta fracasar, o mejor dicho, no nos gusta sentir el tipo de emociones que acompañan al fracaso. En cambio, nos complacen las emociones que produce el éxito (Carver y Scheier 2001).

Por ello, ante cualquier reto, evaluamos inmediatamente la probabilidad de que ocurra una cosa u otra, y si el fracaso pesa sobre el éxito, evitamos afrontar la tarea.

Si la tarea es inevitable (como suele serlo en la escuela), entonces no le dedicamos el esfuerzo que esta requiere, porque el fracaso solo se entiende en caso de haberlo intentado realmente. Si no se ha intentado realmente, no se asume como fracaso.

Por lo tanto, la percepción que uno tiene sobre su propia capacidad para alcanzar un objetivo de aprendizaje es clave para la motivación. Esto es lo que se conoce técnicamente como autoeficacia (Bandura 1997).

Este concepto no debe confundirse con la autoestima, pues la autoeficacia es específica de cada dominio u objeto de aprendizaje (igual q el valor subjetivo), es decir, para cada materia o para cada tarea de aprendizaje el estudiante puede tener un nivel de autoeficacia distinto.

Así, la autoeficacia se limita a emitir juicios racionales sobre la capacidad de aprender cosas concretas, mientras q la autoestima es una percepción general y emocional del yo, q determina el grado con q la persona está satisfecha consigo misma y se acepta tal y como cree q es.

En otras palabras, que una persona crea que nunca será capaz de aprender a bailar (baja autoeficacia para la tarea de bailar), no significa que tenga una baja autoestima, por ejemplo.

La autoeficacia correlaciona con el rendimiento académico. Pero lo más importante es q contamos con múltiples evidencias de q dicha correlación es causal: si incrementamos el sentido de autoeficacia de los alumnos por una asignatura, mejorarán sus resultados (e.g. Schunk 1985).

Entonces, la pregunta que nos hacemos es evidente: ¿de qué depende el sentido de autoeficacia de un alumno? ¿Cómo podemos ayudarlo a mejorarlo?

La estimación q un alumno hace sobre su capacidad de superar un reto de aprendizaje es específica de cada meta y se basa fundamentalmente en lo que sabe acerca de ella. Evidentemente, lo que sabe procede de sus experiencias previas con dicho objeto de aprendizaje.

Estas experiencias pueden ser directas (si ya estudió ese tema o materia en cursos anteriores) o indirectas (las que se derivan de los comentarios que otras personas hacen al respecto de dicha materia, incluido el propio docente).

Así, si el estudiante tuvo éxito en sus anteriores encuentros con dicha materia o tema, es probable que sus expectativas sean positivas. Es decir, su sentido de autoeficacia será alto para dicha tarea.

Lo contrario puede suceder si sus experiencias previas fueron de fracaso. Asimismo, el sentido de autoeficacia puede verse comprometido si el alumno

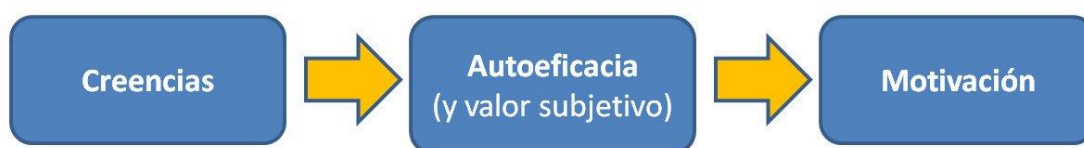
siempre ha oído que dicha materia es muy difícil o incluso si el profesor así lo manifiesta.

Sin duda, hay quien se siente más motivado por los retos difíciles. Pero esto solo es así si tuvo experiencias de éxito superando retos de ese tipo. Es más, aunq las experiencias previas condicionen la autoeficacia, en realidad no la explican del todo. La cosa no es tan sencilla.

Lo que realmente influye sobre las expectativas de los estudiantes no son sus experiencias pasadas en sí, sino la manera como las interpreten, y en concreto, las causas que les atribuyan (Weiner, 1986).

Esto es una buena noticia, pues no podemos intervenir sobre las experiencias pasadas de los estudiantes, pero sí podemos contribuir a mejorar la forma en que las interpretan, en el sentido de que les ayudemos a incrementar su autoeficacia.

¿Y de qué depende la forma en q los alumnos interpretan sus experiencias? Pues ni más ni menos q de otro aspecto crucial del aprendizaje: las creencias q los alumnos tienen acerca de la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje. Pero de ello les hablaré en el próximo hilo.FIN.



#### Referencias:

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.

Carver, C. S., & Scheier, M. F. (2001). *On the self-regulation of behavior*. Cambridge University Press.

Schunk, D. H., & Hanson, A. R. (1985). Peer models: Influence on children's self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 313-322.

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. Springer.

Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 68-81.

## EL OLVIDO

Nuestro cerebro aprende en todo momento, lo queramos o no. Por eso, aunque no hayamos tenido ninguna intención de recordarlo, podemos evocar lo que desayunamos esta mañana.

Otra cosa es que la mayoría de nuestras experiencias resulten irrelevantes para nuestra supervivencia o bienestar, y acaben por olvidarse, antes o después (¿recuerda usted lo que cenó hace cuatro días?).

En el contexto escolar, el olvido resulta un problema grave. Lo es porque no solo actúa sobre las cosas que no nos importa olvidar, sino también sobre aquellas que se supone que querríamos conservar para el resto de la vida o, por lo menos, por unos años.

Pero ¿qué sucede con todo lo que olvidamos? O dicho de otra forma, ¿por qué olvidamos? Seguramente estaremos todos de acuerdo con que el olvido no es siempre un hecho consumado.

Es decir, a veces no conseguimos recordar una información, pero unas horas más tarde nos viene a la mente como si nada.

En este sentido, lo primero que nos podemos preguntar es: ¿el olvido se produce porque la información que aprendimos ya no está en nuestra memoria o lo que sucede realmente es que no conseguimos encontrarla en ella y evocarla?

Esta pregunta precisamente ha protagonizado (y lo sigue haciendo) algunos de los debates más intensos en la comunidad científica sobre el proceso del olvido.

En efecto, muchos investigadores creen q todas nuestras experiencias dejan trazas en nuestra memoria q perduran para siempre, pero q la mayoría son tan débiles q su "poder de evocación" es demasiado bajo para poderlas recuperar espontáneamente.

En su opinión, esto significa que todo lo que una vez aprendimos, aunque creamos que lo hemos olvidado, sigue en algún lugar (o lugares) de nuestra memoria.

La primera persona que investigó mediante métodos científicos la memoria y el olvido fue el psicólogo alemán Hermann Ebbinghaus, a finales del siglo XIX. En sus estudios constató que tan pronto como hemos aprendido algo empezamos a olvidarlo a un ritmo exponencial.

Pero además, Ebbinghaus comprobó que, en muchas ocasiones, aquello que parece completamente olvidado debe dejar algún tipo de huella en la memoria, pues reaprenderlo cuesta significativamente menos que si nunca antes lo hubiéramos aprendido.

Estos resultados han sido replicados en diversas ocasiones y son más relevantes cuando lo aprendido formó parte de algún esquema q lo dotara de sentido. Es

decir, cuando los aprendizajes fueron con comprensión y se vincularon a otros muchos conocimientos o recuerdos (Arzi 1986).

A nivel neurológico, se han obtenido evidencias de q las conexiones entre neuronas (sinapsis) generadas durante un proceso de aprendizaje se conservan a pesar de q dejen de usarse (Hofer 2009), lo cual podría explicar la mayor facilidad para reaprender algo aprendido previamente.

Actualmente, el consenso sobre el olvido es que, a la práctica, no podemos saber si absolutamente todo lo que ha estado en nuestra memoria sigue ahí.

Se asume que hay cosas que se pueden olvidar por interferencia con otros aprendizajes, por medio de la formación de conexiones alternativas más fuertes y con mayor poder de evocación.

Por supuesto, también se cree que el desuso de lo aprendido debilita su poder de evocación, lo que en resumidas cuentas lleva a la incapacidad de recuperarlo. Si el desuso puede incluso llevar a la desaparición completa de los aprendizajes es un asunto más cuestionable.

Finalmente, en el caso de los aprendizajes escolares, su fragilidad depende en muchas ocasiones del hecho que los alumnos suelen vincularlos a muy pocos esquemas, es decir, a muy pocos contextos.

Fuera de ese contexto, los alumnos no encuentran sus conocimientos porque las pistas que reciben no se relacionan con las que tienen: no ven la relación entre lo que saben y lo que se les pregunta o el contexto en que se les pregunta.

Además, las estrategias de estudio masificado (no espaciado en el tiempo) y basadas en la repetición que usan gran parte de los alumnos conllevan un olvido mayor y más inmediato, como ya he comentado en hilos anteriores. FIN.

Referencias:

Arzi, H., Ben-Zvi, R., y Ganiel, U. (1986). Forgetting versus savings: The many facets of long-term retention. *Science Education*, 70(2), 171-188.

Ebbinghaus, H. (2013). Memory: A contribution to experimental psychology. *Annals of Neurosciences*, 20(4), 155-156.

Hofer, S., Mrsic-Flogel, T., Bonhoeffer, T., y Hübener, M. (2009). Experience leaves a lasting structural trace in cortical circuits. *Nature*, 457, 313-317.

## **EL EFECTO PIGMALION**

Sin darnos cuenta, los docentes podemos influenciar en el desempeño de nuestros alumnos en función de cómo interactuamos con ellos. Este fenómeno se conoce como efecto Pigmalión y, aunque es muy discutible, en algunos casos puede valer la pena tenerlo en cuenta.

Diversas evidencias sugieren q las expectativas q los docentes depositamos en los alumnos hacen q inconscientemente nos comportemos con ellos de tal manera q podemos contribuir a que se cumplan, como consecuencia de un efecto involuntario sobre su motivación.

En un hilo anterior ya hablé del concepto de profecía autocumplida: aquella situación en q un estudiante, por el hecho de no creer en sus posibilidades de aprender algo, termina por no esforzarse para conseguirlo y, en consecuencia, acaba teniendo razón.

Pues bien, el efecto Pigmalión sería un tipo de profecía autocumplida, solo q ocurriría de manera interpersonal, esto es, las expectativas del docente sobre la capacidad del estudiante influirían en la motivación de este último y, como resultado, en su rendimiento.

Este efecto se debería a diferencias conductuales del docente respecto a sus alumnos que se producirían sin que este fuera siquiera consciente de ello. ¿Pero qué nos dice la investigación respecto a este supuesto efecto?

La descripción del efecto Pigmalión en educación procede del tan famoso como criticado estudio que Rosenthal y Jacobson publicaron en 1968, a raíz de un trabajo de investigación que llevaron a cabo en un escuela de Primaria en California, EEUU.

Los investigadores pasaron un test de inteligencia a los alumnos tras asegurar a sus maestros q el test detectaría qué niños liberarían su potencial intelectual en los siguientes meses (si dos científicos reputados de Harvard me dijeran eso, yo también me lo creería de entrada).

A continuación, los investigadores seleccionaron AL AZAR un 20% de los alumnos y explicaron a sus maestros que dichos niños y niñas despuntarían intelectualmente ese año. La intención de tal mentira piadosa era conseguir q los maestros elevaran sus expectativas hacia ellos.

Al cabo de unos meses, los investigadores regresaron a la escuela y volvieron a pasarles el mismo test, que en realidad era simplemente un test de inteligencia normal (aunque poco ortodoxo, cabe decir).

Sorprendentemente, los estudiantes q habían sido etiquetados como prometedores mostraron un incremento superior al de sus compañeros en los resultados medios del segundo test. A partir de estas evidencias, Rosenthal defendió la importancia del efecto Pigmalión en el aula.

Así las cosas, podría parecer legítimo confiar en la existencia de este efecto y tomar medidas para tratar de usarlo en beneficio de los estudiantes. ¿No es así? Bueno, como siempre, conviene ser prudente antes de dejarse llevar por las conclusiones de un solo estudio.

Aunque el trabajo de Rosenthal y Jacobson fuera tan llamativo y se haya hecho tan famoso, lo cierto es que ha sido muy criticado. De hecho, podríamos decir que este estudio ha sido definitivamente refutado.

En especial, por problemas en su metodología, por la posibilidad de explicar sus resultados mediante meros artefactos estadísticos y por las serias dificultades que han surgido al intentar replicarlo (Thorndike 1968; Raudenbush, 1984).

Con todo, otros estudios menos polémicos han sugerido la existencia del efecto Pigmalión, por lo que el consenso actual es que el efecto existe en situaciones determinadas, aunque su impacto se considera muy pequeño (Babad, 1993; Jussim y Harber, 2005).

En cualquier caso, aun teniendo un impacto pequeño en general, este efecto parece incidir de forma relevante en aquellos estudiantes de colectivos que sufren los efectos de los estereotipos (Jussim y Harber, 2005).

Los estereotipos son conjuntos de características que una sociedad atribuye irracionalmente a un determinado grupo de personas por el mero hecho de compartir un rasgo, como el género, la nacionalidad o la posición socioeconómica.

En educación, los estereotipos vienen a sugerir la idea de que existen grupos demográficos cuya habilidad para los estudios es inferior a la de los demás por cuestiones innatas (y no ambientales).

No hace falta decir que todas las evidencias científicas apuntan a que esto no es cierto, pero los estereotipos sociales insisten en ello y contribuyen a hacerlo realidad.

Por ejemplo, múltiples trabajos evidencian que la capacidad de las niñas para las matemáticas y las materias científico-tecnológicas es igual (o incluso superior) a la de los niños (Halpern et al., 2007).

Sin embargo, a partir de cierta edad, y a pesar de mantener el mismo nivel de calificaciones que los niños, su sentido de autoeficacia para dichas disciplinas disminuye progresivamente (no se creen capaces de superarlas), y con él su interés por ellas.

Algunos estudios muestran que las niñas empiezan a asumir los estereotipos de género relativos a la capacidad intelectual a partir de los seis años de edad (Bian et al., 2017).

¿Y qué tiene esto que ver con el efecto Pigmalión? Cuando las creencias del docente están influenciadas por ideas estereotipadas sobre la capacidad de determinados alumnos, su conducta puede ejercer un efecto negativo sobre ellos, incluso cuando actúa con la mejor intención tratando de ayudarles.

Esto puede suceder en el caso de que un comportamiento diferencial del docente hacia estos alumnos sea detectado e interpretado por ellos como un síntoma de una menor confianza en su capacidad.

Así, hasta el comentario más inocuo puede provocar la activación del estereotipo y afectar, en consecuencia, al sentido de autoeficacia de los estudiantes. Este efecto negativo se conoce como la amenaza del estereotipo (Steele y Aronson, 1995).

Se cree q la activación del estereotipo genera emociones de ansiedad o ira q pueden trastocar los procesos cognitivos, por ejemplo, llenando la memoria de trabajo con pensamientos superfluos a la tarea q no permiten al alumno prestar atención o razonar con claridad.

Así, aunque el efecto Pigmalión no sea importante en la mayoría de los casos, sí conviene tenerlo presente cuando interactuamos con alumnos que pueden tener un bajo sentido de autoeficacia para nuestra materia, en especial cuando esto se debe a la presencia de estereotipos. FIN.

Referencias:

Babad, E. (1993). Pygmalion-25 years after interpersonal expectations in the classroom. En: P. D. Blanck (Ed.), *Interpersonal expectations: Theory, research, and applications—Studies in Emotional and Social Interaction* (pp. 125-153). Cambridge University Press.

Bian, L., Leslie, S. J., y Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391.

Halpern, D. F., Aronson, J., Reimer, N., Simpkins, S., Star, J. R., y Wentzel, K. (2007). Encouraging girls in math and science. National Center for Education Research.

Jussim, L., y Harber, K. D. (2005). Teacher expectations and self-fulfilling prophecies: Knowns and unknowns, resolved and unresolved controversies. *Personality and Social Psychology Review*, 9(2), 131-155.

Raudenbush, S. W. (1984). Magnitude of teacher expectancy effects on pupil IQ as a function of the credibility of expectancy induction: A synthesis of findings from 18 experiments. *Journal of Educational Psychology*, 76(1), 85-97.

## **PENSAR PARA APRENDER**

Si les pregunto qué habilidad distingue a los humanos de los demás animales, ¿qué dirían? Pensar, ¿verdad? Si bien es cierto que, comparado con el resto animales, los humanos destacamos por nuestra capacidad de pensar, en realidad no es algo que se nos dé muy bien.



Tratemos de resolver un sencillo problema (no cuenta si ya lo conocían): «El médico me ha recetado 2 pastillas del medicamento A y 2 del B. Debo tomar una de cada a las 8h y a las 16h. Pero las pastillas son iguales y las he mezclado. ¿Cómo consigo seguir las indicaciones ahora?»»

Incluso para resolver un problema tan sencillo como este, nuestro cerebro es lento. Además, el proceso resulta costoso (no nos viene la solución a la mente de forma espontánea), no siempre damos con la solución y, si lo hacemos, con frecuencia erramos.

(Por cierto, la solución consiste en partir todas las pastillas por la mitad y tomarse una mitad de cada una a las 8h, y la otra mitad a las 16h.)

Sin duda, la capacidad de pensar es un hito evolutivo de nuestro cerebro nada desdeñable. Gracias a él nos hemos convertido en la especie "dominante" del planeta (para bien o para mal). Pensar nos permite enfrentarnos a situaciones novedosas y salir más o menos airosos.

No obstante, aunque nuestro cerebro es un órgano increíble, pensar no es su fuerte. De hecho, aquello que mejor hace es regular nuestro organismo, así como permitirnos ver como vemos y coordinar nuestros movimientos como lo hacemos, para relacionarnos con nuestro entorno.

No en vano, gran parte de nuestro cerebro está plenamente dedicado a dichas tareas. Y no es para menos: solo hay q pensar en el tiempo y esfuerzo q está llevando a los mejores ingenieros del mundo construir robots capaces de subir escaleras o moverse por terrenos accidentados.

En definitiva, aunque podamos creer lo contrario, no somos unos portentos pensando: pensar es costoso, lleva tiempo y con frecuencia nos conduce a conclusiones erróneas (Willingham 2009).

Por ejemplo, ¿cuántas veces el lector se ha encontrado en una situación nueva e inesperada (ej. un encontronazo con otra persona por la calle) y unos minutos después del episodio se le han ocurrido formas mucho mejores de haber resuelto la situación?

Es más, en muchas situaciones, nuestra capacidad de razonar se ve nublada por otros sistemas de respuesta que a lo largo de la evolución se han conservado supuestamente por ser más eficaces que ponerse a pensar sobre qué hacer ante una situación determinada.

Afortunadamente, el raciocinio tiene un gran aliado: la memoria. La memoria humana es otro hito de nuestro cerebro y lo cierto es que, en general, se nos da mucho mejor que pensar. Recordar es una forma mucho más sencilla, rápida y efectiva de resolver un problema.

Así, si les pregunto otra vez cómo resolver el problema de las pastillas anterior, ahora les resultará más fácil. Solo tienen que recuperar la solución de la memoria, lo cual no es tan costoso y resulta bastante fiable.

De hecho, si usted ya conocía el problema (o problemas análogos) antes de leer este hilo, seguro que no le habrá costado demasiado resolverlo desde el principio. Pero piense en la primera vez que se lo plantearon...

En fin, la forma más eficaz de resolver un problema es haberlo resuelto ya. Y cuando resolver un problema rápida y oportunamente es una cuestión de supervivencia, la diferencia es importante. Quizás por eso nuestro cerebro recuerda mejor aquello sobre lo que pensamos más tiempo.

En efecto, de alguna forma el cerebro parece dar prioridad a aquellas cosas sobre las que más reflexionamos. Si pensamos tanto en ellas es que deben ser importantes, y lo más oportuno será recordar cómo resolverlas rápida y eficazmente la próxima vez sin que haga falta pensar de nuevo.

Imagínense cómo sería la vida si cada vez que nos enfrentáramos a un problema (que podría ser tan tonto como abrir una puerta), nos tuviéramos que poner a pensar sobre cómo hacerlo. Se nos iría la vida pensando...

Por todo ello, pensar sobre lo que aprendemos, tratar de explicarlo con nuestras palabras, aplicarlo en nuevos contextos, etc. son formas de conseguir aprendizajes más duraderos y flexibles. Porque como dice Como dice D. Willingham, la memoria es el residuo del pensamiento.

Pensar nos obliga a conectar lo que ya sabemos con lo que estamos aprendiendo, y como ya saben ustedes, eso es lo que debe ocurrir para que se produzca el aprendizaje. Por eso dar sentido a lo que aprendemos ayuda a consolidarlo (Craik y Lockhart, 1972).

En definitiva, si queremos ayudar a los alumnos a aprender mejor, debemos conducirles a pensar sobre lo que aprenden con actividades que lo promuevan. Esta puede ser una diferencia clave entre enseñar y ayudar a aprender.

De hecho, esta es la base del llamado «aprendizaje activo». A diferencia de lo que muchos creen, el aprendizaje activo no consiste en que los alumnos estén "físicamente activos", sino "cognitivamente activos": pensando sobre aquello que escuchan, leen, observan o hacen (Prince 2004).

Y puesto que eso no es algo que hagan todos espontáneamente en clase, la enseñanza que fomenta el aprendizaje activo es la que incluye actividades que garanticen que los alumnos reflexionarán sobre lo que aprenden, tratarán de darle sentido y lo emplearán para sus propósitos. FIN.

Referencias:

Craik, F. I. M., y Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

Willingham, D. T. (2009). *Why don't students like school?* Jossey-Bass.

## **LA IMPORTANCIA DE APRENDER A APRENDER**

¿Por qué a unas personas se les da mejor los estudios que a otras? ¿Qué diferencia a unos estudiantes de otros en cuanto a su habilidad para aprender? Sin duda estas son preguntas que la ciencia se ha planteado y ha investigado. Sus conclusiones pueden que les sorprendan.

En general, la primera explicación que nos viene a la mente cuando nos preguntamos por qué unos estudiantes tienen éxito y otros no, suele aludir a características innatas. Así, acostumbramos a apelar a su capacidad intelectual o a si son "aplicados".

No hay duda de que hay factores innatos que juegan un papel importante. Por ejemplo, el constructo al que llamamos coeficiente intelectual (CI) es un importante predictor del éxito académico. Y los estudios con gemelos indican que tiene un componente hereditario elevado (Devlin 1997).

Otra característica condicionada de manera relevante por los genes es la capacidad de la memoria de trabajo, que de hecho guarda una estrecha relación con el CI (ver el artículo correspondiente)

Sin embargo, lo que la investigación científica ha revelado y que resulta tan sorprendente como alentador es que, por lo que al aprendizaje se refiere, también existen factores ambientales que pueden ser tan o más importantes que los innatos a la hora de predecir el éxito.

Benjamin Bloom (1985) lo expresaba así: «Tras 40 años de investigación en la escuela, mi mayor conclusión es: lo que cualquier persona puede aprender, lo pueden aprender todas las demás\* si se ofrecen las condiciones adecuadas».

(\*excepto en casos de disfunciones extremas)

Entre estas "condiciones adecuadas" querría destacar, en primer lugar, las estrategias de aprendizaje que los estudiantes emplean cuando afrontan sus tareas. Como ya dije en el hilo anterior, estas estrategias son uno de los mayores predictores del éxito académico (Credé 2008).

Desafortunadamente, no es habitual que enseñemos a los estudiantes cómo aprender. Y mucho menos cómo hacerlo en base a la evidencia científica. Cuando

los niños se enfrentan a las tareas escolares, desarrollan sus propias estrategias de aprendizaje espontáneamente.

Algunos tienen la suerte de dar con las que realmente son efectivas, mientras que otros se quedan atascados con estrategias que no lo son. Ni los unos ni los otros suelen ser conscientes de que esas estrategias puedan marcar la diferencia.

Los estudiantes que no desarrollan estrategias efectivas pueden llegar a tener éxito hasta cierto nivel educativo, sobre todo si su habilidad innata para aprender es elevada. Sin embargo, salvo excepciones, esta habilidad no suele ser suficiente cuando las exigencias aumentan.

Esto acostumbra a suceder en los últimos años de la educación obligatoria o en los estudios superiores. En este momento, si no antes, es cuando se manifiestan las diferencias entre los estudiantes que estudian en línea a cómo aprende el cerebro y los que no.

·Por mi tarea investigadora he conocido los casos de muchos estudiantes de primer año de carrera que estaban acostumbrados a obtener buenas notas en la escuela e incluso en las pruebas de acceso a la universidad, pero que se dan el batacazo ya en sus primeros exámenes universitarios.

Cuando esto sucede, estos estudiantes no aprecian que el problema pueda estar en sus estrategias de estudio. ¡Al fin y al cabo siempre les han funcionado! Más bien acaban culpando a su propia capacidad (asumiendo que no era como creían) o bien a factores externos.

Y sin embargo, cuando conseguimos que acepten que el problema puede estar en su forma de estudiar y logramos que se emplacen a aplicar estrategias más efectivas (no es fácil que opten por hacerlo), los resultados hablan por sí solos (Weinstein 2000).

Curiosamente, los estudiantes tienden a confundir la forma en que les gusta estudiar con la forma que mejores resultados les proporcionará. Sin duda, no es lo mismo comer lo que nos gusta, que comer lo que nos conviene.

Para lo segundo hay que tener nociones sobre nutrición. Y hay que hacer un esfuerzo deliberado para seguir las pautas que estos conocimientos recomiendan. Pero en el caso de las estrategias de estudio aún vamos más allá:

no solo confundimos nuestras preferencias con su supuesta efectividad, sino que además nos autoetiquetamos y nos autoconvencemos de que tal forma de aprender forma parte de nuestra naturaleza como "aprendientes" (así se denomina al sujeto que aprende).

La idea de que existen diferentes estilos de aprendizaje en el sentido de que el cerebro de cada uno aprende de una forma diferente por naturaleza es un mito que los científicos no se cansan de refutar. Ver artículo sobre estilos de aprendizaje.

Si algo han revelado la neurociencia y las ciencias cognitivas es que los mecanismos por los que el cerebro aprende son prácticamente iguales en todos nosotros. Igual que lo son los mecanismos por los que el cerebro ve, por ejemplo.

Nuestras diferencias como aprendientes son una cuestión de grado, no son cualitativas. Y, como he indicado, algunas de las más importantes no son innatas: en especial, los conocimientos q ya tenemos, la motivación, y las estrategias de aprendizaje q hemos desarrollado.

Los conocimientos previos son clave porque para aprender debemos relacionar lo q aprendemos con cosas que ya sabemos y que apreciamos están relacionadas (así funciona nuestra memoria). Por ello, cuanto más sabemos sobre algo, más fácil nos resulta aprender sobre ello.

Las diferencias en los conocimientos previos de los alumnos son clave y se producen desde los primeros años de escolaridad. Por ejemplo, algunos estudios reflejan que a los 3 años de edad, la diferencia en el vocabulario que dominan los niños puede ser abismal (Hart 1995).

Unos conocimientos previos ricos no solo proporcionan una ventaja inicial. Puesto que cuanto más sabemos sobre algo más fácil nos resulta aprender sobre ello, los niños con más conocimientos previos no solo parten con ventaja sino que además aprenden más rápido.

Por cierto, estos conocimientos deben ser significativos, es decir, deben estar conectados alrededor de grandes ideas y resultar transferibles. No vale con acumular datos sin apenas comprensión. Los conocimientos previos que nos dan ventaja son más profundos que amplios.

La motivación también es una diferencia clave entre los estudiantes. Esto es lógico, pues la motivación es ese estado emocional que nos lleva a destinar tiempo y dedicación a las tareas de aprendizaje. Y mayoritariamente es ambiental.

A diferencia de lo q podríamos pensar, no es solo una cuestión de interés (el cual, por cierto, se puede promover). En realidad, la motivación por aprender algo depende especialmente de que confiemos en nuestra capacidad para aprenderlo.: Ver artículos sobre la motivación.

Y para apuntalar esta confianza en nuestra capacidad para aprender algo (denominada autoeficacia) hay pocas cosas tan efectivas como alcanzar éxitos en nuestro empeño.

En efecto, si la motivación es importante para el éxito, el éxito es aún más importante para la motivación. Pero el éxito que motiva es el que se percibe como tal, como una victoria que ha requerido de cierto esfuerzo.

Por ello, para mantener la motivación de los estudiantes no resultaría oportuno rebajar el grado de dificultad de las metas—que deben situarse a un nivel

asumible sin dejar de representar un reto—, sino que lo más conveniente será apoyarlos para que consigan superarlas.

En este sentido, una de las mejores maneras de hacerlo es (volviendo al principio del hilo) ayudándoles a desarrollar estrategias de aprendizaje eficaces. En realidad, tratar de intervenir directamente en la motivación o incluso en la autoestima de los estudiantes con el objetivo de que perseveren en su empeño, no resultará efectivo si no cuentan con las estrategias necesarias para que su esfuerzo produzca resultados. Sin resultados, la motivación no perdurará.

Además, las estrategias de aprendizaje adecuadas generan aprendizajes más duraderos y transferibles, es decir, contribuyen a obtener conocimientos q trascienden los exámenes y q luego proporcionan una ventaja crucial para aprender en los siguientes niveles educativos.

Usar estas estrategias no es de ninguna manera la solución infalible (y ni mucho menos milagrosa) para conseguir el éxito académico. Pero sí podemos afirmar que todos los estudiantes se beneficiarán en menor o mayor medida de emplearlas.

Así que, en definitiva, uno de los mejores consejos que podemos proporcionar a partir de la evidencia científica es: enseñemos a los estudiantes a aprender. Porque aprender es una habilidad, y como todas las habilidades, se puede aprender y perfeccionar.

Por cierto, si desean saber cuáles son las estrategias de aprendizaje más efectivas según la ciencia, están en los artículos sobre: Evocación, Práctica espaciada,, Práctica entrelazada, Elaboración...

Referencias:

Bloom, B. S., & Sosniak, L. A. (1985). *Developing talent in young people*. Ballantine Books.

Credé, M., & Kuncel, N. R. (2008). Study habits, skills, and attitudes: The third pillar supporting collegiate academic performance. *Perspectives on Psych. Sc.* 3(6), 425-453.

Devlin B, Daniels M, Roeder K (1997) The heritability of IQ. *Nature* 388(6641): 468-471.

Hart, B., & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Paul H Brookes Publishing.

Weinstein, C. E., Husman, J., & Dierking, D. R. (2000). Self-regulation interventions with a focus on learning strategies. In *Handbook of self-regulation* (pp. 727-747). Academic Press.

# **LA IMPORTANCIA DE LOS CONOCIMIENTOS SIGNIFICATIVOS PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS**

Si una cosa nos indica la investigación científica sobre cómo aprendemos es que el desarrollo de habilidades «superiores» como la creatividad, la resolución de problemas, la comprensión lectora o el análisis crítico depende fundamentalmente de la adquisición de conocimientos

Eso sí, deben ser conocimientos significativos: bien conectados entre ellos y organizados alrededor de grandes ideas, dotados de comprensión y transferibles a nuevas situaciones. Es decir, lo que denominamos «conocimientos profundos».

Adquirir muchos conocimientos de manera superficial no ayuda a desarrollar habilidades superiores, aunque el conocimiento superficial es siempre el primer paso hacia el conocimiento profundo. ¡No adquirimos conocimientos profundos en una sola oportunidad de aprendizaje!

Los conocimientos profundos se desarrollan mediante su uso en múltiples contextos, y por medio de la reflexión desde múltiples perspectivas, lo que requiere de múltiples actividades de aprendizaje alrededor de las mismas ideas, modelos o procedimientos.

Los conocimientos profundos son los que marcan la diferencia entre los expertos y los novatos en cualquier campo. Gracias a ellos, los expertos perciben, interpretan, organizan y emplean la información que reciben de una forma muy distinta a quienes no tienen sus conocimientos.

Esto se traduce en una enorme ventaja para aprender, razonar, crear soluciones y resolver problemas en su disciplina, así como en una mayor capacidad para transferir sus conocimientos y habilidades a otras áreas de conocimiento o de su vida personal y profesional.

En primer lugar, los expertos pueden detectar patrones que los principiantes no pueden percibir. Esto se debe a que los expertos han integrado conjuntos de datos en unidades mayores que para ellos tienen significado.

Por ejemplo, cuando se proporcionan 5 segundos a expertos y novatos ajedrecistas para echar un vistazo a un tablero de ajedrez en juego, los expertos son capaces de recordar las posiciones de todas las figuras, mientras que los principiantes apenas pueden recordar unas 8.

Esto es así porque los expertos no ven tantas figuras y posiciones como hay en el tablero, sino que perciben los patrones que estas forman y solo deben recordar esas pocas combinaciones que, para ellos, tienen sentido.

De hecho, esto solo ocurre si la situación del tablero corresponde a una partida real. Si las fichas se distribuyen al azar, los expertos no son capaces de recordar

más fichas en su posición que los principiantes [2]. El experto reconoce patrones con sentido.

Por otro lado, la riqueza y organización de los conocimientos previos de los expertos también los hace más eficaces a la hora de razonar sobre problemas o situaciones relacionadas con su disciplina.

Esto es así porque la memoria de trabajo (la función ejecutiva que entre otras cosas nos permite razonar) funciona de forma más eficaz cuando contamos con conocimientos bien conectados y organizados acerca de aquello sobre lo que razonamos.

Además, los expertos acceden a sus conocimientos con fluidez y pueden emplearlos casi sin realizar esfuerzo cognitivo [3]. El caso más extremo se da cuando alcanzan la automaticidad en determinadas tareas.

En cuanto a la resolución de problemas, aunque existen estrategias generales para ello, estas no son tan efectivas como las estrategias propias de cada área, que se fundamentan en conocimientos profundos. De hecho las primeras se llaman «métodos débiles» y las segundas, «fuertes».

Cuando se trata de abordar problemas, los expertos se apoyan en sus conocimientos, conectados y organizados alrededor de grandes conceptos, para trascender el aspecto superficial de la situación problema e identificar los principios fundamentales que la subyacen.

Esta capacidad de abstracción explica la mayor capacidad de los expertos para transferir sus conocimientos a situaciones totalmente nuevas. De hecho, los expertos cuentan con conocimientos que les ayudan a determinar cuándo es aplicable lo saben y cuándo no [4].

En cuanto a la capacidad de análisis crítico, aunque sin duda es posible enseñar actitudes de pensamiento crítico a los alumnos, resulta difícil llevarlas a la práctica si no disponen de los conocimientos profundos que les permitan contrastar la información que reciben.

En relación a la creatividad, solo hace falta observar los trabajos de John Hayes [5] sobre la productividad de los grandes compositores musicales de la historia para apreciar que apenas ninguno de ellos creó obras maestras con menos de diez años de preparación.

La creatividad es la habilidad de generar soluciones nuevas a partir de combinar conocimientos existentes de una forma distinta. Aunque es famosa la frase «la imaginación es más importante que el conocimiento», lo cierto es que sin conocimiento no puede haber imaginación.

Finalmente, en cuanto a la comprensión lectora, después del requerimiento esencial que representa aprender a decodificar los símbolos escritos en sonidos



del habla, sabemos que el factor más crucial para la comprensión lectora son los conocimientos del lector

Estos conocimientos no son solamente esenciales porque permiten comprender un mayor vocabulario, sino sobre todo porque permiten hacer inferencias.

En definitiva, si bien Internet es un hito cultural sin igual para nuestra especie, como lo fue la escritura y posteriormente la imprenta, esto no significa que podamos delegarle los conocimientos que necesitamos para realizar tareas cognitivas superiores.

Si los conocimientos no están en nuestro cerebro (de forma bien conectada y organizada), no podremos desarrollar las habilidades superiores de las que tanto se habla. En fin, pregúntese si se dejaría aconsejar u operar por un médico que tuviera que mirarlo todo en Internet. FIN.

Referencias:

[1] Willingham, D. T. (2008). Critical thinking: Why is it so hard to teach? *Arts Education Policy Review*, 109(4), 21-32.

[2] Chase, W., y Simon, H. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.

[3] Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89(4), 369-406.

[4] Glaser, R. (1992). Expert knowledge and processes of thinking. En: D. F. Halpern (Ed.), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics* (pp. 63-75). Lawrence Erlbaum.

[5] Hayes, J. R. (1985). Three problems in teaching problem solving skills. En: S. Chipman, J. W. Segal y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning: Research and open questions* (vol. 2, pp. 391-405). Lawrence Erlbaum Associates.

[6] Hirsch, E. D. (2003). Reading comprehension requires knowledge—of words and the world. *American Educator*, 27(1), 10-13.

## **QUÉ SIGNIFICA APRENDER A APRENDER**

¿Qué es «aprender a aprender»? Se trata de la competencia educativa más importante de las definidas por la OCDE, y al mismo tiempo es la más incomprendida. A continuación trataré de arrojar algo de luz sobre lo que significa.

Con frecuencia me preguntan qué sentido tiene eso de «aprender a aprender». Si hay que aprender a aprender, ¿cómo podemos aprender en primera instancia? Además, si los humanos aprendemos de forma natural... Entonces, ¿por qué debemos aprender algo que ya hacemos espontáneamente?

A pesar de que a muchas personas el concepto de «aprender a aprender» les pueda sonar extraño a priori, lo cierto es que tiene mucho sentido. Aprender es una habilidad y, como tal, puede hacerse mejor o peor.

En otras palabras, ante un reto de aprendizaje, podemos actuar de manera más o menos eficaz con vistas a alcanzarlo. Así, en función de lo que hagamos, lograremos aprendizajes que variarán en su profundidad, durabilidad y capacidad de transferencia.

En efecto, nuestra memoria no funciona a voluntad, por lo que no podemos pedirle que recuerde—u olvide—lo que deseamos sin más. Por eso, cuando tratamos de aprender, lo que hacemos es llevar a cabo las acciones que creemos que provocarán que nuestro cerebro conserve los conocimientos o destrezas que deseamos adquirir, de forma que podamos recuperarlos o ponerlos en práctica en el futuro, especialmente en nuevos contextos. Pero nada nos garantiza que esto acabe siendo así.

En este sentido, la investigación ha revelado que existen acciones y circunstancias concretas que resultan mucho más efectivas que otras para que esto suceda, y que no siempre son intuitivas.

Así, aquello que hacemos cuando tratamos de aprender algo puede derivar en conocimientos efímeros, que recordaremos apenas unos pocos días, o bien conocimientos duraderos, que nos acompañen meses, años, o incluso toda la vida.

Igualmente, lo que hagamos al aprender determinará cuán transferibles serán los conocimientos y destrezas adquiridos, es decir, influirá en si seremos capaces de emplearlos en nuevos contextos distintos al contexto de aprendizaje.

Aunque la mayoría de personas creen que la habilidad para aprender depende solamente del talento innato, la dedicación y el esfuerzo, lo cierto es que aprender es también, y muy especialmente, cuestión de técnica.

Y los estudiantes que emplean las mejores estrategias, habitualmente porque las han desarrollado de manera espontánea, tienen una gran ventaja en comparación con sus compañeros. Una ventaja que difumina las diferencias de habilidad innata.

Por suerte, podemos enseñar a todos los estudiantes a mejorar su forma de aprender. Aprender qué acciones y circunstancias promueven aprendizajes sólidos y flexibles para aplicarlas en los propios procesos de aprendizaje es un buen ejemplo de lo que significa aprender a aprender.

Cuando un estudiante aprende a aprender en realidad lo que aprende es a autorregular sus procesos de aprendizaje. El estudiante autorregulado se caracteriza por emplazarse consciente y deliberadamente a realizar las acciones que le conducirán a alcanzar sus metas de aprendizaje.

Además, evalúa sus logros y toma medidas para mejorar sus estrategias. En otras palabras, el estudiante autorregulado establece sus objetivos, planifica cómo alcanzarlos, los aborda metódicamente y monitoriza sus avances para ajustar sus planes y estrategias.

Por otro lado, el estudiante autorregulado gestiona sus emociones eficazmente para mantener alta su motivación, conseguir adherirse a sus planes y optimizar su rendimiento en las tareas de aprendizaje o evaluación. La autorregulación del aprendizaje es cognitiva y emocional.

Así, cuando enseñamos a nuestros alumnos estrategias de aprendizaje efectivas (como las expuestas en varios de mis hilos), cuando les enseñamos a planificar sus tareas, o cuando les ayudamos a conocer sus creencias sobre el aprendizaje y cómo estas influyen en su motivación les estamos enseñando a aprender. Cuando lo hacemos, no solo contribuimos a mejorar su rendimiento académico, sino que también les ayudamos a desarrollar su autonomía, iniciativa y confianza.

Sin duda, el estudiante autorregulado estará mejor preparado para afrontar cualquier reto de aprendizaje que le plantee el futuro, ya sea en el ámbito de su vida social, académica o profesional. De ahí la importancia del enseñar (y aprender) a aprender.

De hecho, la investigación educativa nos proporciona una buena cantidad de evidencias sobre el hecho de que mejorar las habilidades de autorregulación de los estudiantes puede conllevar una mejora muy significativa de sus resultados académicos

Es más, la habilidad de autorregulación de los estudiantes correlaciona con el éxito académico [2] e incluso puede llegar a ser mejor predictor de ello que el cociente intelectual, según algunos estudios [3]. FIN.

Nota: los estudios de correlación se realizan con datos académicos porque son los datos con que contamos. Aunque aprobar un examen no siempre sea lo mismo que obtener un aprendizaje significativo, desde luego está más cerca de ello que ni siquiera aprobarlo.

Referencias:

[1] McClelland, M. M., y Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 133, 29-44.

[2] Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. En: B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 1-37). Lawrence Erlbaum Associates.

[3] Gomes, C. M. A., Golino, H. F., y Menezes, I. G. (2014). Predicting school achievement rather than intelligence: Does metacognition matter? *Psychology*, 5(9), 1095-1110.

## **BASES NEUROBIOLÓGICAS DEL APRENDIZAJE**

¿Cuáles son las bases neurobiológicas del aprendizaje? Esto es, ¿qué hace posible nuestra memoria a largo plazo? ¿Y qué hay de la memoria de trabajo? Aquí les dejo un breve hilo con un par de nociones básicas sobre neurobiología del aprendizaje (en clave divulgativa).

La memoria a largo plazo y la memoria de trabajo son dos constructos psicológicos muy relevantes para entender los procesos de aprendizaje. En mis hilos he hablado varias veces sobre ellos, pero siempre desde el ámbito de la psicología, sin apenas referirme a su base biológica.

Para situarnos, la memoria a largo plazo es la facultad para adaptar nuestra conducta al entorno y las circunstancias a partir de nuestras experiencias previas. En realidad, no existe una sola memoria a largo plazo, sino que este concepto engloba distintos tipos de memoria [1].

Así, podemos distinguir entre la memoria explícita, que es la que nos permite registrar la información que llega a través de nuestros sentidos y almacenarla en forma de recuerdos y conocimientos, y la memoria implícita, que incluye la capacidad de desarrollar nuevas habilidades pero también de establecer respuestas automáticas, emocionales o no, ante determinados estímulos. Casi todo lo que sabemos y sabemos hacer es producto de la memoria a largo plazo.

Por otro lado, la memoria de trabajo puede interpretarse como el "espacio mental" en el que sostenemos la información a la que estamos prestando atención en cada momento, ya proceda esta de nuestros sentidos o de nuestra memoria a largo plazo

Es decir, la memoria de trabajo es donde representamos mentalmente la información que estamos percibiendo pero también nuestros recuerdos y conocimientos. De hecho, gracias a la memoria de trabajo podemos manipular toda esa información para razonar e imaginar.

Héctor Ruiz Martín

Por eso, la memoria de trabajo es la antesala de la memoria a largo plazo (para que la información llegue a la memoria a largo plazo debe "pasar" primero por la memoria de trabajo) pero también el mecanismo por el cual recuperamos la información que obtuvimos en el pasado.

¿Cómo casamos estos conceptos psicológicos con los hallazgos de la neurociencia? Bien, he indicado que, cuando se trata de obtener nuevos

conocimientos, el individuo debe acceder a una información a través de los sentidos y representarla en su memoria de trabajo.

A este respecto, y simplificando mucho, se cree que cada experiencia sensorial activaría un conjunto específico de neuronas, y que el patrón exacto de neuronas activadas es lo que daría lugar a la representación mental de dicha experiencia

Las neuronas activadas conjuntamente experimentarían entonces una serie de cambios que las conectarían de manera más íntima, lo que consolidaría el patrón neural y permitiría su reactivación posterior sin necesidad de que la información representada estuviera en el entorno.

Por lo tanto, el proceso de activación de conjuntos de neuronas que generan la representación mental de lo que estamos percibiendo o bien de lo que percibimos en el pasado correspondería a la memoria de trabajo [4].

Y el hecho de que los patrones de neuronas que fueron activados por una experiencia puedan ser reactivados a posteriori en ausencia del estímulo que los activó (solo a partir de un estímulo parcial u otro estímulo relacionado) sería la base de la memoria a largo plazo [3].

En resumen, las experiencias sensoriales activarían conjuntos concretos de neuronas y estas, al activarse simultáneamente, experimentarían cambios que facilitarían nuevamente su activación conjunta a partir de la estimulación de solo una parte de las mismas.

Los cambios que experimentan las neuronas como consecuencia de su activación conjunta tienen lugar, por tanto, en las conexiones que establecen entre ellas, conocidas como sinapsis. Las sinapsis permiten la transmisión de los impulsos eléctricos de una neurona a otra.

Al incrementar el número de sinapsis o bien mejorar la eficiencia de las sinapsis existentes, las neuronas fortalecen la comunicación entre ellas y se vuelven más propensas a activarse unas a otras para completar el patrón que la experiencia estableció.

Ramón y Cajal ya había especulado en 1894 que las sinapsis podrían ser la clave para explicar la plasticidad cerebral que daría lugar al aprendizaje, y la investigación en biología celular y molecular de las últimas décadas así lo ha corroborado [5].

Cuando aprendemos, por lo tanto, modificamos los patrones de conexiones entre nuestras neuronas, es decir, cambiamos la estructura de nuestro cerebro. Estos cambios determinan así lo que posteriormente seremos capaces de percibir, recordar, entender y hacer.

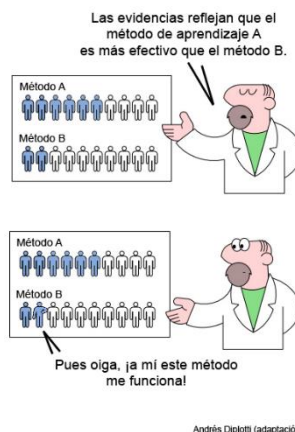
Esto es lo que Cajal, anticipándose a su tiempo, expresó así: «Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro»[6]. En efecto, cuando nos esforzamos por aprender algo, estamos dando forma a nuestro cerebro. FIN.

Referencias:

- [1] Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory*, 82(3), 171-177.
- [2] Gathercole, S. (2008). Working memory. In Byrne, J.H. (ed.) *Learning and Memory: A Comprehensive Ref. 2*, 33-51.
- [3] Xue, G. (2018). The neural representations underlying human episodic memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(6), 544-561.
- [4] D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015). The cognitive neuroscience of working memory. *Annual review of psychology*, 66.
- [5] DeFelipe, J. (2006). Brain plasticity and mental processes: Cajal again. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(10), 811-817.
- [6] Ramón y Cajal, S. (1940). Reglas y consejos sobre investigación científica: Los tónicos de la voluntad.

## QUÉ SIGNIFICA QUE UN APRENDIZAJE SEA EFICAZ

Cuando informo sobre cuáles son (y cuáles no son) las estrategias de aprendizaje más efectivas según la investigación científica, con frecuencia recibo la crítica de los que, en base a su caso particular, indican que un método presuntamente poco efectivo «les funciona».



En este sentido, no solo resulta importante apreciar el carácter estadístico de las conclusiones científicas sino también entender lo que queremos decir cuando afirmamos que una estrategia de aprendizaje es más eficaz que otra.

Por un lado, que una persona supere con éxito los retos de aprendizaje a pesar de emplear estrategias poco eficaces, no significa q sea incorrecto considerarlas como tal. Las estrategias no son el único factor q determinará el éxito, solo uno que puede contribuir a alcanzarlo.

Otros factores como una "facilidad innata" para aprender, unos conocimientos previos oportunos o una enorme motivación, también influirán en el resultado. De hecho, muchos estudiantes tienen éxito en la escuela a pesar de no emplear buenas estrategias [1].

La cuestión es que a medida que los retos de aprendizaje incrementan su exigencia, esos factores ventajosos pueden llegar a quedarse cortos, y entonces la ayuda que pueden proporcionar las buenas estrategias puede resultar determinante.

Es más, a quienes afirman que sin usar dichas estrategias les va bien (probablemente porque tienen la suerte de contar con otros factores a su favor), en general tampoco les deja de ir bien cuando las usan. Es decir, raramente les resultan menos eficaces que las que emplean.

Ahora bien, ¿y qué pasa con los estudiantes que de buenas a primeras no tienen esos factores a su favor? Precisamente las buenas estrategias se caracterizan porque benefician en especial a estos estudiantes [2]. De hecho las estrategias poco eficaces no les ayudan en absoluto.

Cuando decimos que un método funciona, por lo tanto, no vale con señalar que haya estudiantes a los que les funciona, sino que hay que comparar estadísticamente cuántos se verán beneficiados en relación a otros métodos. Las buenas estrategias dejan menos estudiantes atrás.

Vale la pena apreciar que hay estrategias que pueden considerarse eficaces en general, porque suelen resultar relativamente beneficiosas para todos [3]. Pero también hay otras que pueden depender de algunas características específicas de los estudiantes.

Por ejemplo, sabemos que algunos métodos adecuados para los que son principiantes en una materia no son los más adecuados para los que ya han alcanzado cierto dominio, y viceversa. Sería el caso de los «ejemplos trabajados», que no resultan idóneos para los más "expertos" [4].

Por otro lado, las buenas estrategias se caracterizan por promover aprendizajes más duraderos, más transferibles (que conseguimos aplicar más fácilmente a nuevas situaciones) y más productivos (que nos ayudan a aprender más). Es importante apreciar esto para comparar su eficacia.

Por último, es importante comprender q las buenas estrategias de aprendizaje tampoco son la panacea. Como ya he apuntado, muchos otros factores influyen en la posibilidad de lograr los objetivos de aprendizaje, por lo q no podemos considerarlas infalibles, solo una (gran) ayuda.



Andrés Diplotti (adaptación)

Además, por lo que respecta a la eficacia de una estrategia, "el diablo está en los detalles". Si no prestamos atención a lo que la hace eficaz, nos perderemos la ventaja que proporciona. Por ejemplo, crear resúmenes y mapas conceptuales es eficaz para aprender...

...pero solo si los hacemos a partir de lo que recordamos de la sesión de estudio o la clase, sin ir copiando o resiguiendo el texto original (porque lo que nos hace aprenderlo mejor es el hecho de evocararlo y explicarlo con nuestras palabras).  
FIN.

En mis hilos pueden encontrar detalles sobre muchas de estas estrategias de aprendizaje (entre otras cosas):

Referencias:

[1] Karpicke, J. D., Butler, A. C., & Roediger III, H. L. (2009). Metacognitive strategies in student learning: do students practise retrieval when they study on their own?. *Memory*, 17(4), 471-479.

[2] Agarwal, P. K., Finley, J. R., Rose, N. S., & Roediger III, H. L. (2017). Benefits from retrieval practice are greater for students with lower working memory capacity. *Memory*, 25(6), 764-771.

[3] Willingham, D., & Daniel, D. (2012). Teaching to what students have in common. *Educational leadership*, 69(5), 16-21.

[4] Kalyuga, S. (2009). The expertise reversal effect. In *Managing cognitive load in adaptive multimedia learning* (pp. 58-80). IGI Global.



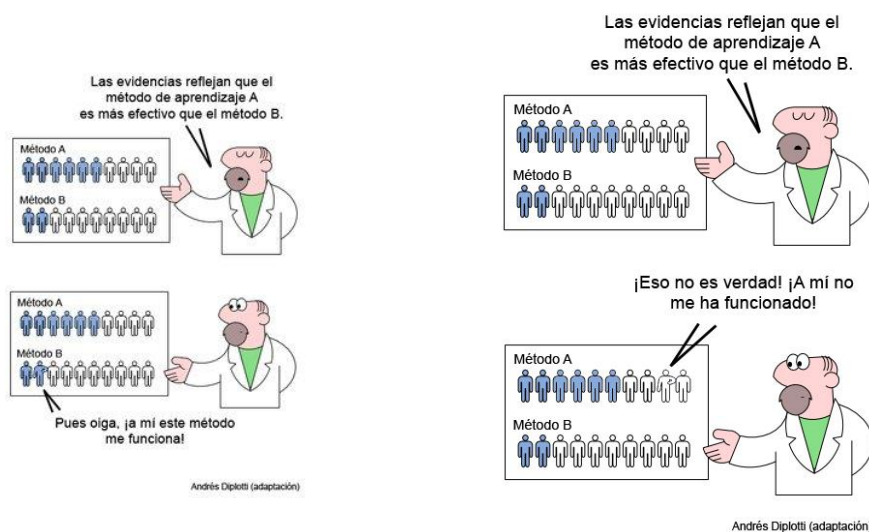
## LEER: CONVERTIR LOS SÍMBOLOS ESCRITOS EN LENGUAJE ORAL Y EXTRAER SIGNIFICADO

En el caso de la lectura debemos ser conscientes de que la mayoría de niños aprenderán a leer hagamos lo que hagamos. El éxito en la lectura de estos niños no nos ayuda mucho a saber si un método es efectivo o no, porque estos niños aprenderán con independencia del método.

Por lo tanto, debemos tener cuidado a la hora de validar un método didáctico por el hecho de que haya un buen número de alumnos que estén aprendiendo. A veces no están aprendiendo "gracias" al método, sino "a pesar" del método

Según los datos, alrededor de un tercio de los alumnos se quedan atrás en el aprendizaje de la lectura si no optamos por métodos que sean realmente efectivos. Podríamos decir que estos métodos son, por tanto, los que reducen esta proporción (los que dejan menos alumnos atrás).

En consecuencia, para argüir que un método es mejor o peor, debemos analizar sus efectos en el conjunto y no basarnos en anécdotas. Así que cuidado con estas situaciones (ver imágenes):



En las últimas décadas, la investigación nos ha mostrado en repetidas ocasiones que podemos pasar de situaciones en que el  $\approx 35\%$  de los alumnos presenta un desempeño lector deficiente, a conseguir reducirlo al  $\approx 5\%$ .

Además, ese pequeño porcentaje que sostiene dificultades a pesar de haber aplicado métodos más efectivos en el aula, suele beneficiarse de emplear esos mismos métodos pero de una forma más sistemática: más tiempo y más atención específica, pero mismos principios didácticos.

Cabe apreciar que entre estos últimos alumnos, un parte significativa presentará algún trastorno del neurodesarrollo, a saber, TDAH, dislexia, etc. Para ellos

también son adecuados los mismos principios de la enseñanza de la lectura, pero requerirán mayor dedicación.

¿Y cuáles son estos principios que subyacen a los métodos más eficaces? Obviamente ni en tres hilos de Twitter da para explicarlos con el detalle que requieren; pero intentaré hacer un resumen al respecto, disculpándome desde ya por tan tamaña simplificación.

Empecemos por preguntarnos, ¿en qué consiste leer? Para responder a esta pregunta debemos apreciar que lo primero que debe suceder para que podamos leer, es que alguien haya escrito algo previamente. ¿Y para qué iría alguien a escribir algo?

La escritura es un modo de comunicar información que trasciende la instantaneidad del lenguaje oral y la fragilidad de la memoria, ya que nos permite plasmar un mensaje más allá de nuestra mente y hacerlo llegar a personas lejanas en el tiempo y el espacio.

Por cierto, la escritura es un invento creado hace unos 5.000 años. Esto es muy poco tiempo, comparado con los 100-300 mil años que se estima tiene nuestra especie. Por tanto, de entrada ya podemos descartar que aprender a leer sea algo "natural", como aprender a hablar.

En fin, detrás de cada escrito hay un mensaje (o muchos, vaya). ¿Qué hay que saber para extraer la información que contiene un texto escrito? Por ejemplo, supongamos que les pido que lean este texto. ¿Qué necesitan saber para poder leerlo?



Salta a la vista que en este escrito hay varios símbolos. Por lo tanto, lo primero que necesitaríamos saber es, ¿qué representan esos símbolos? Podrían representar muchas cosas, por ejemplo, conceptos y relaciones entre ellos.

Esta cuestión no es baladí, pues al fin y al cabo todos conocemos textos escritos cuyos símbolos representan este tipo de cosas. Por ejemplo, esta expresión de aquí, ¿cómo se leería?

4 > 2

"Cuatro es mayor que dos" o bien "cuatro unidades es una cantidad mayor que dos unidades", o incluso "2 es menor que 4"... En fin, hay varias formas de verbalizarlo, aunque un solo significado.

Lo más interesante es que podemos comprender el significado de esa expresión escrita ( $4 > 2$ ) sin necesidad de verbalizarla. Podríamos decir que en este sistema de escritura se representan directamente las ideas y, de hecho, se pone de manifiesto un lenguaje distinto al verbal.

¿Y en el sistema de escritura que estoy usando para redactar este hilo, qué es lo que representan estos garabatos sobre la pantalla? Uno podría decir que también representan las ideas que trato de comunicar, pero en realidad no es así exactamente.

Si bien la escritura es el modo de plasmar nuestros pensamientos en un soporte físico, accesible a través de la vista o el tacto, los sistemas de escritura habitualmente no puentean al lenguaje verbal para expresar esas ideas, sino que se limitan a representar el lenguaje verbal.

Al fin y al cabo, si para expresar nuestras ideas al comunicarnos oralmente utilizamos el lenguaje verbal, el cual nos da una capacidad expresiva extraordinaria, ¿qué sentido tendría crear otro lenguaje con sus símbolos y su gramática para expresar lo mismo por escrito?

No tendría mucho sentido. Por eso, la escritura que trata de reflejar lo que habitualmente expresamos por medio de la oralidad no es un código que represente significados, sino que representa el lenguaje oral de manera literal.

Al leer, en nuestra mente reconvertimos los símbolos escritos en su equivalente oral (la vocecita que nos habla por dentro cuando leemos), y a partir de ahí podemos extraer el significado del texto como si lo estuviésemos oyendo.

Al concluir que la escritura es la representación del lenguaje oral, podemos apreciar que la facultad de extraer el significado de los textos escritos (que, convendremos, es el objetivo de la lectura) depende básicamente de dos cosas:

La habilidad para convertir los textos escritos en su equivalente oral y, una vez hecho esto, la capacidad de comprender los mensajes orales. Esta conclusión se conoce como la «concepción simple de la lectura».

**Comprensión lectora** = descodificación × comprensión lingüística

Una vez se logra la facultad de extraer el significado de los textos escritos es cuando la lectura puede empezar a resultarnos la experiencia gratificante, enriquecedora, emocionante y emancipadora que debe ser

Hecha esta introducción, en los próximos hilos trataré propiamente de los principios sobre cómo leemos que pueden ayudarnos a mejorar la enseñanza de la lectura

Así, en el siguiente hilo resumiré algunas claves de la descodificación lectora, el punto crítico en la mayoría de los casos de dificultades lectoras. Y el último hilo lo dedicaré a la comprensión lingüística. Si veo que se me van de extensión, quizás haya alguno más.

En relación a un tema tan importante como la motivación por la lectura, iré añadiendo consideraciones en ambos hilos. En realidad, no trataré sobre todos los aspectos relevantes del aprendizaje de la lectura, solo algunos.

En mi humilde opinión, la lectura es uno de los mejores ejemplos acerca de la importancia que tiene conocer la ciencia del aprendizaje para enseñar mejor, y en especial, para cuestionar que a enseñar se aprende todo cuanto se necesita por medio de la experiencia personal.

Ya he dicho muchas veces que la experiencia personal (la práctica) es importantísima, pero muchas de las cosas que nos revela la ciencia sobre cómo aprenden las personas y acerca de qué estrategias de enseñanza son más eficaces no suelen ser obvias a la experiencia del día a día.

Y cuando se trata de algo tan importante como enseñar a leer, la diferencia entre enriquecer la experiencia personal con conocimientos científicos o basarse únicamente en la intuición y la experiencia personal, debe sopesarse seriamente.

Castles, A., Rastle, K., & Nation, K. (2018). Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(1), 5-51.

Shapiro, L. R., & Solity, J. (2008). Delivering phonological and phonics training within whole-class teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 78(4), 597-620.

## LEER: LA DESCODIFICACIÓN

Descodificar los mensajes escritos para convertirlos en su equivalente oral es condición sine qua non para poder leer. No es suficiente, pero sí indispensable. De hecho, buena parte de las dificultades lectoras ocultan problemas de descodificación.

Abordar adecuadamente el aprendizaje de la descodificación es clave para no dejar atrás a muchos niños y niñas que, de lo contrario, no alcanzarán la fluidez necesaria. La carencia de fluidez en la descodificación generará problemas de comprensión lectora y desmotivación.

¿Qué aspectos necesitamos tener en cuenta para promover el aprendizaje de la descodificación? Pongámonos por un momento en el lugar de un niño o niña que empieza a leer. Supongamos que debemos leer este texto:



¿Qué es lo primero que necesitamos saber para leerlo? Suponiendo que ya sabemos que el código escrito representa el habla, nos iría bien saber qué unidades de la oralidad representa cada símbolo. ¿Son palabras? ¿Son sílabas? ¿Son sonidos aislados?

En efecto, el lenguaje oral está formado por diversas unidades que pueden usarse como referencia para crear los símbolos de la escritura: palabras, sílabas, sonidos aislados, etc. Las unidades elegidas y los símbolos escogidos para crear un sistema de escritura son arbitrarios.

Por eso, para aprender a leer hay que saber qué representan los símbolos escritos y conocer las relaciones arbitrarias entre estos símbolos y cada elemento que representan. ¿Qué es lo que representan los símbolos básicos de nuestra escritura? ¿Acaso representan palabras?

No, los sistemas de escritura como el nuestro se basan en el principio alfabético: sus símbolos básicos (las letras), representan los sonidos del habla (los fonemas). Este principio es un invento particularmente efectivo para representar gráficamente la lengua oral:

puesto que los sonidos del habla son limitados (unos 20-40 en la mayoría de lenguas), solo necesitamos aprender unos pocos símbolos para escribir (y leer) cualquier cosa. Si se hubiera dado un símbolo a cada palabra, habría unos 100.000 símbolos en español (el triple en inglés).

En definitiva, aprender a leer a partir de un sistema de escritura alfabético requiere que conozcamos los sonidos del habla (los fonemas) y podamos casarlos con los símbolos escritos o letras (los grafemas).

De hecho, sin un acceso previo al lenguaje oral (auditivo), leer constituye una tarea muy difícil. Por eso las personas sordas de nacimiento tienen grandes dificultades para aprender a leer. Las ciegas, en cambio, no tienen esos problemas (con escritura táctil, por supuesto).

Ahora bien, apreciar que el lenguaje oral está constituido por un conjunto limitado de sonidos que se combinan entre ellos para formar palabras y frases no es algo obvio para todos los niños y niñas. Por eso, la investigación aconseja trabajar de manera explícita.

Se trata de promover la «conciencia fonológica», la facultad de identificar las diversas unidades fónicas en que se divide la lengua oral (fonemas, sílabas, etc.) y manipularlas a voluntad. Cuando se trata de identificar y manejar los fonemas, hablamos de «conciencia fonémica».

Estas habilidades se pueden desarrollar por medio de todo tipo de actividades lúdicas en las que los peques jueguen con los sonidos del lenguaje oral, identificando palabras que los contengan, pronunciando palabras a las que deben quitar, añadir o cambiar algún sonido, etc.

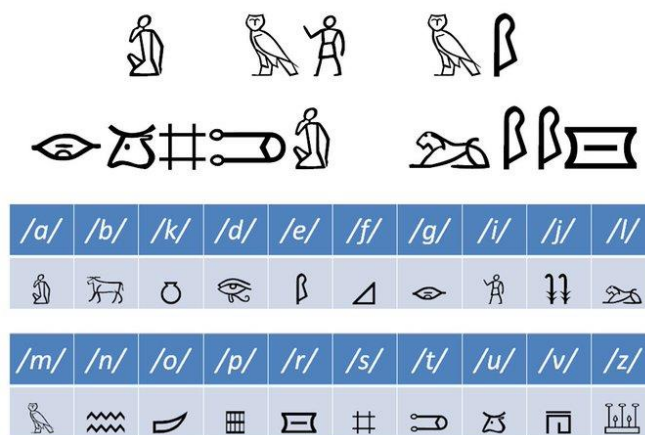
A continuación (o mientras tanto, o incluso antes), necesitan aprender las letras del abecedario. Una vez son conscientes de los sonidos del habla y conocen las letras, ya pueden aprender el principio alfabético: la clave esencial para descodificar los textos escritos.

Así que lo siguiente es conocer las relaciones arbitrarias entre las letras y los sonidos que representan. Hay quien dice que todo lo dicho hasta aquí se aprende de manera natural y espontánea, y que no hace falta enseñarlo. Así que recuerdo un par de cosas del hilo anterior:

- La escritura es un invento creado hace alrededor de 5.000 años. Eso no es suficiente ni mucho menos como para que el cerebro haya evolucionado integrando en su proceso de desarrollo la adquisición de la lectura, a diferencia de lo que sucede con el habla.
- Que haya personas que aprendan a leer con independencia del método que usemos no significa que todos los métodos sean igual de eficaces. Los métodos más eficaces son los que dejan menos niños y niñas atrás
- Y añadiré que son múltiples los experimentos que han indagado si adquirir el principio alfabético espontáneamente es algo tan sencillo y habitual. Y la conclusión es que no lo es. Es muy importante enseñar a los niños la clave que permite descifrar la lectura.

En fin, una vez se conoce el principio alfabético, toca practicarlo para conseguir automatizar la descodificación. Esto de automatizar puede sonar "feo", pero no es más que el término que usamos para referirnos a la facultad de hacer algo con suma fluidez y sin pensar en ello.

¿Por qué necesitamos automatizar la descodificación? Aquí les dejo la clave para descodificar el mensaje de antes. Les invito a dedicar unos segundos a descodificarlo.



Sin duda habrán conseguido hacerlo; pero para leer fluidamente, uno no puede ir consultando la clave todo el rato. Además, necesita ir sosteniendo lo





manera automática. Eso libera nuestros recursos mentales para poder prestar atención al significado de lo que leemos.

Sin embargo, aunque el principiante parte de descodificar los textos letra por letra, y puede llegar a hacerlo con mucha soltura tras automatizarlo, lo cierto es que a medida que practicamos, el cerebro va apañando un atajo para hacer aún más fluida la descodificación.

Por ejemplo, lean el siguiente texto: «Avhía uhna bez kuahtroh kabayos hi nuebe ginehtes.»

Convendrán que, aunque han podido leerlo (gracias a la descodificación de los grafemas, uno a uno, en sus fonemas correspondientes), les resulta mucho más fácil leer este otro texto: «Había una vez cuatro caballos y nueve jinetes.»

Con este ejemplo podemos notar dos cosas: 1) que gracias a la descodificación letra-fonema somos capaces de leer palabras que nunca antes habíamos visto, y 2) que somos capaces de reconocer palabras enteras y podemos descodificarlas de golpe, sin necesidad de ir letra a letra.

Gracias a esta otra vía de descodificación, conseguimos más fluidez cuando leemos textos que contienen palabras que ya conocemos. Son palabras de las que no solo sabemos qué significan y cómo suenan, sino que también poseemos una representación abstracta de su forma gráfica.

Este "diccionario" (o lexicón) de palabras que podemos leer con más rapidez se va construyendo a medida que practicamos la lectura. Pero claro, para empezar a practicar la lectura (y poder hacerlo por nuestra cuenta), primero debemos dominar la descodificación fonémica.

De hecho, como ya he comentado, dominar la descodificación fonémica nos permite ir enfrentándonos a palabras nuevas e incorporarlas a nuestro patrimonio lector. En realidad, por otros motivos, las habilidades fonológicas son clave para conseguir este «mapeo» de palabras.

Algunos métodos proponen enseñar a los niños a descodificar palabras directamente, pero esto es como pedir a alguien que en sus primeras clases de piano se ponga a tocar la Sonata nº 18 de Schubert. Leer es una habilidad muy compleja que requiere ir paso a paso.

Y lo cierto es que alcanzar una competencia razonable requiere muchos años de práctica. De todos modos, hasta aquí solo hemos hablado de la descodificación. En el próximo hilo hablaremos de lo que debe pasar a continuación, para que la lectura sea exitosa.

Referencias: Castles, A., Rastle, K., & Nation, K. (2018). Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(1), 5-51.

Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., & Clifton Jr, C. (2012). *Psychology of reading*. Psychology Press. Seidenberg, M. (2017). *Language at the Speed of Sight: How we Read, Why so Many Cannot, and what can be done about it*. Basic Books.



## LA LECTURA EXITOSA

Para leer con éxito, primero debemos descodificar los textos escritos y transformarlos en esa vocecita que "oímos" en nuestra mente. A partir de ahí, entender lo que leemos es una cuestión de comprensión lingüística general. Aquí va el último hilo sobre la ciencia de la lectura.

En el hilo anterior apreciamos que es esencial alcanzar la automaticidad de la descodificación lectora (conseguir que suceda sin pensar en cómo lo hacemos) para que nuestros recursos cognitivos puedan enfocarse en la exigente tarea de extraer el significado de los textos.

Si descodificar conlleva un esfuerzo consciente, entonces nos queda menos "espacio" en nuestra mente para dedicarlo a comprender el significado de las palabras y las frases que desciframos. Alcanzar la fluidez en la descodificación es clave para la comprensión lectora.

Sin embargo, que seamos unos hachas descodificando un texto y convirtiéndolo en su representación oral equivalente no basta para que gocemos de una buena comprensión lectora. Por ejemplo, la mayoría puede descodificar este texto pero no por ello lo entenderá:

El coaita dadivaba su pitanza.

Curiosamente, aun sin entenderlo, todos podemos responder a preguntas como: ¿Quién dadivaba su pitanza? ¿Qué dadivaba el coaita? Pero esto es gracias a nuestro conocimiento gramatical. Más difícil sería responder a: ¿Qué motivo pudo llevar al coaita a dadivar su pitanza?

Estos sencillos ejemplos precisamente nos permiten apreciar la diferencia entre preguntas que revelan la comprensión y preguntas que solo revelan la capacidad de retención. Pero volvamos al asunto que nos ocupa...

Según la visión simple de la lectura, la comprensión lectora se convierte en un acto de comprensión lingüística general a partir del momento en que dominamos la descodificación. En ese punto, entender lo que leemos depende de si lo entenderíamos si alguien nos lo leyera.



¿Y de qué depende la comprensión lingüística? El factor más importante tras esta habilidad no son ni más ni menos que los conocimientos del lector, los cuales incluyen el vocabulario, las expresiones, la morfología... Y por supuesto, sus conocimientos factuales y conceptuales.

La amplitud del vocabulario es un factor evidente para la comprensión lingüística, y para muchos niños la escuela representa una oportunidad única para entrar en

contacto con un léxico mucho más rico del que encuentran en su entorno cotidiano.

En un conocido estudio de Betty Hart y Todd Risley, se constató que las diferencias en el vocabulario que dominan los niños en edad preescolar pueden ser muy sustanciales en función de su entorno socioeconómico. La escuela puede contribuir a reducir esas diferencias.

Pero los conocimientos del lector no solamente atañen al léxico, sino también a las propiedades y relaciones de los objetos e ideas sobre los que lee. Gracias a ellos, el lector puede generar modelos mentales que facilitan la comprensión y la retención.

Y también puede realizar inferencias. En efecto, los textos escritos no siempre proporcionan explícitamente toda la información sobre lo que narran, sino que con frecuencia se apoyan en los conocimientos del lector para elidir detalles y resultar más ágiles de leer.

De ahí que resulte fundamental tener esos conocimientos para poder completar aquello que no se dice y que se espera que el lector aporte. Así, por ejemplo, el siguiente texto contiene ideas que van más allá del significado de las palabras que lo forman:

### La noche antes del examen prefirió no tomar café.

Todos conocemos el significado de cada una de las palabras anteriores, pero para entender realmente la frase debemos saber que el café es una bebida estimulante que dificulta el sueño, y que dormir no solo es bueno para consolidar el aprendizaje, sino también para rendir.

Ahora bien, los conocimientos solo nos dan ventaja en los textos relacionados con ellos. Es difícil mejorar la comprensión lectora en general mediante una intervención puntual que procure acrecentar los conocimientos de los lectores, pues al final dependerá del texto en cuestión.

Por supuesto, esto nos lleva a preguntarnos sobre qué tipo de textos deseamos que los jóvenes sean capaces de leer al final de la educación obligatoria, de tal modo que diseñemos el currículo en connivencia con ello. Al menos este sería un buen principio para basar su diseño.

Pero la comprensión lectora también puede beneficiarse de algunas estrategias que se aprenden y son aplicables en cualquier situación. Por ejemplo, volver a leer algo que no se ha entendido, usar el contexto o la morfología para deducir el significado de una palabra, etc.

Hay múltiples estrategias que pueden contribuir a mejorar la comprensión, pero estas solo representan una ayuda; sin los conocimientos necesarios, resultará muy difícil que esos esfuerzos lleguen a buen puerto.

En definitiva, lo interesante de todo lo explicado en los tres hilos anteriores es que leyendo uno va mejorando su habilidad como lector. La práctica no solo hace la descodificación más fluida, sino que también incrementa nuestro vocabulario y conocimientos.

A fin de cuentas, en la lengua escrita hallamos mayor riqueza léxica que en la oral, y la lectura es una de las formas más sencillas de entrar en contacto con el pensamiento, la imaginación y el conocimiento de otras personas, trascendiendo las distancias del espacio y el tiempo.

Por eso, fomentar la motivación por la lectura y promover los hábitos lectores resulta tan importante. Porque una vez hemos aprendido a leer, leer se convierte en una de las mejores maneras de aprender (y de seguir mejorando la habilidad lectora).

Y como sucede en general con cualquier aprendizaje, una de las mejores fuentes de motivación es comprobar que mejoramos. Por eso es tan importante emplear buenos métodos para enseñar a leer: los que sacan el mayor rendimiento de los esfuerzos invertidos en lograrlo.

Referencias: Smith, R., Snow, P., Serry, T., & Hammond, L. (2021). The role of background knowledge in reading comprehension: A critical review. *Reading Psychology, 42*(3), 214-240.

Hirsch, E. D. (2003). Reading comprehension requires knowledge—of words and the world. *American Educator, 27*(1), 10-13.

Kendeou, P., McMaster, K. L., & Christ, T. J. (2016). Reading comprehension: Core components and processes. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 3*(1), 62-69.

Willingham, D. T. (2006). How knowledge helps: It speeds and strengthens reading comprehension, learning-and thinking. *American Educator, 30*(1), 30.  
Cabell, S., & Hwang, H. (2020). Building content knowledge to boost comprehension in the primary grades. *Reading Research Q., 55*.

Hart, B., & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Paul H Brookes Publishing.

## **PSICOLOGÍA Y NEUROCIENCIA SOBRE LAS CUATRO ETAPAS DEL DESARROLLO COGNITIVO DE PIAGET**

Según Piaget, el desarrollo cognitivo de los niños transita por cuatro etapas que determina lo que pueden o no pueden aprender. Esta noción fundamental muchas decisiones educativas, a pesar de que... la psicología y neurociencia del desarrollo la refutaron hace mucho tiempo.

A mediados del siglo pasado, el eminente biólogo y psicólogo Jean Piaget sugirió que las personas pasan por cuatro etapas bien diferenciadas a lo largo de su

desarrollo cognitivo, y que en la transición de una a otra experimentan cambios relevantes en sus habilidades cognitivas.

Estas etapas delimitarían su capacidad para razonar, aprender, imaginar, resolver problemas, etc. Por ejemplo, hasta superar la 2a etapa ( $\approx 7$  años) los niños no podrían ponerse en el lugar de los demás (egocentrismo) o comprender que la cantidad de algo se conserva...

...aunque cambie su forma o su distribución en el espacio. Por ejemplo, al disponer varios objetos en dos filas (ver figura), Piaget descubrió que los niños pequeños señalaron que había más objetos en la fila superior que en la inferior, probablemente porque era más larga [1].

Si bien su teoría encajaba bien con sus observaciones (que realizó básicamente con sus hijos) y con los primeros resultados obtenidos de manera formal, con los años la investigación comenzó a obtener y acumular pruebas que pusieron en entredicho las conclusiones de Piaget.

Para empezar, aunque los niños no muestren un tipo de razonamiento (ej. comprender la perspectiva de otra persona) en una tarea concreta, sí lo hacen con otra clase de tareas. La capacidad de ponerse en el lugar del otro se ha observado incluso en bebés de 18 meses [2].

Asimismo, el desempeño de los niños en las tareas en q no suelen demostrar un tipo de razonamiento puede cambiar según el modo en que se les plantea. Así, si se disponen de 2 filas de golosinas y se les da a elegir, la mayoría opta por la q tiene más aunque sea la más corta [3].

Para resolver un mismo problema las personas podemos utilizar distintos tipos de razonamiento, que pueden llevarnos a diferentes respuestas en función de quién hayamos entendido que es el objetivo. Si bien los niños tienden a usar un tipo de razonamiento por encima de otro,

eso no significa que no sean capaces de realizar los otros. La cuestión es que las habilidades cognitivas de los niños se ponen de manifiesto de manera muy variable, en función de la tarea, los matices de cómo se plantea, e incluso en función del día en que se les plantea [4].

Al comprobar todo lo q son capaces de hacer los niños, la investigación concluye que las habilidades cognitivas se van desarrollando de manera gradual (no por etapas delimitadas) y que los niños van cambiando el tipo de aprendizaje que emplean más a menudo a medida que maduran .

¿Pero de qué depende esta maduración? ¿Se trata de un proceso biológico espontáneo asociado, al desarrollo del cerebro, que no está en nuestras manos cambiar? ¿O bien tiene más relación con las experiencias que el entorno ha proporcionado al niño?

Esta pregunta no es baladí, pues con frecuencia se argumenta que la capacidad de los alumnos de Primaria —e incluso Secundaria— para aprender determinadas

cosas está limitada por su "estado de maduración", como si este estuviera presente al crecimiento.

Pues bien, según las ciencias cognitivas, la capacidad de los niños (y los adultos) para aprender algo, o para pensar de un modo concreto sobre algo, depende de los conocimientos que han adquirido que están relacionados con ello [5].

Si los niños mejoran sus habilidades cognitivas a medida que crecen, esto precisamente se debería a que con el tiempo van acumulando experiencias y conocimientos sobre el mundo que los rodea, que son la base de su razonamiento, imaginación y capacidad de comprensión.

Esto no niega que ciertas funciones mentales maduren a lo largo de la infancia y la adolescencia (como por ejemplo, la memoria de trabajo o el "autocontrol"), a un ritmo pautado por los genes y relacionado con cambios "programados" en el cerebro .

Pero la maduración que experimentan estas funciones, aunque ayuda, no tiene una influencia sobre la capacidad de razonar o aprender tan aparente como la que proporciona el hecho de poseer conocimientos relacionados con lo que se desea aprender o pensar.

En un experimento clásico, la psicóloga cognitiva Michelene Chi puso a prueba la memoria de un grupo de niños de 10 años aficionados al ajedrez y un grupo de adultos que no gozaban de grandes conocimientos sobre este juego [6].

Cuando el test consistió en recordar una lista de números, los adultos mostraron ser superiores a los niños, como era de esperar dadas las diferencias en la capacidad de la memoria de trabajo.

Ahora bien, a la hora de recordar las posiciones de varias piezas de ajedrez sobre un tablero tras ojearlo unos segundos, los niños superaron a los grandes adultos. Otros investigadores comprobaron q el desempeño de los niños era igual a los adultos jugadores de ajedrez [7].

Los conocimientos que adquirimos moldean nuestro cerebro e influyen en lo que seremos capaces de pensar, hacer y aprender. Son muy importantes los conocimientos previos, y no la edad per se, los que nos sitúan en mejor o peor posición para aprender algo nuevo.

Sin embargo, y para terminar, es relevante apreciar q el hecho de que un niño no parece estar "preparado" para entender algo no significa q no podemos aproximarse de un modo en q pueda ir adquiriendo una comprensión parcial e incluso imprecisa o incorrecta en ciertos aspectos

Las personas vamos aprendiendo las cosas conectándolas con lo que sabemos (es decir, entendiéndolas a nuestra manera), y por medio de múltiples experiencias vamos puliendo nuestra comprensión y mejorándola de manera progresiva.

En este, una buena secuencia didáctica —en que lo aprendido en primer lugar permite dar significado a lo que viene a continuación— será de gran ayuda para que las experiencias de aprendizaje sean más productivas. ALETA.

Referencias: [1] Piaget, J. (1952, 2006). Concepción infantil del número: obras seleccionadas vol 2. Routledge. [2] Repacholi, BM y Gopnik, A. (1997). Razonamiento temprano sobre los deseos: evidencia de niños de 14 y 18 meses. *Psicología del desarrollo*, 33(1), 12.

[3] Mehler, J. y Bever, TG (1967). La capacidad cognitiva de los niños muy pequeños. *Ciencia*, 158 (3797), 141-142. [4] Siegler, RS 1994. Variabilidad cognitiva: una clave para comprender el desarrollo cognitivo. *Direcciones Actuales en Ciencias Cognitivas* 3 (1):1-5.

[5] Willingham, DT (2006). Cómo ayuda el conocimiento. *Educador estadounidense*, 30(1), 30. [6] Chi, MTH (1978). Estructuras del conocimiento y desarrollo de la memoria. En R. Siegler (Ed.), *El pensamiento de los niños: ¿Qué se desarrolla?* (págs. 73 a 96). Hillsdale, Nueva Jersey: Erlbaum.

[7] Schneider, W., Gruber, H., Gold, A. y Opwis, K. (1993). Pericia ajedrecística y memoria para posiciones de ajedrez en niños y adultos. *Revista de Psicología Infantil Experimental*, 56(3), 328–349.