

Hector Galindo Domínguez

ENSEÑAR CON EVIDENCIA

Lo que la ciencia revela sobre el arte de educar



CIP. Unibertsitateko Biblioteka / Biblioteca Universitaria

Galindo Domínguez, Héctor

Enseñar con evidencia [Recurso electrónico]: lo que la ciencia revela sobre el arte de educar / Héctor Galindo Domínguez. – Datos. – [Leioa]: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, [2026]. – 1 recurso en línea: PDF (97p.). – (Unibertsitateko Eskuliburuak = Manuales Universitarios)

Modo de acceso: World Wide Web.

Bibliografía: p. 83-96.

ISBN: 978-84-1319-734-0

1. Educación – Investigación. 2. Ciencias de la educación. 3. Aprendizaje. 4. Estudio – Métodos.

(0.034)37.012

Índice de contenidos

Capítulo I. Introducción.	6
1. ¿Por qué escribir este libro?	7
2. El papel de la evidencia científica en la docencia	8
3. ¿Qué puede y qué no puede aportar la ciencia educativa?	9
3.1. Lo que la ciencia educativa sí puede aportar.	9
3.2. Lo que la ciencia educativa no puede aportar.	9
Capítulo II. Fundamentos de la investigación educativa	11
4. Cómo se genera evidencia en educación	12
4.1. Tipos de diseño más comunes.	12
4.2. Los conceptos de medición y validez.	13
4.3. La replicabilidad.	14
4.4. El proceso de revisión por pares	15
5. Límites y malentendidos habituales.	16
5.1. La generalización de resultados.	16
5.2. Confusión entre correlación y causalidad	17
5.3. Interpretación de tamaños de efecto.	18
5.4. Sesgos comunes.	19
6. Qué considerar al interpretar estudios	20
6.1. Evaluación del diseño, muestra y contexto antes de aplicar resultados	20
6.2. Revisión de la metodología y medidas de resultado.	22
6.3. Considerar factores mediadores y moderadores.	23
6.4. Combinar evidencia de varias fuentes	24
6.5. Mantener una mentalidad crítica y flexible	26

Capítulo III. Condiciones previas para el aprendizaje	28
7. Factores previos al aprendizaje	29
7.1. Atención y control cognitivo	29
7.1.1. Conceptualización.	29
7.1.2. ¿Qué dice la evidencia previa?	30
7.1.3. Justificación teórica.	30
7.2. Conocimientos previos.	31
7.2.1. Conceptualización.	31
7.2.2. ¿Qué dice la evidencia previa?	31
7.2.3. Justificación teórica.	32
7.3. Práctica y repetición.	32
7.3.1. Conceptualización.	32
7.3.2. ¿Qué dice la evidencia previa?	33
7.3.3. Justificación teórica.	34
7.4. Autorregulación y funciones ejecutivas	34
7.4.1. Conceptualización.	34
7.4.2. ¿Qué dice la evidencia previa?	34
7.4.3. Justificación teórica.	35
7.5. Tiempo y esfuerzo	36
7.5.1. Conceptualización.	36
7.5.2. ¿Qué dice la evidencia previa?	36
7.5.3. Justificación teórica.	37
7.6. Motivación	37
7.6.1. Conceptualización.	37
7.6.2. ¿Qué dice la evidencia previa?	37
7.6.3. Justificación teórica.	38
Capítulo IV. Estrategias de enseñanza que ayudan a aprender	40
8. Estrategias de aprendizaje del alumnado	41
8.1. Estrategias cognitivas.	42
8.1.1. Práctica de recuperación o evocación	42
8.1.2. Práctica espaciada o distribuida	43
8.1.3. Práctica entrelazada	44
8.1.4. Elaboración	45
8.1.5. Codificación dual	46
8.1.6. Resumir	47
8.1.7. Mnemotecnias.	48
8.1.8. Relectura	49
8.1.9. Subrayado	50

8.2. Estrategias metacognitivas.	51
8.2.1. Planificación – Definición de metas	51
8.2.2. Control de la motivación y de las emociones.	53
8.2.3. Control estratégico	55
8.2.4. Monitorización del aprendizaje.	56
8.2.5. Autorreflexión	58
9. Estrategias de enseñanza del docente	59
9.1. Estrategias de diseño y conducción de clase.	59
9.1.1. Planificación y preparación	60
9.1.2. Ambiente de aula	61
9.1.3. Instrucción.	62
9.1.4. Responsabilidades profesionales	63
9.1.5. El <i>feedback</i>	63
9.2. La tecnología en el aprendizaje	64
Capítulo V. Mitos del aprendizaje.	67
10. Conceptualización de mito de aprendizaje.	68
11. Principales mitos extendidos.	68
11.1. La motivación siempre precede al aprendizaje.	68
11.2. Algunos alumnos tienen estilo de aprendizaje fijo	69
11.3. Más tiempo de estudio es mejor para el aprendizaje.	70
11.4. La inteligencia es fija	71
11.5. Los estudiantes más inteligentes necesitan menos apoyo	71
11.6. La multitarea ayuda al aprendizaje	72
11.7. El aprendizaje ocurre solo en el aula.	73
11.8. Olvidar es algo negativo que hay que evitar siempre	74
11.9. Para aprender algo nuevo hay que «desaprender» lo anterior	75
Capítulo VI. Conclusiones	77
12. Qué hemos aprendido: síntesis de ideas clave	78
13. Qué hacer mañana en clase.	79
14. Una mirada al futuro de la enseñanza	80
15. Cierre personal	81
Referencias	82

Capítulo I

Introducción

1. ¿Por qué escribir este libro?

En educación, las decisiones que tomamos cada día, cómo explicar un contenido, qué tipo de tareas proponer, cómo organizar el aula, qué retroalimentación dar, influyen de manera directa en el aprendizaje y en el bienestar de los estudiantes. Sin embargo, a diferencia de otras profesiones como la medicina, la enfermería o la psicología clínica, donde las prácticas se revisan y ajustan sistemáticamente a partir de investigaciones rigurosas, en el ámbito educativo todavía persiste una brecha entre lo que la ciencia sabe y lo que ocurre realmente en las aulas. Esa distancia no se debe a falta de compromiso por parte del profesorado, sino a una combinación de factores: la complejidad del sistema escolar, la sobrecarga cotidiana, la dificultad de acceder a estudios claros y aplicables, y la persistencia de creencias intuitivas o prácticas tradicionales que, aunque bien intencionadas, no siempre están respaldadas por evidencia sólida.

Este libro nace de la necesidad de acercar la investigación educativa al profesorado, no como un conjunto de recetas, sino como un marco que permite tomar decisiones más informadas, más eficaces y más justas. La evidencia científica no reemplaza la experiencia docente; la complementa, la afina y, en muchos casos, la desafía. Como recuerda Slavin (2002), las decisiones en educación deberían aspirar al mismo nivel de rigor que se espera en otros campos profesionales: si en medicina nadie aceptaría un tratamiento basado únicamente en intuiciones, ¿por qué en educación seguimos aceptando prácticas cuyo impacto desconocemos o que incluso pueden ser perjudiciales?

La comparación con la salud no pretende idealizar la educación ni ignorar sus particularidades, sino subrayar un hecho: cuando las decisiones afectan profundamente a la vida de las personas, la evidencia importa. Del mismo modo que un médico revisa ensayos clínicos, guías de práctica y experiencia previa para decidir un tratamiento, el profesorado puede apoyarse en revisiones sistemáticas, estudios experimentales, síntesis narrativas y datos de su propio contexto para orientar mejor su práctica. Como señala Biesta (2007), la evidencia no dicta lo que debe hacerse, pero ilumina el camino y ayuda a evitar errores comunes o expectativas infundadas.

Además, la investigación educativa ha crecido enormemente en las últimas décadas. Hoy contamos con metaanálisis que sintetizan miles de estudios sobre retroalimentación, tutoría entre iguales, prácticas de lectura, tecnología educativa o interacción docente-alumno. Este cuerpo acumulado de conocimiento permite superar debates estériles y basar las decisiones en lo que sabemos que funciona para la mayoría del alumnado bajo determinadas condiciones. Y, sin embargo, como destaca Hattie (2009), demasiadas veces estas evidencias permanecen fuera del alcance de quienes más podrían beneficiarse de ellas: los docentes y los equipos directivos.

Escribir este libro es una invitación a cerrar esa distancia. A ofrecer herramientas claras, comprensibles y rigurosas que permitan interpretar la investigación sin caer en tecnicismos innecesarios. A mostrar que la evidencia no debe verse como una amenaza a la autonomía docente, sino como un aliado que potencia el impacto de su trabajo. A recordar que la buena enseñanza no es cuestión de modas ni de intuiciones aisladas, sino de decisiones coherentes informadas por ciencia, experiencia y valores educativos.

2. El papel de la evidencia científica en la docencia

La evidencia científica desempeña un papel cada vez más central en la docencia contemporánea, no porque pretenda sustituir la experiencia del profesorado, sino porque proporciona un marco sólido para comprender qué prácticas favorecen el aprendizaje y por qué. La enseñanza es una profesión profundamente humana, creativa y situada, pero eso no impide (más bien exige) que se apoye en conocimientos acumulados que permitan mejorar las decisiones pedagógicas. La ciencia educativa no ofrece certezas absolutas, pero sí orientaciones basadas en patrones consistentes, mecanismos comprobados y resultados reproducidos en múltiples contextos.

En primer lugar, la evidencia científica ayuda a diferenciar entre prácticas de alto y bajo impacto. Muchas estrategias que parecen intuitivas o tradicionales (relectura mecánica, resúmenes poco guiados, exceso de exposición magistral, actividades repetitivas sin retroalimentación) han mostrado efectos limitados sobre el aprendizaje cuando se comparan con otras alternativas más potentes. Investigaciones amplias como las sintetizadas por Hattie (2009) o por las revisiones de la *Education Endowment Foundation* han demostrado que prácticas como la retroalimentación específica, el modelado explícito, la enseñanza estratégica, el recuerdo activo y la autorregulación guiada presentan efectos más consistentes y sostenidos. Contar con esta información permite al profesorado priorizar aquello que aporta mayor valor al tiempo de aprendizaje.

En segundo lugar, la evidencia científica permite comprender los mecanismos detrás de las intervenciones educativas. Los estudios no solo muestran *qué* funciona, sino *por qué* funciona: cómo la recuperación activa fortalece la memoria a largo plazo (Roediger & Karpicke, 2006), cómo la retroalimentación ajusta la comprensión y orienta la mejora (Hattie & Timperley, 2007), o cómo la claridad docente reduce la carga cognitiva y facilita la adquisición de nuevos conocimientos (Schneider & Stern, 2010). Al conocer estos mecanismos, los docentes pueden adaptar, ajustar y personalizar sus prácticas sin perder el sentido profundo de las estrategias.

Otro papel clave de la evidencia científica es servir como contrapeso frente a mitos pedagógicos que, aunque bien intencionados, pueden desviar tiempo y recursos. Ideas como los estilos de aprendizaje, la necesidad de «descubrir siempre por uno mismo» o la supuesta eficacia de la multitarea han sido cuestionadas repetidamente por estudios rigurosos (Pashler *et al.*, 2008; Kirschner, *et al.*, 2006; Ophir *et al.*, 2009). La evidencia permite distinguir entre intuiciones plausibles y afirmaciones respaldadas, ayudando al profesorado a tomar decisiones con menor riesgo de error.

La evidencia también ofrece un marco para tomar decisiones contextualizadas. No se trata de aplicar ciegamente un metaanálisis, sino de interpretar estudios, valorar su aplicabilidad y combinarlos con la experiencia profesional y el conocimiento del grupo-clase. Como afirma Biesta (2007), la enseñanza no consiste en «seguir la ciencia», sino en dialogar con ella: usarla para iluminar opciones y evitar errores, sin perder de vista que cada aula tiene sus particularidades. Esta perspectiva encaja con el planteamiento del *research-informed practice*, que subraya que las decisiones más potentes surgen de integrar datos externos, datos propios y juicio profesional.

Finalmente, la evidencia científica contribuye a profesionalizar la docencia. En un mundo saturado de información, modas pedagógicas y presiones políticas, disponer de un criterio

basado en investigación permite al profesorado argumentar sus decisiones, defender prácticas eficaces y participar en debates educativos desde una posición informada. La evidencia no convierte al docente en un técnico que aplica protocolos, sino en un profesional reflexivo capaz de justificar sus opciones, evaluar su impacto y mejorar continuamente.

3. ¿Qué puede y qué no puede aportar la ciencia educativa?

La investigación educativa es una herramienta poderosa para orientar la práctica, pero no lo explica todo ni pretende hacerlo. En un campo tan complejo como el aprendizaje humano, es fundamental reconocer tanto el potencial como los límites de la evidencia científica. Comprender esta doble cara permite aprovechar la investigación sin caer en expectativas poco realistas ni en reduccionismos que empobrecen la profesión docente.

3.1. Lo que la ciencia educativa sí puede aportar

En primer lugar, la ciencia educativa puede identificar patrones fiables sobre qué prácticas tienden a favorecer el aprendizaje en diferentes condiciones. Revisiones amplias, como las de Hattie (2009) o las síntesis de la *Education Endowment Foundation*, muestran que estrategias como la retroalimentación formativa, el modelado, la práctica espaciada, el recuerdo activo o el aprendizaje estructurado presentan efectos consistentes. Esta información no determina qué debe hacer cada docente, pero sí ofrece un mapa de qué tiene mayor probabilidad de funcionar.

En segundo lugar, la investigación permite explicar mecanismos. No se limita a enumerar «lo que funciona», sino que analiza *por qué* determinadas prácticas son más eficaces. Estudios como los de Roediger y Karpicke (2006) revelan que la recuperación activa fortalece las rutas de memoria; las investigaciones de Hattie y Timperley (2007) muestran cómo la retroalimentación ajusta la comprensión; y trabajos en psicología cognitiva evidencian que la claridad reduce la carga cognitiva, facilitando el aprendizaje conceptual (Schneider & Stern, 2010). Conocer estos mecanismos permite adaptar las prácticas a distintas edades, contenidos o contextos.

En tercer lugar, la ciencia educativa puede alertar sobre prácticas ineficaces o problemáticas. Investigaciones sólidas han desmentido mitos como los estilos de aprendizaje (Pashler et al., 2008), la necesidad universal de descubrimiento puro (Kirschner, Sweller & Clark, 2006) o la supuesta eficacia de la multitarea (Ophir et al., 2009). Reconocer estos límites evita dedicar tiempo y recursos a prácticas con bajo impacto.

Finalmente, la investigación permite profundizar en factores contextuales y diferenciales. Estudios experimentales, longitudinales o meta-analíticos pueden señalar cuándo una intervención es más o menos eficaz, para qué estudiantes y bajo qué condiciones. Esta comprensión es crucial para la equidad educativa.

3.2. Lo que la ciencia educativa no puede aportar

La ciencia educativa no puede (ni debe) dictar decisiones pedagógicas concretas para cada aula. Como recuerda Biesta (2007), la enseñanza implica valores, finalidades educativas

y elecciones éticas que trascienden la evidencia empírica. La investigación puede informar, pero solo el docente puede decidir qué opción es pertinente para su contexto y alumnado.

Tampoco puede ofrecer recetas universales. Los estudios describen tendencias, no garantías absolutas. Incluso las prácticas con alta evidencia requieren adaptación: no funcionan igual en todas las edades, materias, culturas escolares o niveles de apoyo familiar. Pretender aplicar una intervención exactamente igual que en el estudio original suele ignorar condiciones clave de implementación.

La ciencia educativa tampoco puede capturar toda la complejidad del aula. Los contextos educativos están atravesados por emociones, relaciones, normas implícitas, dinámicas de grupo, recursos materiales y culturas institucionales que no siempre pueden ser recogidos por diseños experimentales o metodologías cuantitativas. De ahí la importancia de complementar estudios con datos locales, observaciones y juicio profesional.

Por último, la evidencia no puede sustituir la dimensión humana y relacional. La motivación, la confianza, la seguridad emocional, la identidad académica o la percepción de apoyo docente son aspectos esenciales del aprendizaje que, aunque estudiados científicamente, no pueden reducirse a efectos estadísticos. El tacto pedagógico, la sensibilidad interpersonal y el conocimiento del alumnado siguen siendo insustituibles.

Capítulo II

Fundamentos de la investigación educativa

La investigación educativa constituye el principal mecanismo para comprender cómo aprenden los estudiantes, qué prácticas docentes funcionan mejor y en qué condiciones se producen los cambios educativos. Frente a la intuición, la opinión o la tradición, la investigación aporta evidencia sistemática generada mediante métodos rigurosos que permiten identificar patrones, establecer relaciones y evaluar la efectividad de las intervenciones. Sin embargo, producir conocimiento fiable en educación no es sencillo: los contextos de aula son complejos, las variables son numerosas y las conductas humanas están influenciadas por factores cognitivos, emocionales, sociales y culturales. Por ello, entender cómo se construye la evidencia en educación es imprescindible para interpretar los resultados de forma adecuada y tomar decisiones informadas.

En este capítulo se abordan tres cuestiones clave. En primer lugar, cómo se genera evidencia en educación, revisando los métodos, diseños y enfoques que permiten obtener conclusiones sólidas sobre qué funciona y por qué. En segundo lugar, se analizan los límites y malentendidos habituales, desde interpretaciones causales erróneas hasta sesgos en el uso de estadísticas o generalizaciones indebidas. Por último, se ofrece una guía práctica sobre qué considerar al interpretar estudios, destacando elementos como la validez interna y externa, los tamaños de efecto, la replicabilidad, el contexto y las características del alumnado.

Comprender estos fundamentos no solo permite leer críticamente la investigación, sino también situar cada estudio en su debida medida, evitando conclusiones simplistas y fortaleciendo la toma de decisiones educativas basada en evidencia.

4. Cómo se genera evidencia en educación

4.1. Tipos de diseño más comunes

En investigación educativa, los distintos diseños no son categorías aisladas, sino que forman parte de una estructura que se organiza según el grado de control que el investigador puede ejercer sobre las variables. Toda la variedad de diseños utilizados en educación procede de dos grandes familias: los diseños experimentales, donde existe manipulación de una variable y control sobre la asignación, y los diseños no experimentales, donde el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren sin intervenir directamente. Esta división inicial permite comprender por qué ciertos métodos permiten inferencias causales fuertes y otros, en cambio, se centran en describir, relacionar o interpretar fenómenos educativos.

Los diseños experimentales representan el nivel más alto de control, ya que requieren manipular deliberadamente una variable (por ejemplo, introducir una nueva metodología) y asignar aleatoriamente a los estudiantes o grupos. En educación, este tipo de diseño se concreta habitualmente en ensayos controlados aleatorizados (RCTs), que permiten establecer relaciones causales sólidas al equilibrar, mediante aleatorización, posibles variables (Shadish et al., 2002). Sin embargo, en contextos reales de centros educativos, la posibilidad de intervenir de este modo es limitada: las aulas ya están formadas, hay restricciones éticas y prácticas, y el control experimental puro puede reducir la validez ecológica de los resultados.

De esta imposibilidad frecuente de aleatorizar surgen los diseños cuasi-experimentales, que mantienen la manipulación de una intervención, pero sin asignación aleatoria. Estos son una adaptación natural del enfoque experimental a la realidad escolar y siguen siendo fun-

damentales en la generación de evidencia educativa. Cuando no existe manipulación de ninguna variable, la investigación se inscribe en la gran familia de los diseños no experimentales u observacionales, cuyo propósito es describir fenómenos, examinar relaciones o comprender procesos en contextos naturales. De esta rama se desprenden los diseños correlacionales, que estudian relaciones entre variables educativas, por ejemplo, entre motivación, autorregulación y rendimiento, ya sea en un único momento mediante estudios transversales, o analizando cambios y predictores a lo largo del tiempo mediante estudios longitudinales. En educación, este tipo de diseños también incluye modelos multinivel, que permiten analizar simultáneamente datos de estudiantes, aulas y centros, así como grandes estudios internacionales como PISA o TIMSS, cuyo enfoque observacional permite detectar patrones educativos a gran escala (Creswell & Creswell, 2018).

También dentro de los diseños no experimentales se encuentran los diseños descriptivos, cuyo propósito principal es caracterizar fenómenos educativos sin establecer relaciones causales. Las encuestas descriptivas, los estudios de prevalencia de prácticas docentes o los diagnósticos de implementación curricular son ejemplos muy utilizados en investigación educativa aplicada.

Junto a estos, los diseños cualitativos constituyen otra rama fundamental: estudios de caso, etnografías, entrevistas o análisis narrativos permiten comprender la experiencia subjetiva del alumnado y profesorado y explorar procesos educativos complejos difíciles de capturar mediante datos cuantitativos. Estos enfoques, apoyados en tradiciones interpretativas, aportan profundidad contextual y analítica (Merriam & Tisdell, 2016).

Finalmente, de la integración consciente de enfoques experimentales, observacionales y cualitativos surgen los diseños mixtos, que combinan datos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más completa de los fenómenos educativos. El uso de diseños mixtos ha crecido notablemente en investigación educativa, ya que permite captar no solo los efectos de una intervención, sino también los mecanismos, percepciones y condiciones que explican esos efectos (Johnson *et al.*, 2007).

4.2. Los conceptos de medición y validez

En investigación educativa, medir significa convertir un fenómeno complejo, como la motivación, la comprensión lectora o el clima del aula, en datos que puedan analizarse de forma sistemática. La medición no se limita a «poner números», sino a construir instrumentos (pruebas, escalas, rúbricas, cuestionarios) capaces de representar adecuadamente aquello que queremos estudiar. Medir bien es fundamental porque todas las conclusiones que se obtienen en un estudio dependen de la calidad de esa información inicial: si la medición es pobre, incluso los análisis más sofisticados producirán resultados poco fiables (Crocker & Algina, 1986).

Para evaluar si una medición es adecuada, dos conceptos son centrales: validez y confiabilidad. La validez se refiere a si un instrumento realmente mide lo que pretende medir. Por ejemplo, una prueba diseñada para evaluar comprensión lectora debería reflejar la capacidad de comprender textos, no simplemente la rapidez de lectura o el conocimiento previo sobre el tema. La validez no es una propiedad «todo o nada», sino un argumento acumulado basado en distintos tipos de evidencia: validez de contenido (si los ítems representan bien el

constructo), validez de criterio (si se relaciona con medidas externas relevantes) y validez de constructo (si la estructura estadística encaja con la teoría). La literatura clásica y contemporánea coincide en que la validez es el aspecto fundamental de cualquier medición, porque sin validez no puede haber interpretación científica sólida (Messick, 1995).

La confiabilidad (fiabilidad o consistencia interna) se refiere a la consistencia de una medición: si el instrumento genera resultados estables, coherentes y precisos. Un cuestionario es confiable cuando personas similares obtienen puntuaciones similares, cuando distintos ítems que miden lo mismo muestran coherencia interna y cuando los resultados se mantienen si se repite la medición en condiciones equivalentes. En educación, la confiabilidad suele estimarse mediante indicadores como el alfa de Cronbach, la estabilidad test-retest o la consistencia entre observadores en estudios de aula (Nunnally & Bernstein, 1994). Un instrumento con baja confiabilidad introduce ruido en los datos, lo que dificulta detectar relaciones reales entre variables o evaluar correctamente el impacto de una intervención.

Ambos conceptos trabajan juntos, pero no significan lo mismo. La confiabilidad garantiza que la medición es estable, pero no asegura que mida lo correcto; un termómetro mal calibrado puede ser muy consistente y, aun así, medir de forma incorrecta. La validez, por su parte, requiere confiabilidad: un instrumento no puede ser válido si sus mediciones son inestables o contradictorias. Por eso, en investigación educativa es habitual evaluar simultáneamente ambas dimensiones antes de utilizar un instrumento en un estudio riguroso.

Comprender la lógica de estos conceptos es esencial para interpretar estudios educativos. Cuando una investigación afirma que una intervención mejora la motivación o la comprensión lectora, esa conclusión solo tiene sentido si la medición de dichas variables es válida y confiable. De lo contrario, podríamos estar interpretando cambios que no provienen del aprendizaje real, sino de instrumentos mal diseñados o inconsistentes. Por ello, los estándares internacionales de investigación, desde la psicometría clásica hasta los marcos contemporáneos de validación, insisten en que toda investigación sólida empieza por una buena medición, que es la base para construir evidencia educativa útil y que pueda guiar decisiones en escuelas, aulas y políticas (AERA *et al.*, 2014).

4.3. La replicabilidad

En investigación educativa, la **replicabilidad** se refiere a la posibilidad de repetir un estudio, siguiendo los mismos procedimientos y condiciones lo más fielmente posible, y obtener resultados comparables. Es un principio básico del método científico, porque permite comprobar si un hallazgo es estable, si depende del contexto o si es fruto del azar. En un campo como la educación, donde los contextos son muy diversos (aulas, centros, culturas, niveles educativos), la replicabilidad es fundamental para saber si una intervención o conclusión puede generalizarse más allá del entorno concreto donde se obtuvo originalmente (Open Science Collaboration, 2015).

La preocupación por la replicabilidad ha aumentado en la última década en todas las ciencias sociales, incluida la educación. Varios estudios han mostrado que ciertos resultados no se reproducen de la misma manera cuando se repite el procedimiento, lo cual no necesariamente invalida el hallazgo original, pero sí invita a interpretarlo con cautela (Makel & Plucker, 2014). En educación, esto ocurre con frecuencia porque los efectos dependen del tipo

de alumnado, del profesorado, del clima de aula, del diseño instruccional o incluso del tipo de instrumento utilizado. Así, una intervención efectiva en un contexto concreto puede mostrar efectos más modestos, o incluso desaparecer, en otro entorno distinto. Por eso, la replicabilidad no significa «copiar» el estudio, sino comprobar la robustez de un hallazgo en condiciones variadas y realistas.

La evidencia disponible indica que las replications directas, aquellas que reproducen exactamente el estudio original, son menos frecuentes que las replications conceptuales, que mantienen la idea central, pero aplican variaciones, como otro tipo de alumnado, nuevas medidas o un diseño ligeramente distinto. En educación, ambas formas son necesarias: las replications directas permiten valorar si el hallazgo es estable, mientras que las conceptuales ayudan a comprobar si el efecto se mantiene cuando cambian variables que suelen variar en la práctica educativa (van der Zee & Reich, 2018). De hecho, durante los últimos años se ha impulsado la idea de que un estudio aislado nunca debe considerarse evidencia definitiva, sino que la fuerza de un hallazgo proviene de su consistencia a través de múltiples estudios, métodos y contextos.

La falta de replicabilidad no siempre implica que el estudio original sea erróneo. Puede deberse a variaciones naturales en poblaciones educativas, diferencias culturales, cambios en el currículo, adaptaciones en la implementación o simplemente a instrumentos menos precisos. Por ello, la replicabilidad debe entenderse como un proceso acumulativo: cada estudio nuevo contribuye a matizar o fortalecer la evidencia existente, y cuanto mayor es la coherencia entre resultados, mayor es la confianza que pueden tener docentes, investigadores y responsables educativos en la efectividad de una práctica.

Promover la replicabilidad implica prácticas como describir los métodos con claridad, compartir instrumentos y materiales, especificar criterios de análisis, utilizar muestras amplias y diversas y, cuando sea posible, preregistrar los análisis previstos para evitar sesgos de confirmación (Nosek et al., 2015). Estas prácticas permiten que otros investigadores puedan repetir el estudio y que la comunidad educativa disponga de evidencia sólida y contrastada. En definitiva, la replicabilidad no solo incrementa la credibilidad científica, sino que convierte a la investigación educativa en una herramienta útil para informar políticas, orientar la práctica docente y mejorar el aprendizaje.

4.4. *El proceso de revisión por pares*

La revisión por pares es el mecanismo central que utiliza la comunidad científica para garantizar la calidad y credibilidad de los estudios antes de su publicación. Consiste en que un manuscrito enviado a una revista académica sea evaluado de forma anónima por expertos independientes que valoran la solidez metodológica, la claridad del análisis, la adecuación teórica y la relevancia de los resultados. Aunque no es un sistema perfecto, constituye el estándar internacional para filtrar errores, detectar debilidades y mejorar los estudios antes de que pasen a formar parte del conocimiento científico (Bornmann, 2011).

El proceso comienza cuando los autores envían un manuscrito a una revista. El editor o equipo editorial realiza una primera evaluación rápida para determinar si el trabajo encaja en el ámbito temático y cumple los requisitos mínimos de calidad. Si supera esta fase, se envía a varios revisores, generalmente dos o tres, seleccionados por su experiencia en el tema. Estos

revisores examinan en profundidad el diseño, la validez de las medidas, el análisis estadístico, la interpretación de resultados y la coherencia con la literatura previa. Su papel no es simplemente criticar, sino ayudar a mejorar el trabajo mediante comentarios detallados y recomendaciones constructivas.

Tras recibir los informes, el editor toma una decisión: aceptar, rechazar, aceptar con modificaciones menores, o solicitar revisiones mayores. En esta última situación, los autores deben responder a cada comentario, justificar cambios o aclarar aspectos metodológicos, y reenviar una versión revisada. Este ciclo de revisión y respuesta puede repetirse varias veces. Estudios sobre el proceso editorial muestran que el intercambio entre revisores y autores mejora sustancialmente la claridad, precisión y transparencia de los trabajos publicados (Ware & Mabe, 2015). En áreas como educación, donde los contextos son complejos y las inferencias causales son difíciles de establecer, el escrutinio de los revisores actúa como una capa adicional de garantía metodológica.

Existen distintos modelos de revisión por pares. El más común es el doble ciego, donde tanto autores como revisores desconocen sus identidades. También existe la revisión simple ciego, donde los autores no conocen a los revisores, pero estos sí conocen la autoría; y modelos emergentes de revisión abierta, donde identidades, comentarios e incluso debates entre revisores se publican junto con el artículo. Aunque cada modelo tiene ventajas y limitaciones, todos buscan proteger la integridad del proceso y minimizar sesgos (Ross-Hellauer, 2017).

Comprender el proceso de revisión es importante para interpretar la literatura científica en educación. Un estudio publicado en una revista con revisión por pares ha pasado por un filtro metodológico significativo, mientras que informes o documentos sin revisión formal deben leerse con mayor cautela. No obstante, la revisión por pares no elimina todos los errores: estudios influyentes también han mostrado que los revisores pueden discrepar notablemente entre sí y que la calidad del proceso varía entre revistas (Bornmann, 2011). Por ello, la revisión debe entenderse como un mecanismo de mejora y control, no como una garantía absoluta.

5. Límites y malentendidos habituales

5.1. La generalización de resultados

Uno de los malentendidos más extendidos en investigación educativa es asumir que un resultado obtenido en un estudio concreto puede aplicarse sin más a cualquier aula, etapa o contexto. Sin embargo, la generalización, es decir, la posibilidad de que un hallazgo funcione más allá del entorno en el que se obtuvo, es un proceso complejo que depende de múltiples factores como las características del alumnado, el profesorado, los contenidos, la cultura escolar o los recursos disponibles. Como señalan expertos en metodología, la validez externa nunca es automática: un efecto observado en un estudio no garantiza que se repetirá igual en otro lugar (Shadish et al., 2002).

En educación, esta limitación es especialmente visible porque los fenómenos están profundamente influenciados por el contexto. Intervenciones que muestran efectos claros en un centro pueden producir resultados mucho más modestos, o incluso desaparecer, en otro. Por ejemplo, meta-análisis de programas educativos muestran una variabilidad importante entre

estudios debido a diferencias en la implementación, la formación del profesorado o el perfil del alumnado (Hattie, 2009). Esto significa que detrás de un «qué funciona» siempre hay un «depende de para quién, en qué condiciones y de qué manera».

Relacionado con este punto, existe otro malentendido frecuente: la idea de que en educación pueden encontrarse «pruebas definitivas» que establezcan de forma concluyente qué método, programa o estrategia funciona siempre y en todas partes. En realidad, la investigación educativa es acumulativa y contextual. Ningún estudio aislado, por riguroso que sea, puede ofrecer conclusiones absolutas. Los efectos educativos, incluso cuando son reales y replicados, suelen ser moderados, y su magnitud varía según factores como la edad de los estudiantes, su nivel previo, su motivación o el tipo de tarea (Slavin, 2020). Por eso, la evidencia se construye como un conjunto de estudios que, interpretados en conjunto, permiten identificar tendencias robustas, pero no verdades universales.

La falta de reconocimiento de estos límites ha producido mitos, como pensar que los tamaños de efecto reportados en un estudio puntual se pueden aplicar tal cual a cualquier centro, o que una intervención efectiva en un ensayo controlado lo será necesariamente en contextos reales. Del mismo modo, interpretar los rankings de intervenciones educativas como una «lista universal» de eficacia puede generar expectativas poco realistas y decisiones pedagógicas mal fundamentadas. La literatura contemporánea enfatiza que la interpretación responsable de la evidencia requiere atender al contexto, a la variabilidad entre estudios y a las condiciones de implementación (Bryk et al., 2011).

Comprender la lógica de la generalización permite evitar conclusiones simplistas y subraya la importancia de preguntarse no solo si algo funciona, sino en qué condiciones funciona, con qué alumnado, con qué apoyos, y qué adaptaciones son necesarias para su aplicación. La evidencia educativa, lejos de ofrecer recetas universales, proporciona principios, patrones y tendencias que deben dialogar con el juicio profesional docente y con la realidad concreta de cada escuela.

5.2. Confusión entre correlación y causalidad

Uno de los malentendidos más frecuentes en investigación educativa es asumir que, cuando dos variables están relacionadas, una de ellas debe ser la causa de la otra. Sin embargo, una correlación solo indica que dos fenómenos varían juntos, no que uno provoque el cambio del otro. Esta distinción es fundamental: muchos estudios en educación se basan en datos observacionales que permiten identificar patrones, pero no pueden establecer causalidad por sí mismos (Pearl, 2009). Por ejemplo, que exista una correlación entre el uso de tecnologías digitales y el rendimiento académico no implica necesariamente que la tecnología mejore o empeore el rendimiento; podría deberse a factores como la motivación, el apoyo familiar o las condiciones socioeconómicas.

La confusión entre correlación y causalidad se agrava porque las relaciones estadísticas pueden ser engañosas. Estudios clásicos en metodología han demostrado que incluso correlaciones fuertes pueden explicarse por variables no medidas (las llamadas variables de confusión) o por relaciones inversas a la intuición (Shadish et al., 2002). En educación esto es especialmente común porque los fenómenos son complejos y están influenciados por múltiples factores simultáneos: clima del aula, calidad docente, nivel previo del alumnado, contexto

socioeconómico, características familiares, etc. Cuando no se controla adecuadamente esta complejidad, aparece el riesgo de atribuir efectos causales a variables que solo son indicadores o consecuencias de procesos más profundos.

Ejemplos conocidos en la literatura ilustran este problema. En estudios correlacionales, los estudiantes con mejores calificaciones suelen dedicar más horas al estudio, pero también es posible que quienes ya poseen mayores habilidades o conocimientos previos tiendan a estudiar más; en ese caso, el tiempo de estudio correlaciona con el rendimiento, pero no necesariamente lo causa (Winne & Nesbit, 2010). Del mismo modo, contextos escolares donde los alumnos están muy motivados suelen mostrar mejores resultados, pero la motivación podría ser consecuencia de prácticas docentes eficaces, no su causa directa. Estos escenarios reflejan lo que en metodología se denomina causalidad inversa, donde la dirección real de la relación es opuesta a la que se asume inicialmente.

Otro error habitual consiste en interpretar correlaciones pequeñas como si fueran significativas en términos educativos, o correlaciones grandes como si constituyeran «pruebas definitivas». Sin embargo, la magnitud de la correlación no determina su valor causal. Investigaciones en métodos cuantitativos destacan que incluso correlaciones altas pueden ser espurias si existe un tercer factor común, como ocurre en algunos estudios sobre rendimiento y uso de tecnologías, motivación y clima escolar, o tareas para casa y éxito académico (Rogosa, 1995). Por ello, la interpretación rigurosa de correlaciones requiere comprender el diseño, las variables medidas y, sobre todo, las que no se midieron.

Comprender esta distinción no implica que las correlaciones sean inútiles; al contrario, son fundamentales para generar hipótesis, detectar patrones y orientar futuras investigaciones. Pero la causalidad requiere diseños más robustos, como experimentales, cuasi-experimentales o análisis longitudinales bien controlados. En educación, donde los contextos rara vez permiten manipulación estricta, es esencial no sobreinterpretar las correlaciones como si fueran efectos causales, evitando mensajes simplistas del tipo «X causa Y» cuando la evidencia no lo sostiene.

En palabras sencillas, evitar la confusión entre correlación y causalidad es clave para interpretar la evidencia de manera responsable y para evitar decisiones educativas basadas en suposiciones erróneas.

5.3. Interpretación de tamaños de efecto

En investigación educativa, los tamaños de efecto permiten estimar la magnitud real de una diferencia o relación, más allá de la significación estadística. Mientras el llamado valor p solo indica si un efecto es improbable bajo azar, el tamaño de efecto responde a la pregunta central: ¿cuánto importa este efecto en términos prácticos?. Por ello, se consideran una herramienta fundamental para interpretar resultados de forma responsable en educación (Cohen, 1988; Hattie, 2009).

Un malentendido habitual consiste en pensar que solo los efectos grandes son relevantes. Sin embargo, en contextos educativos los fenómenos son multifactoriales y están influidos simultáneamente por variables cognitivas, emocionales, sociales y contextuales. Esto significa que es poco realista esperar tamaños de efecto «muy grandes», y que efectos mode-

rados o incluso pequeños pueden tener repercusiones significativas cuando se aplican a gran escala o durante largos periodos de tiempo. La literatura metodológica subraya que incluso cambios modestos pueden traducirse en mejoras sustanciales cuando afectan a miles de estudiantes o cuando se acumulan a lo largo de años de escolaridad (Lipsey et al., 2012).

Además, un tamaño de efecto pequeño no implica necesariamente poca importancia educativa. Por ejemplo, meta-análisis en lectura, matemáticas y aprendizaje autorregulado muestran efectos pequeños pero sistemáticos que, cuando se mantienen a lo largo del tiempo, generan diferencias notables en el progreso académico (Hattie, 2009). Del mismo modo, intervenciones diseñadas para reducir desigualdades, como tutorías, programas de apoyo emocional o mejoras en la retroalimentación, suelen presentar tamaños de efecto pequeños en promedio, pero pueden tener un impacto profundo en estudiantes en riesgo, para quienes incluso variaciones modestas representan cambios relevantes (Slavin et al., 2011).

Es importante también entender que el tamaño de efecto está condicionado por factores como la edad del alumnado, la duración de la intervención, la calidad de la implementación, la complejidad de la competencia evaluada o el tipo de medida utilizada. Así, un mismo programa puede mostrar efectos distintos según el contexto, y un efecto pequeño en un meta-análisis puede reflejar que la intervención es relativamente consistente a través de múltiples poblaciones y estudios, lo que incrementa su valor práctico (Lipsey et al., 2012).

Confundir «pequeño» con «irrelevante» puede llevar a interpretaciones erróneas, especialmente cuando los tamaños de efecto se comparan sin considerar el contexto. En educación, lo crucial no es únicamente la magnitud aislada del efecto, sino su significado educativo, su consistencia a través de estudios, su coste y escalabilidad, y sus implicaciones acumulativas para el aprendizaje. Un efecto pequeño y barato de aplicar puede ser más valioso que un efecto grande pero difícil o costoso de implementar. Por ello, la interpretación de los tamaños de efecto debe combinar la evidencia estadística con el juicio profesional y con las necesidades reales del alumnado.

5.4. Sesgos comunes

En investigación educativa es habitual que los resultados se vean influidos por distintos sesgos; es decir, factores que alteran la interpretación de los datos sin que el investigador sea siempre consciente de ello. Estos sesgos no suelen invalidar un estudio por completo, pero sí obligan a leer sus conclusiones con cautela y a considerar que parte del efecto observado podría deberse a otros elementos no controlados. Entre los sesgos más relevantes en educación destacan los relacionados con la selección de la muestra, el efecto Hawthorne y las expectativas del investigador.

Uno de los sesgos más frecuentes es el sesgo de selección, que aparece cuando la muestra del estudio no representa adecuadamente a la población a la que se quiere generalizar. En educación ocurre a menudo porque los centros participan de manera voluntaria, porque las clases ya están formadas o porque los estudiantes con menor disponibilidad tienden a no participar. Esto produce muestras que pueden estar compuestas por alumnado más motivado, familias más implicadas o centros con recursos específicos, haciendo que los resultados no reflejen necesariamente la diversidad real del sistema educativo (Shadish et al., 2002). También puede ocurrir dentro de un mismo centro: si se elige un grupo que destaca por su

docente, su clima o su nivel previo, los efectos pueden atribuirse erróneamente a la intervención cuando en realidad reflejan características previas del grupo.

Otro sesgo relevante en educación es el efecto Hawthorne, que se produce cuando los participantes modifican su comportamiento simplemente por el hecho de saber que están siendo observados. Este efecto fue documentado originalmente en investigaciones industriales (Mayo, 1933), pero se ha demostrado en múltiples contextos educativos: estudiantes que trabajan más cuando saben que forman parte de un estudio, profesorado que aplica la metodología con especial cuidado durante la intervención o centros que refuerzan medidas extraordinarias durante el periodo de evaluación. Aunque el efecto no es necesariamente negativo, puede inflar artificialmente los resultados de una intervención, haciendo que el impacto real sea menor cuando se aplica a largo plazo y en condiciones habituales.

Un tercer sesgo importante es el derivado de las expectativas del investigador, también conocido como efecto Rosenthal. Se refiere a cómo las creencias, expectativas o actitudes del investigador, o del profesorado involucrado en la intervención, pueden influir inconscientemente en el comportamiento de los estudiantes y, por tanto, en los resultados obtenidos (Rosenthal & Jacobson, 1968). En educación esto puede manifestarse, por ejemplo, cuando el docente espera que una intervención vaya a funcionar y, sin darse cuenta, dedica más atención, apoyo o entusiasmo al grupo experimental que al grupo control. De este modo, parte del efecto observado no proviene estrictamente de la intervención, sino del trato diferencial derivado de las expectativas.

Estos sesgos ilustran por qué la interpretación responsable de la investigación educativa debe tener en cuenta no solo los resultados, sino también cómo se obtuvieron. Diseños más robustos, como estudios con grupos equivalentes, aleatorización, cegamiento parcial o mediciones objetivas, pueden reducir algunos de estos sesgos, pero rara vez eliminarlos por completo. Por ello, valorar críticamente los estudios implica preguntarse si la muestra es representativa, si la intervención pudo generar cambios solo por el hecho de ser observada y si las expectativas del profesorado o del equipo investigador pudieron influir en los efectos. Reconocer la presencia potencial de estos sesgos no debilita la investigación educativa; al contrario, permite interpretarla con mayor precisión y fortalece la construcción de evidencia fiable.

6. Qué considerar al interpretar estudios

6.1. Evaluación del diseño, muestra y contexto antes de aplicar resultados

Al interpretar un estudio antes de aplicarlo en el aula, el primer filtro no debería ser el tamaño del efecto ni la significación estadística, sino una pregunta previa: **¿qué tipo de diseño, con qué muestra y en qué contexto se ha producido esa evidencia?** Solo así es posible valorar hasta qué punto los resultados pueden generalizarse, o adaptarse, a la realidad concreta de un centro, un aula o un sistema educativo.

Los trabajos clásicos sobre diseño experimental y cuasiexperimental muestran que el cómo se ha hecho el estudio condiciona directamente la validez de las inferencias causales. Shadish et al. (2002) distinguen entre la validez interna, si el efecto observado se debe realmente a la intervención, y la validez externa, hasta qué punto ese efecto puede trasladarse a otros alumnos o contextos. Del mismo modo, los análisis de Bracht y Glass (1968) evidencian

que los efectos de una intervención pueden ser muy sensibles a quién participa, al tipo de centro, al momento histórico o incluso al propio equipo investigador; extrapolar resultados sin atender al diseño puede llevar, por tanto, a conclusiones engañosas.

En educación, además, el debate sobre qué cuenta como «buena evidencia» ha estado muy marcado por la defensa de los ensayos aleatorizados como estándar de oro. Slavin (2002, 2010) ha argumentado que las políticas y prácticas educativas deberían apoyarse prioritariamente en programas evaluados mediante estudios experimentales bien controlados y sintetizados en meta-análisis. Esta postura ha sido matizada por autores que recuerdan que no solo importa el diseño, sino la *idoneidad* de la evidencia para un uso concreto: Cartwright y Hardie (2012) subrayan que un resultado solo «funciona» en otros lugares si se dan las mismas condiciones de apoyo que hicieron posible el efecto en el estudio original. Por eso, la evaluación del diseño exige ir más allá de la etiqueta «experimental» o «correlacional» y preguntarse qué tipo de inferencias permite realmente ese estudio. Un diseño cuasiexperimental con buenos grupos de comparación, medidas de pretest y un seguimiento suficiente puede ofrecer evidencia útil para la práctica, mientras que un experimento con muestras pequeñas, alta mortalidad experimental o condiciones artificiales puede ser poco informativo (Shadish et al., 2002; Gorard, 2013). Asimismo, estudios observacionales bien realizados, por ejemplo, con bases de datos amplias, buenos controles estadísticos y medidas fiables, pueden iluminar patrones contextuales que los experimentos no captan. Meneses (2019) recuerda que la intervención educativa debe apoyarse en un «ecosistema» de métodos, donde diferentes diseños aportan piezas complementarias para comprender cuándo y por qué una práctica puede ser efectiva.

La **muestra** es otro elemento clave. Antes de aplicar los resultados de un estudio, conviene preguntarse: ¿a qué alumnado representan realmente esos participantes? Bracht y Glass (1968) distinguen entre validez poblacional y validez ecológica: un efecto obtenido con alumnado de un único distrito, de un nivel socioeconómico concreto o de un programa particular puede no reproducirse en otros contextos. Gorard (2013) señala que la selección de casos por conveniencia, voluntariado o acceso introduce sesgos que limitan la generalización. Por ejemplo, los docentes que se ofrecen voluntarios para participar en programas innovadores suelen estar más motivados o formados que la media, de modo que los efectos observados pueden reflejar tanto la intervención como el perfil de esos centros y docentes.

El **contexto** es la tercera pieza imprescindible. La literatura reciente sobre «evidencia útil» para la mejora educativa subraya que la pregunta relevante no es solo «¿funciona?», sino «¿bajo qué condiciones, para quién y con qué consecuencias?». Ming y Goldenberg (2021) proponen el marco de *research worth using*, que evalúa la calidad de un estudio en función de su utilidad para la toma de decisiones: si especifica el contexto de implementación, los recursos necesarios y las condiciones que facilitaron o dificultaron los resultados. En una línea similar, Biesta (2007) critica una visión tecnocrática de la evidencia que reduce la educación a la búsqueda de «lo que funciona», ignorando que lo que consideramos deseable en educación depende de valores y finalidades situadas.

Desde una perspectiva práctica, esto implica que el profesorado no puede limitarse a «importar» programas o estrategias que han mostrado efectos positivos en otros lugares. La lectura crítica de un estudio debería incluir tres preguntas encadenadas: (1) *¿Qué tipo de diseño se ha utilizado y qué tipo de relación puede establecer (causal, asociativa, descriptiva)?*; (2) *¿En qué tipo de alumnado, centros y sistemas se ha probado la intervención y en qué se*

parecen o difieren de mi realidad?; y (3) *¿Qué condiciones materiales, organizativas y culturales hicieron posible ese resultado y cuáles están presentes o habría que crear en mi contexto?* Cartwright y Hardie (2012) insisten en que, sin esta reflexión sobre las «condiciones de apoyo», la transferencia de evidencias corre un alto riesgo de fracasar.

Finalmente, autores como Meneses (2019) proponen comprender la investigación como parte del repertorio profesional docente: saber leer diseños, muestras y contextos es un componente esencial del oficio de enseñar con evidencia. No se trata de reproducir análisis estadísticos complejos, sino de desarrollar una mirada crítica que permita reconocer que un metaanálisis sobre programas de lectura en escuelas urbanas de Estados Unidos no se transfiere automáticamente a un aula rural plurilingüe, o que un programa intensivo de tutoría individual difícilmente puede replicarse sin recursos similares.

6.2. Revisión de la metodología y medidas de resultado

Al evaluar cualquier estudio educativo, una de las preguntas más importantes, y a menudo menos discutidas, es cómo se ha medido exactamente el resultado y qué procedimientos metodológicos se han empleado para obtenerlo. No basta con saber que «una intervención funcionó»; es imprescindible comprender con qué instrumentos, bajo qué criterios y con qué garantías de calidad se generaron esos datos. La solidez de un estudio depende tanto de su diseño como de la fiabilidad y validez de sus medidas, y de la coherencia entre los objetivos de la intervención y los indicadores elegidos.

En la literatura metodológica clásica, Shadish et al. (2002) recuerdan que toda inferencia causal está condicionada por la calidad de las mediciones utilizadas: una intervención puede ser excelente, pero si las medidas tienen baja fiabilidad o no capturan el constructo relevante, los resultados se vuelven ambiguos o incluso engañosos. De manera complementaria, Messick (1995) subraya que la validez no es solo una cuestión técnica, sino un argumento global que integra evidencia empírica y justificaciones teóricas sobre lo que se pretende medir. Es decir, un estudio puede mostrar efectos «significativos» sobre un resultado, pero esos efectos solo son interpretables si el instrumento empleado realmente representa el aprendizaje, habilidad o comportamiento que se desea evaluar.

En educación, es frecuente que los resultados se midan mediante pruebas diseñadas *ad hoc*, cuestionarios auto-reportados o rúbricas poco estandarizadas. Gorard (2013) advierte que este tipo de instrumentos, si no están validados, introduce un margen de error que dificulta comparar estudios, sintetizar resultados o tomar decisiones basadas en datos. La recomendación central es comprobar siempre si las medidas empleadas presentan evidencia de fiabilidad (por ejemplo, consistencia interna, estabilidad temporal) y de validez (contenido, estructura interna, relación con otras variables), y si han sido utilizadas previamente en contextos similares.

Los meta-análisis que revisan intervenciones educativas también insisten en la importancia de distinguir entre medidas dependientes directas (por ejemplo, pruebas diseñadas específicamente para la intervención) y medidas estandarizadas externas, más resistentes al sesgo de proximidad. Lipsey et al. (2012), en su análisis sobre intervenciones educativas en lectura y matemáticas, observaron que los efectos suelen ser mayores cuando se emplean pruebas creadas por el propio equipo investigador que cuando se utilizan evaluaciones independien-

tes, lo que sugiere cautela al interpretar resultados excesivamente altos. Este patrón es recurrente en distintos campos y se considera un indicador habitual de posible «inflación» del efecto.

Por otro lado, la metodología estadística influye directamente en la interpretación de los resultados. Wilkinson y la *Task Force on Statistical Inference* de la APA (1999) recomiendan especificar con claridad el tratamiento de datos perdidos, los criterios para incluir o excluir casos, el control de covariables y la justificación teórica del modelo analítico. Asimismo, Thompson (2002) subraya que los estudios educativos deberían reportar no solo significación estadística, sino también tamaños de efecto e intervalos de confianza, elementos fundamentales para valorar la magnitud y precisión de los hallazgos. Sin esta información, resulta difícil juzgar si un resultado es relevante para la práctica cotidiana.

La literatura reciente sobre «evidencia útil» para la toma de decisiones destaca que los resultados deben ser interpretables en términos aplicados. Ming y Goldenberg (2021) señalan que un estudio es metodológicamente sólido solo si sus medidas permiten comprender los mecanismos del cambio y los criterios utilizados son relevantes para quienes deben implementar la intervención. Medir resultados irrelevantes, demasiado generales o desconectados de los objetivos de aprendizaje puede dar lugar a conclusiones poco prácticas o difícilmente trasladables al aula.

Desde una perspectiva práctica, revisar la metodología y las medidas implica preguntarse:

1. ¿El instrumento utilizado es adecuado para el constructo que se pretende evaluar?
2. ¿Existen evidencias de fiabilidad y validez suficientes?
3. ¿El estudio ha distinguido entre medidas dependientes «cercanas» y evaluaciones externas más exigentes?
4. ¿Los análisis estadísticos están justificados teóricamente y reportados con transparencia?
5. ¿Los indicadores permiten tomar decisiones educativas concretas?

Cuando estas cuestiones se abordan con rigor, los resultados de un estudio se vuelven interpretables y útiles. Cuando no, incluso los diseños más robustos pueden producir conclusiones débiles o difíciles de aplicar.

6.3. Considerar factores mediadores y moderadores

Al interpretar resultados de investigación educativa, un principio fundamental es reconocer que los efectos nunca actúan de manera aislada. Las intervenciones no producen impactos uniformes para todo el alumnado ni en todos los contextos, sino que sus resultados dependen de una compleja red de factores mediadores y moderadores. Analizar estos elementos permite comprender no solo *si* una práctica funciona, sino *cómo*, *para quién* y *bajo qué condiciones* lo hace.

En términos metodológicos, los moderadores son variables que influyen en la *fuerza* o *dirección* del efecto de una intervención. Por ejemplo, un programa de lectura puede ser más eficaz en alumnado con menor nivel inicial, o una estrategia digital puede funcionar mejor en

aulas donde el profesorado tiene formación específica. Como muestran Cooper et al. (2009) en su trabajo sobre meta-análisis, ignorar los moderadores conduce a conclusiones excesivamente generalistas que ocultan variaciones importantes entre subgrupos.

Los mediadores, por su parte, explican *los mecanismos* mediante los cuales una intervención produce sus efectos. En educación, es habitual que el impacto de una práctica actúe a través de cambios en variables intermedias como la motivación, el compromiso, la autorregulación o la calidad de la interacción docente-alumno. Pekrun y Linnenbrink-Garcia (2012), desde la perspectiva de la psicología educativa, enfatizan que los procesos emocionales y cognitivos actúan como rutas causales que permiten entender por qué dos estudiantes expuestos a la misma intervención pueden mostrar trayectorias muy distintas.

Diversas revisiones contemporáneas subrayan que los efectos educativos rara vez son homogéneos. Higgins et al. (2014) encontraron que muchas intervenciones con «efectos medios» esconden grandes diferencias en función del tipo de alumnado o del contexto socio-educativo. A su vez, Nye et al. (2004), en un análisis seminal sobre el tamaño de la clase, identificaron que los beneficios eran mayores para el alumnado de niveles socioeconómicos más bajos, algo que no sería visible sin un análisis moderador explícito.

En el ámbito metodológico más avanzado, Hayes (2018) recuerda que los modelos de mediación y moderación no se limitan a identificar correlaciones alternativas, sino que permiten construir explicaciones causales más refinadas. Según el autor, interpretar un efecto sin considerar mediadores y moderadores puede llevar a conclusiones erróneas, como atribuir a la intervención un impacto que en realidad depende de variables intervinientes no examinadas (por ejemplo, el clima de aula, la calidad de la implementación o el grado de fidelidad del programa).

Desde el punto de vista práctico, considerar mediadores y moderadores permite que el profesorado y los equipos directivos eviten una lectura rígida del tipo «esto funciona» o «esto no funciona», reemplazándola por una lógica más matizada:

- *¿Funciona para quién?*
- *¿Funciona en qué circunstancias?*
- *¿Funciona a través de qué procesos?*
- *¿Cómo interactúan las características del alumnado, del centro y de la propia intervención?*

Esta mirada es especialmente valiosa cuando se analizan estrategias que dependen en gran medida del compromiso del alumnado (p. ej., tutoría entre iguales), de habilidades docentes específicas (p. ej., retroalimentación formativa), o de infraestructuras y recursos (p. ej., tecnología educativa). En todos esos casos, los resultados solo se interpretan adecuadamente cuando se examinan los factores que amplifican, reducen o explican los efectos observados.

6.4. Combinar evidencia de varias fuentes

Al interpretar un estudio educativo, una de las claves para tomar decisiones fundamentales es evitar depender de una sola fuente de evidencia. Ningún diseño, metodología ni con-

junto de datos puede capturar por sí solo la complejidad del aprendizaje y la enseñanza. Por eso, la literatura metodológica contemporánea insiste en la importancia de triangular resultados a partir de múltiples fuentes, entendidas tanto en términos de métodos (cuantitativos, cualitativos, experimentales, correlacionales) como de niveles de agregación (estudios individuales, revisiones sistemáticas, meta-análisis, investigaciones de implementación, datos del propio centro) y perspectivas teóricas. En el campo de la investigación aplicada, Cronbach (1982) fue uno de los primeros en defender que los problemas educativos no pueden abordarse únicamente desde la lógica experimental, y que las decisiones sólidas requieren integrar tanto la evidencia producida en condiciones controladas como la evidencia generada en contextos reales. Su conocido planteamiento del «constructo social del programa» subraya que todo hallazgo empírico adquiere significado solo cuando se interpreta a la luz del contexto y de los actores implicados.

Del lado cuantitativo, los meta-análisis se han consolidado como una herramienta central para sintetizar la evidencia disponible. Cooper *et al.* (2009) explican que su valor reside en ofrecer una estimación más precisa del efecto promedio, identificar variabilidad entre estudios y detectar posibles moderadores. Sin embargo, los autores recuerdan que incluso los mejores meta-análisis dependen de la calidad y heterogeneidad de los estudios primarios, por lo que deben leerse junto a revisiones narrativas, estudios cualitativos y evidencia contextual. De hecho, Slavin (2008) insiste en que la combinación de meta-análisis rigurosos con estudios de implementación en centros reales es esencial para juzgar la utilidad práctica de una intervención.

Los investigadores de corte cualitativo han aportado argumentos igualmente decisivos. Maxwell (2012) muestra que la evidencia cualitativa permite comprender mecanismos, percepciones, interpretaciones y procesos que los datos cuantitativos suelen pasar por alto. Estos elementos, lejos de ser secundarios, son fundamentales para explicar por qué una intervención funciona en algunos contextos y no en otros. Como señala Biesta (2007), la evidencia educativa es siempre situada, y su valor práctico depende de integrar datos empíricos con el juicio profesional y el conocimiento contextual. La literatura sobre *implementation science* también subraya la necesidad de combinar datos de distintas procedencias. Durlak y DuPre (2008) muestran que, en numerosos programas educativos, la fidelidad de implementación, el clima escolar y las condiciones organizativas explican una parte sustancial de la variación en los resultados. Este tipo de evidencia suele provenir de estudios de campo, observaciones de aula y entrevistas, lo cual complementa la información ofrecida por estudios experimentales o cuasiexperimentales.

En la práctica educativa, combinar evidencias implica al menos tres niveles:

- Evidencia científica externa: revisiones sistemáticas, meta-análisis, estudios primarios de calidad.
- Evidencia procedente del centro o aula: datos de rendimiento, observaciones, retroalimentación de estudiantes y docentes, análisis de implementación.
- Evidencia profesional: la experiencia del docente, su conocimiento curricular y su capacidad para valorar la adecuación de una práctica a su contexto.

Esta lógica coincide con la propuesta del *Evidence-Based Education framework* (Davies, 1999), que sostiene que las decisiones educativas de calidad deben integrar investigación,

datos locales y juicio profesional. La evidencia disponible no es un «veredicto» sino un insumo, uno más dentro de una deliberación pedagógica informada.

6.5. *Mantener una mentalidad crítica y flexible*

Interpretar la investigación educativa exige algo más que dominar conceptos metodológicos: requiere una mentalidad crítica y flexible, capaz de combinar rigor intelectual con apertura al cambio. En un campo donde los efectos son contextuales, las intervenciones interactúan con múltiples variables y las evidencias evolucionan con rapidez, adoptar una postura crítica no significa desconfiar sistemáticamente, sino evaluar con prudencia, matizar conclusiones y actualizar creencias ante nueva información.

La literatura sobre evaluación de evidencias insiste en que los estudios no deben leerse como verdades absolutas, sino como aportaciones parciales a un conocimiento acumulativo. Hammersley (2001) advierte que incluso las investigaciones más sólidas contienen supuestos, límites y decisiones interpretativas que deben ser examinadas de forma consciente. Del mismo modo, Slavin (2008) recuerda que la evidencia educativa rara vez es definitiva: las conclusiones deben considerarse provisionales, especialmente en contextos donde los resultados dependen de la calidad de la implementación, las características del alumnado y la cultura escolar.

Una mentalidad crítica implica preguntarse constantemente qué significan realmente los datos, de qué manera se obtuvieron y cuáles son los posibles sesgos. Kahneman (2011) muestra cómo el pensamiento humano tiende a buscar patrones, confirmar expectativas previas y confiar en intuiciones incluso frente a información contradictoria. En el ámbito educativo, esto puede llevar a sobrevalorar los estudios que encajan con la propia filosofía pedagógica y a ignorar aquellos que desafían creencias previas. Mantener flexibilidad implica precisamente lo contrario: estar dispuesto a revisar convicciones a la luz de nuevas evidencias.

La crítica constructiva también supone reconocer que las limitaciones de un estudio no invalidan automáticamente sus aportaciones. Como señala Biesta (2007), lo relevante es comprender qué puede aportar cada tipo de evidencia a la toma de decisiones: los ensayos controlados ofrecen estimaciones causales, los estudios cualitativos profundizan en mecanismos y experiencias, y los análisis descriptivos ayudan a detectar patrones relevantes. Ninguna forma de evidencia es suficiente por sí sola, pero todas pueden ser útiles si se leen con una actitud equilibrada, sin reduccionismos ni rechazos automáticos.

En esta línea, Ming y Goldenberg (2021) destacan que la mentalidad crítica no consiste solo en detectar fallos metodológicos, sino en valorar si un estudio ofrece información *útil* para la práctica: si se describen las condiciones de implementación, si los resultados son realistas, si se analizan subgrupos relevantes o si se explicitan supuestos. La flexibilidad, por su parte, implica adaptar la evidencia al propio contexto, combinándola con datos locales y juicio profesional, en vez de aplicarla de manera rígida o dogmática.

Además, una mentalidad crítica debe incluir la disposición a tolerar la incertidumbre. Tal como señala Maxwell (2012), los fenómenos educativos son complejos y a menudo ambiguos; por ello, esperar conclusiones simples o efectos universales es metodológicamente ingenuo y pedagógicamente peligroso. La flexibilidad permite convivir con esa incertidum-

bre y tomar decisiones razonadas aun cuando la evidencia sea imperfecta, incompleta o contradictoria.

Finalmente, mantener una mentalidad crítica y flexible implica también una actitud ética: reconocer los límites de la investigación, evitar extrapolaciones indebidas y justificar con transparencia las decisiones tomadas en función de la evidencia disponible. El objetivo no es «seguir la ciencia» como si fuera una receta, sino utilizarla como guía que ilumina posibilidades, señala riesgos y enriquece el juicio profesional.

Capítulo III

Condiciones previas para el aprendizaje

Comprender cómo se aprende requiere partir de una idea fundamental: antes de que cualquier metodología, recurso o tecnología pueda generar impacto, deben darse una serie de condiciones que permitan que la información sea procesada de forma eficaz por el estudiante. Desde la perspectiva del modelo clásico de procesamiento de la información, aprender implica recorrer tres grandes procesos interrelacionados: adquirir, almacenar y recuperar la información. Cada uno de ellos depende de la interacción entre características del propio alumnado y las acciones del docente, así como del clima general del aula.

El primer proceso, la codificación o adquisición, solo ocurre cuando el estudiante logra dirigir y mantener su atención, activar sus conocimientos previos y ejercer un mínimo de control cognitivo para seleccionar qué información es relevante. Estas condiciones internas no dependen únicamente del propio estudiante: la claridad docente, la estructura de la explicación o la calidad de los estímulos que se presentan pueden facilitar o dificultar esta fase inicial.

En segundo lugar, el almacenamiento o consolidación de la información requiere tiempo, esfuerzo sostenido, y prácticas que permitan reorganizar, elaborar y conectar lo nuevo con lo ya aprendido. Aquí, la motivación juega un papel decisivo para que el estudiante invierta los recursos cognitivos necesarios, mientras que el profesorado incide mediante la planificación de tareas, la secuenciación adecuada y el uso de retroalimentación formativa, que orienta el progreso y corrige errores de manera oportuna.

Por último, la recuperación o evocación depende de que el aprendizaje se haya consolidado previamente, pero también de que exista un clima que reduzca la ansiedad, favorezca la participación y permita poner en práctica lo aprendido en contextos variados. Un clima social positivo de aula y oportunidades frecuentes de recuperación a través de preguntas, discusiones, práctica distribuida fortalecen esta fase y hacen que el aprendizaje sea duradero y transferible.

A lo largo del próximo capítulo se analizarán los principales factores dependientes que alientan el aprendizaje.

7. Factores previos al aprendizaje

7.1. Atención y control cognitivo

7.1.1. CONCEPTUALIZACIÓN

La atención es el conjunto de procesos que permiten seleccionar información relevante y filtrar estímulos irrelevantes durante el aprendizaje. Implica focalización, mantenimiento del foco y capacidad para cambiarlo cuando la tarea lo requiere (Posner & Petersen, 1990). El control cognitivo, también denominado funciones ejecutivas, hace referencia a la habilidad para regular pensamientos y acciones, inhibir respuestas automáticas, mantener información activa en la memoria de trabajo y dirigir la conducta hacia objetivos (Miyake *et al.*, 2000). Ambos sistemas trabajan de manera integrada: sin atención sostenida es imposible ejercer control cognitivo, y sin control cognitivo la atención se dispersa ante cualquier estímulo distractor.

7.1.2. ¿QUÉ DICE LA EVIDENCIA PREVIA?

La investigación muestra que la atención es un requisito funcional previo para codificar información de manera profunda. Estudios clásicos de neurociencia cognitiva han evidenciado que la activación de redes atencionales predice la calidad de la codificación en memoria (Craig et al., 1996; Uncapher & Wagner, 2008). Asimismo, investigaciones de aula han demostrado que la atención sostenida se asocia de forma consistente con mayor rendimiento académico en diferentes edades (Steinmayr et al., 2010).

El control cognitivo también es un predictor robusto del aprendizaje. La memoria de trabajo, parte central del control cognitivo, explica diferencias en los niveles de comprensión lectora, resolución de problemas y rendimiento general (Alloway & Alloway, 2010; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004). Del mismo modo, la capacidad de inhibición y la flexibilidad cognitiva predicen la autorregulación del estudiante, la resistencia a la interferencia y la eficacia en tareas complejas (Best, Miller & Naglieri, 2011). En conjunto, múltiples meta-análisis han confirmado que las funciones ejecutivas predicen el rendimiento académico más allá de variables como inteligencia o nivel socioeconómico (Jacob & Parkinson, 2015).

De igual modo, la efectividad de los procesos atencionales y de control cognitivo está modulada por varias variables:

- **Edad y desarrollo neurocognitivo:** las funciones ejecutivas maduran de manera progresiva desde la infancia hasta la adultez temprana, influyendo en la estabilidad de la atención y la inhibición de distractores (Best et al., 2011).
- **Carga cognitiva de la tarea:** cuando la complejidad es excesiva, la memoria de trabajo se satura y la atención se dispersa (Sweller, 2011).
- **Motivación y relevancia percibida:** los estudiantes prestan más atención cuando la tarea es significativa o conecta con metas personales (Eccles & Wigfield, 2002).
- **Fatiga, estrés y sueño:** la privación de sueño o altos niveles de estrés reducen significativamente la atención sostenida y la memoria de trabajo (Lim & Dinges, 2010).
- **Distractores tecnológicos:** la presencia de dispositivos y notificaciones compite por recursos atencionales, disminuyendo el control cognitivo (Rosen et al., 2014).

Estas variables no solo influyen en la capacidad de atención, sino también en la probabilidad de que los estudiantes persistan en la tarea y puedan regularse de manera autónoma.

7.1.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La importancia de la atención y el control cognitivo puede explicarse desde varias teorías de referencia. En primer lugar, el modelo de procesamiento de la información sostiene que la entrada al sistema cognitivo depende de mecanismos atencionales que permiten que la información llegue a la memoria de trabajo para ser procesada (Atkinson & Shiffrin, 1968). Si la atención falla, la información no se codifica de manera efectiva.

Por otro lado, la teoría de la carga cognitiva explica que los recursos de la memoria de trabajo son limitados; por ello, el control cognitivo regula qué información se procesa y cómo

se distribuyen los recursos para evitar la sobrecarga (Sweller, 2011). Esto justifica que la atención selectiva y la inhibición de distractores sean fundamentales para aprender contenidos complejos.

Finalmente, las teorías sociocognitivas plantean que la atención se ve modulada por creencias motivacionales y por la autorregulación del propio estudiante; el control cognitivo proporciona la capacidad para dirigir el esfuerzo hacia las metas de aprendizaje (Bandura, 1997; Eccles & Wigfield, 2002). En consecuencia, ambos procesos constituyen condiciones previas imprescindibles para que el aprendizaje pueda consolidarse.

7.2. Conocimientos previos

7.2.1. CONCEPTUALIZACIÓN

Los conocimientos previos representan el conjunto de información, conceptos, creencias y habilidades que el estudiante posee antes de enfrentarse a una nueva tarea de aprendizaje. Constituyen la base desde la cual se interpretan los nuevos contenidos, permitiendo establecer conexiones, identificar patrones y organizar la información entrante (Ausubel, 1968). Desde una perspectiva cognitiva, los conocimientos previos actúan como estructuras mentales que facilitan o dificultan la comprensión dependiendo de su solidez, precisión y organización (Bransford & Johnson, 1972).

7.2.2. ¿QUÉ DICE LA EVIDENCIA PREVIA?

La evidencia empírica ha mostrado de forma consistente que los conocimientos previos son uno de los predictores más fuertes del aprendizaje posterior. Diversos estudios longitudinales y experimentales han demostrado que la activación y la calidad de los conocimientos previos explican una parte significativa de las diferencias en comprensión lectora, rendimiento en ciencias, aprendizaje de matemáticas y resolución de problemas (Dochy *et al.*, 1999; Alexander, 1992). Asimismo, investigaciones neurocognitivas han confirmado que el aprendizaje se ve facilitado cuando los nuevos estímulos pueden integrarse en esquemas ya existentes, reduciendo la carga cognitiva y aumentando la eficiencia del procesamiento (van Kesteren, *et al.*, 2010). También se ha evidenciado que los conocimientos previos sólidos permiten una codificación más profunda y una mayor retención a largo plazo (Tobias, 1994).

Cuando los conocimientos previos son erróneos o están desorganizados, se generan dificultades importantes: estos «esquemas incorrectos» interfieren en la comprensión y requieren procesos explícitos de reestructuración conceptual, especialmente en ciencias (Chi, 2008). Así, no solo importa cuánto sabe el alumno, sino qué sabe y cómo está organizado ese saber.

La influencia de los conocimientos previos en el aprendizaje está modulada por varias variables:

- **Naturaleza del dominio:** en disciplinas fuertemente jerarquizadas como matemáticas, física o sintaxis, la ausencia de conocimientos previos mínimos dificulta enormemente avanzar (Alexander, 1992).

- **Calidad y organización del conocimiento:** no basta con acumular información; su estructuración en redes coherentes es lo que potencia el aprendizaje (Dochy *et al.*, 1999).
- **Experiencia:** a medida que aumenta la experiencia, se reduce la carga en memoria de trabajo y se automatizan procesos, facilitando la adquisición de nuevo conocimiento (Ericsson & Kintsch, 1995).
- **Motivación y creencias del estudiante:** la activación de conocimientos previos depende también del interés y de la percepción de relevancia de la tarea (Pintrich, 2002).
- **Ideas alternativas o concepciones erróneas:** cuando los estudiantes poseen concepciones profundamente arraigadas y equivocadas, estas pueden actuar como barreras difíciles de superar (Chi, 2008).

Estas variables explican por qué estudiantes con niveles similares de conocimientos previos cuantitativos pueden mostrar rendimientos muy diferentes dependiendo de la calidad, organización y adecuación conceptual de esos conocimientos.

7.2.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La relevancia de los conocimientos previos se fundamenta en teorías centrales del aprendizaje. En primer lugar, la teoría del aprendizaje significativo sostiene que el factor más importante que determina el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe, porque las nuevas ideas solo pueden anclarse si existen conceptos inclusores adecuados (Ausubel, 1968).

En segundo lugar, desde el constructivismo cognitivo, el aprendizaje consiste en modificar estructuras previas mediante procesos de asimilación y acomodación (Piaget, 1977). En esta lógica, los conocimientos previos son la base sobre la que se construye cualquier avance cognitivo.

En tercer lugar, la teoría de esquemas explica que los conocimientos previos actúan como marcos que guían la percepción, la interpretación y la memoria; cuanto más coherentes y organizados son estos esquemas, más eficiente es el procesamiento de la información (Rumelhart, 1980).

Finalmente, desde la teoría de la carga cognitiva, disponer de conocimientos previos reduce el esfuerzo necesario de la memoria de trabajo y libera recursos para procesar información nueva (Sweller, 2011). Esto justifica por qué dos estudiantes ante la misma tarea pueden mostrar cargas cognitivas y niveles de aprendizaje radicalmente distintos.

7.3. Práctica y repetición

7.3.1. CONCEPTUALIZACIÓN

La **práctica** hace referencia a la realización reiterada y deliberada de una tarea con el objetivo de mejorar su ejecución, automatizar procesos y fortalecer la memoria a largo plazo. La

repetición es uno de los mecanismos mediante los cuales la práctica se implementa, permitiendo consolidar representaciones cognitivas mediante la exposición continua o espaciada al contenido (Cepeda et al., 2006). En el contexto educativo, ambos procesos se entienden como estrategias esenciales para estabilizar el aprendizaje, incrementar la fluidez y fortalecer la transferencia a nuevas situaciones.

7.3.2. ¿QUÉ DICE LA EVIDENCIA PREVIA?

La investigación ha mostrado de forma consistente que la práctica (especialmente cuando es deliberada y espaciada) es uno de los métodos más potentes para mejorar el rendimiento académico. El clásico trabajo de Ericsson et al. (1993) demostró que la práctica deliberada de alta calidad es el principal predictor del desarrollo experto en dominios tan diversos como música, ajedrez o deporte.

En cuanto a la repetición, múltiples meta-análisis han confirmado que la **práctica espaciada** mejora significativamente la retención en comparación con la práctica masiva (estudiar todo de una vez). El trabajo de Cepeda et al. (2006), un meta-análisis con más de 254 estudios, muestra que espaciar las sesiones produce mejoras robustas en memoria tanto en tareas verbales como en aprendizaje académico.

De forma complementaria, la **práctica de recuperación** (práctica basada en recordar información en lugar de solo releerla) ha mostrado efectos superiores sobre el aprendizaje. Por ejemplo, Roediger y Karpicke (2006) demostraron que recuperar información mejora la consolidación y el rendimiento en pruebas posteriores más que estudiar repetidamente el material sin recuperarlo.

Por otro lado, la repetición conduce a **automatización**, reduciendo la carga cognitiva y permitiendo dedicar recursos a procesos de mayor nivel (Logan, 1988). Esta automatización es clave en lectura fluida, cálculo básico, resolución de problemas matemáticos y adquisición de vocabulario en segundas lenguas.

A pesar de parecer la práctica y la repetición altamente efectivas, la efectividad de ambas está influida por diversos factores moderadores:

- **Tipo de práctica:** la práctica deliberada (con *feedback*, objetivos claros y atención focalizada) es más efectiva que la práctica mecánica (Ericsson et al., 1993).
- **Distribución temporal:** la práctica espaciada supera consistentemente la práctica masiva; la magnitud del efecto depende del intervalo óptimo entre sesiones (Cepeda et al., 2008).
- **Dificultad y variabilidad de la tarea:** niveles moderados de dificultad y variabilidad incrementan la transferencia y la retención (Schmidt & Bjork, 1992).
- **Práctica de recuperación:** recordar activa más procesos cognitivos que la simple exposición repetida y mejora la memoria a largo plazo (Roediger & Butler, 2011).
- **Nivel de dominio:** los novatos se benefician más de la repetición estructurada; los expertos requieren práctica más variada y orientada a habilidades específicas (Ericsson, 2008).
- **Edad y desarrollo:** aunque el beneficio de la práctica espaciada es general, su magnitud puede variar según la etapa evolutiva (Toppino & Bloom, 2002).

Estas variables explican por qué la repetición «simple» no siempre garantiza buenos resultados: la clave no es repetir más, sino repetir mejor.

7.3.3. Justificación teórica

La importancia de la práctica y la repetición se fundamenta en varias teorías del aprendizaje. En primer lugar, la teoría del procesamiento de la información señala que la repetición fortalece las trazas de memoria y facilita su transferencia desde la memoria de trabajo a la memoria a largo plazo (Atkinson & Shiffrin, 1968).

En segundo lugar, la teoría de la consolidación de la memoria indica que los intervalos entre sesiones permiten que los procesos de consolidación sináptica y sistémica se completen adecuadamente, lo que explica por qué la práctica espaciada produce una retención superior (McGaugh, 2000).

En tercer lugar, la teoría de la variabilidad de la práctica (Schmidt & Bjork, 1992) sostiene que variar contextos y condiciones en la práctica genera representaciones más flexibles, facilitando la transferencia.

Por último, desde la teoría de la carga cognitiva, la automatización resultante de la práctica repetida libera recursos de la memoria de trabajo, permitiendo abordar tareas más complejas (Sweller, 2011).

7.4. Autorregulación y funciones ejecutivas

7.4.1. CONCEPTUALIZACIÓN

Por una parte, la **autorregulación del aprendizaje** se refiere a la capacidad del estudiante para planificar, supervisar y ajustar sus propios procesos cognitivos, motivacionales y conductuales con el fin de alcanzar objetivos académicos (Zimmerman, 2000). Incluye habilidades como fijación de metas, monitorización del progreso, control del esfuerzo, regulación emocional y selección estratégica de métodos de estudio.

Por otra parte, las **funciones ejecutivas** (FE) constituyen el conjunto de procesos cognitivos de alto nivel que permiten dirigir la conducta hacia metas: inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva (Miyake et al., 2000). Estas funciones apoyan directamente la autorregulación, ya que permiten controlar distracciones, gestionar información relevante y cambiar estrategias cuando es necesario.

7.4.2. ¿QUÉ DICE LA EVIDENCIA PREVIA?

La relación entre funciones ejecutivas y autorregulación es sólida y está ampliamente documentada. Diversos estudios han mostrado que los estudiantes con FE más desarrolladas presentan mejores habilidades autorregulatorias, un mayor uso de estrategias de aprendizaje eficaces y un mejor rendimiento académico (Blair & Razza, 2007; Best, Miller & Naglieri, 2011).

La memoria de trabajo predice la capacidad para monitorizar el progreso y mantener en mente metas de aprendizaje, mientras que la inhibición permite evitar distractores y conductas impulsivas que interfieren con el estudio (Diamond, 2013). Igualmente, la flexibilidad cognitiva facilita adaptar estrategias cuando las actuales no funcionan, lo cual es esencial en tareas complejas (Miyake et al., 2000).

Desde el ámbito educativo, estudios longitudinales han demostrado que la autorregulación es uno de los factores más influyentes en el éxito académico: explica diferencias en el rendimiento incluso por encima de la inteligencia o del nivel socioeconómico (Duckworth et al., 2010). Además, los programas de enseñanza que integran entrenamiento en autorregulación y FE han mostrado mejoras claras en lectura, matemáticas y competencias socio-emocionales (Pandey et al., 2018).

De igual modo, existen varios factores que modulan la eficacia de la autorregulación y de las funciones ejecutivas en el aprendizaje:

- **Edad y desarrollo:** las FE maduran progresivamente desde la infancia hasta la adultez temprana, lo que influye en la capacidad de autorregularse (Best et al., 2011).
- **Contexto familiar y escolar:** ambientes con estructura clara, apoyo emocional y expectativas consistentes favorecen la autorregulación (Blair & Raver, 2015).
- **Estrés, ansiedad y factores emocionales:** altos niveles de estrés reducen la memoria de trabajo y la inhibición, afectando la autorregulación (Arnsten, 2009).
- **Motivación y creencias del estudiante:** los estudiantes con metas de dominio y creencias de autoeficacia muestran mayor uso de estrategias autorregulatorias (Pintrich, 2002).
- **Calidad del *feedback* docente:** retroalimentación específica y orientada a procesos ayuda a ajustar estrategias y a desarrollar autorregulación eficaz (Hattie & Timperley, 2007).

Estas variables explican por qué la autorregulación no depende solo de la voluntad del estudiante, sino de su desarrollo cognitivo, su entorno y sus condiciones emocionales.

7.4.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Desde los modelos sociocognitivos, la autorregulación se entiende como un proceso cíclico en el que el estudiante establece metas, supervisa su progreso y ajusta sus estrategias (Zimmerman, 2000). Este ciclo se sostiene sobre las funciones ejecutivas, que permiten controlar la atención, manejar la información y adaptar la conducta.

La teoría del procesamiento de la información explica que la memoria de trabajo y la capacidad de inhibición son esenciales para seleccionar estrategias, evitar distractores y mantener objetivos activos durante el aprendizaje (Baddeley, 2012).

Por otro lado, la teoría de la carga cognitiva sostiene que la autorregulación es crucial para gestionar los recursos limitados de la memoria de trabajo, evitando la sobrecarga y seleccionando estrategias que optimicen el aprendizaje (Sweller, 2011).

Finalmente, desde la perspectiva neurocognitiva, la corteza prefrontal (base de las funciones ejecutivas) está directamente implicada en planificación, toma de decisiones y control de impulsos, por lo que constituye el soporte biológico de la autorregulación (Diamond, 2013).

7.5. Tiempo y esfuerzo

7.5.1. CONCEPTUALIZACIÓN

El tiempo dedicado al estudio y a la realización de tareas académicas se refiere al número de horas efectivas que el estudiante invierte en procesar, practicar y consolidar los contenidos. El esfuerzo implica la energía cognitiva y motivacional dirigida hacia las tareas, incluyendo la persistencia, la concentración sostenida y la capacidad para superar dificultades o distracciones (Pintrich & De Groot, 1990). Ambos componentes funcionan de manera conjunta: dedicar tiempo sin esfuerzo suele resultar improductivo, y el esfuerzo sostenido requiere un tiempo suficiente para que el aprendizaje pueda consolidarse.

7.5.2. ¿QUÉ DICE LA EVIDENCIA PREVIA?

La literatura ha mostrado de forma consistente que el tiempo de dedicación y el esfuerzo son predictores importantes del rendimiento académico, aunque su efecto depende de cómo se organiza y de la calidad del estudio. Las investigaciones clásicas sobre *time on task* demostraron que el tiempo invertido en actividades relevantes del aprendizaje predice de manera fiable la adquisición de conocimientos (Carroll, 1963; Gettlinger & Seibert, 2002).

Además, estudios en educación superior han encontrado que el tiempo de estudio efectivo (no simplemente el registrado) se asocia con mejores resultados en comprensión, memoria y aplicación del conocimiento (Nonis & Hudson, 2010). El esfuerzo autorregulado, entendido como la disposición para persistir en tareas difíciles y evitar distracciones, se ha vinculado repetidamente con éxito académico (Richardson et al., 2012). También se ha observado que el uso activo del tiempo (por ejemplo, mediante estrategias elaborativas o práctica de recuperación) predice mejor el aprendizaje que el número total de horas, lo que indica que el esfuerzo cognitivo invertido es un mediador clave (Trautwein et al., 2006).

No obstante, la influencia del tiempo y del esfuerzo sobre el aprendizaje está modulada por múltiples factores:

- **Calidad de las estrategias:** los estudiantes que combinan tiempo de estudio con estrategias de alto nivel (elaboración, recuperación, espaciado) obtienen mejores resultados que quienes utilizan repetición simple (Dunlosky et al., 2013).
- **Motivación y metas académicas:** metas de dominio y alta autoeficacia incrementan el esfuerzo sostenido y reducen la procrastinación (Zimmerman, 2000).
- **Autorregulación:** estudiantes con mayor autorregulación gestionan mejor su tiempo, evitando pérdidas en actividades irrelevantes (Pintrich, 2004).
- **Dificultad de la tarea:** tareas más complejas requieren proporcionalmente más tiempo y esfuerzo para integrarse en la memoria a largo plazo (Sweller, 2011).

- **Fatiga y recursos cognitivos:** cuando los recursos atencionales están saturados, dedicar más tiempo no se traduce en mejor aprendizaje (Lim & Dinges, 2010).
- **Contexto y apoyo docente:** la claridad de objetivos y la estructuración de tareas modulan cuánto tiempo y esfuerzo necesita invertir el estudiante (Hattie, 2009).

Estas variables explican por qué el tiempo por sí solo no garantiza buenos resultados: lo importante es cómo se distribuye, cómo se utiliza y qué recursos cognitivos disponibles tiene el estudiante.

7.5.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Desde la teoría del procesamiento de la información, dedicar tiempo suficiente permite que la información sea procesada más profundamente, facilitando su transferencia a la memoria a largo plazo. El esfuerzo actúa como mecanismo que dirige los recursos atencionales hacia el contenido relevante.

De igual modo, la teoría de la práctica deliberada sostiene que el progreso académico depende de la cantidad de tiempo invertido en actividades estructuradas, relevantes y orientadas a metas (Ericsson *et al.*, 1993). Por ello, el tiempo solo se convierte en aprendizaje cuando se acompaña de esfuerzo cognitivo.

Es de destacar también la teoría de la carga cognitiva. Esta teoría explica que el esfuerzo necesario para aprender depende de la complejidad de la tarea y de los recursos disponibles: cuando una tarea excede la capacidad de la memoria de trabajo, incluso largos periodos de estudio pueden ser ineficaces (Sweller, 2011).

Finalmente, los modelos sociocognitivos destacan el papel de la autoeficacia y del esfuerzo persistente: los estudiantes que creen en su capacidad dedican más tiempo de forma sostenida y utilizan estrategias más eficaces, lo que influye directamente en su rendimiento (Bandura, 1997; Zimmerman, 2000).

7.6. Motivación

7.6.1. CONCEPTUALIZACIÓN

La **motivación académica** se refiere a los procesos que activan, dirigen y mantienen la conducta del estudiante hacia metas de aprendizaje. Incluye factores como las **expectativas de éxito**, el **valor otorgado a la tarea**, las **metas de logro**, y las **creencias de autoeficacia** (Eccles & Wigfield, 2002; Pintrich, 2003). La motivación determina si el estudiante inicia la actividad, cuánta energía invierte, durante cuánto tiempo persiste y qué estrategias utiliza para aprender. Es, por tanto, una condición esencial para que el aprendizaje ocurra y se mantenga de manera sostenida.

7.6.2. ¿QUÉ DICE LA EVIDENCIA PREVIA?

La literatura empírica ha mostrado de forma consistente que la motivación constituye un requisito previo para que el aprendizaje pueda iniciarse, mantenerse y consolidarse. Estudios semi-

nales en psicología educativa han demostrado que los estudiantes con mayores niveles de motivación académica se implican más en las actividades de aprendizaje, dedican mayor tiempo a las tareas relevantes y emplean estrategias cognitivas más profundas (Pintrich & De Groot, 1990). Investigaciones en educación primaria, secundaria y universitaria coinciden en que la motivación predice el esfuerzo, la persistencia y la autorregulación, elementos esenciales para que el alumno pueda sostener la atención y procesar la información de forma eficaz (Zimmerman, 2000). Meta-análisis amplios han confirmado que la motivación es uno de los elementos que más altamente correlacionan con el rendimiento académico, superando incluso a variables cognitivas como la inteligencia o la memoria de trabajo en determinadas tareas, especialmente aquellas que requieren mantenimiento del esfuerzo y autorregulación prolongada (Richardson et al., 2012).

Además, estudios experimentales han mostrado que la motivación influye no solo en el tiempo invertido, sino también en la calidad del procesamiento. Por ejemplo, los estudiantes altamente motivados emplean con mayor frecuencia estrategias elaborativas, organizativas y de recuperación, mientras que quienes muestran baja motivación tienden a recurrir a estrategias superficiales como la repetición mecánica, lo que repercute negativamente en la transferencia y retención del aprendizaje (Dunlosky et al., 2013). La motivación también actúa como un filtro que condiciona la percepción inicial de las tareas: investigaciones realizadas en contextos de ciencias y matemáticas indican que el interés y el valor iniciales predicen la probabilidad de que un alumno active sus conocimientos previos, un componente fundamental para que el aprendizaje significativo pueda ocurrir (Ainley & Hidi, 2002). Asimismo, estudios longitudinales han evidenciado que los estudiantes con niveles sostenidos de motivación muestran trayectorias académicas más estables y una mayor resistencia al abandono, lo cual refuerza la idea de que la motivación no solo impulsa el inicio del aprendizaje, sino que lo sostiene a lo largo del tiempo (Gutman & Schoon, 2013).

Finalmente, la evidencia neuroeducativa ha mostrado que la motivación modula directamente los circuitos de atención, memoria y esfuerzo cognitivo. La activación del sistema de recompensa y la percepción de interés o utilidad generan un procesamiento más profundo y una mayor consolidación de la información en memoria a largo plazo, lo que confirma que la motivación no es un añadido externo, sino un componente funcional previo que prepara al cerebro para aprender (Murayama & Kuhbandner, 2011).

7.6.3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La evidencia empírica sobre motivación se ha articulado alrededor de varias teorías fundamentales, cada una aportando predicciones robustas sobre el rendimiento académico.

En primer lugar, desde la **Teoría de expectativa-valor**, las investigaciones han mostrado que los estudiantes que creen que pueden tener éxito y que atribuyen valor (interés, utilidad o importancia) a una tarea son quienes dedican más tiempo, emplean estrategias cognitivas más profundas y alcanzan un rendimiento superior. Estudios longitudinales amplios han demostrado que tanto las expectativas como el valor predicen la elección de materias, la persistencia y el desempeño en todos los niveles educativos, desde primaria hasta universidad (Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield, Tonks & Klauda, 2015).

En segundo lugar, desde la **Teoría de la Autodeterminación** se ha demostrado que la motivación más eficaz y sostenible surge cuando se satisfacen las necesidades de autonomía,

percepción de competencia y relación (sentimiento de pertenencia a un proyecto compartido con compañeros, amigos...). La investigación ha evidenciado que los estudiantes que experimentan autonomía en el aula muestran mayor interés, perseverancia y un uso más profundo de estrategias cognitivas, mientras que la motivación controlada se asocia con agotamiento, menor rendimiento y abandono académico. Meta-análisis recientes basados en miles de estudiantes confirman que la motivación autónoma predice de forma consistente mejor rendimiento y bienestar emocional (Deci et al., 1991; Howard et al., 2021).

En tercer lugar, la **teoría de la autoeficacia** desarrollada por Bandura ha consolidado una de las líneas de evidencia más robustas de la psicología educativa. Numerosos estudios y meta-análisis han comprobado que los estudiantes con mayores creencias de autoeficacia muestran un esfuerzo sostenido, seleccionan tareas más retadoras, gestionan mejor la frustración, utilizan estrategias autorregulatorias avanzadas y obtienen mejores resultados académicos (Bandura, 1997; Schunk & Pajares, 2009). En educación universitaria, la autoeficacia predice el rendimiento incluso cuando se controlan variables como la inteligencia, los conocimientos previos y el nivel socioeconómico (Richardson et al., 2012).

En cuarto lugar, la **Teoría de las metas de logro** ha aportado evidencia adicional al mostrar que las metas de dominio, centradas en aprender y mejorar, se relacionan con un patrón motivacional adaptativo caracterizado por un mayor interés, persistencia, estrategias profundas y menor evitación. En contraste, las metas de rendimiento, especialmente aquellas orientadas a evitar el fracaso, se asocian con ansiedad, evitación de desafíos y un aprendizaje más superficial. Síntesis amplias de investigación en distintos niveles educativos constatan que las metas de dominio se asocian de manera consistente con un rendimiento más estable y una mayor resiliencia ante las dificultades (Meece et al., 2006).

Finalmente, la **teoría de la atribución** explica cómo los estudiantes interpretan sus éxitos y fracasos. La evidencia ha mostrado que aquellos que atribuyen su rendimiento al esfuerzo, las estrategias y otros factores controlables tienden a mostrar mayor motivación, persistencia y eficacia, mientras que quienes atribuyen el fracaso a la falta de capacidad (una causa interna pero incontrolable) suelen experimentar indefensión, menor esfuerzo y descenso del rendimiento. Intervenciones breves centradas en modificar atribuciones han demostrado mejoras significativas en el rendimiento y en el compromiso académico (Weiner, 1985; Perry et al., 2001).

Capítulo IV

Estrategias de enseñanza que ayudan a aprender

La manera en que el alumnado aprende está profundamente influida por las estrategias que pone en marcha y por las oportunidades que el profesorado crea para facilitar ese proceso. Aprender no depende únicamente de la cantidad de esfuerzo invertido, sino de cómo se organiza ese esfuerzo, cómo se gestionan los recursos cognitivos y cómo se guía la atención hacia lo relevante. Por ello, comprender las estrategias que intervienen en el aprendizaje resulta esencial tanto para quienes estudian como para quienes enseñan.

En este capítulo se abordan dos dimensiones complementarias. Por un lado, se presentan las estrategias cognitivas y metacognitivas del alumnado, aquellas que permiten procesar la información, recuperar conocimientos, regular la propia comprensión y tomar decisiones sobre qué hacer cuando algo no se entiende. Estas estrategias no solo influyen en el rendimiento académico, sino también en la autonomía y en la capacidad del estudiante para transferir lo aprendido a situaciones nuevas.

Por otro lado, se examinan las estrategias de enseñanza del profesorado, entendidas como las acciones planificadas para crear contextos que favorezcan la comprensión, la práctica deliberada, la reflexión y la participación activa. La forma en que el docente estructura las actividades, plantea preguntas, retroalimenta el trabajo del alumnado o diseña oportunidades de práctica incide en la calidad del aprendizaje que se produce en el aula.

El propósito de este capítulo es ofrecer una visión integrada de ambos tipos de estrategias, mostrando cómo se relacionan, cómo se potencian entre sí y cómo pueden incorporarse de manera realista en la práctica educativa. A partir de esta introducción, el siguiente apartado presenta las principales estrategias cognitivas y metacognitivas que emplea el alumnado para aprender con eficacia.

8. Estrategias de aprendizaje del alumnado

Las estrategias de aprendizaje constituyen el conjunto de procedimientos, acciones intencionales y decisiones que el alumnado pone en marcha para comprender, organizar y retener la información durante el estudio. Incluyen tanto estrategias cognitivas, como la relectura, el subrayado o la elaboración, orientadas directamente al procesamiento del contenido, como estrategias metacognitivas, centradas en la planificación, supervisión y evaluación del propio aprendizaje. La investigación en psicología educativa ha mostrado que no todas las estrategias producen los mismos efectos ni con la misma intensidad: algunas, como la práctica de recuperación o el espaciamento, generan mejoras consistentes incluso a largo plazo, mientras que otras ampliamente utilizadas, como la relectura o el subrayado, tienden a ofrecer beneficios más modestos y depender en gran medida de cómo se aplican. Estas diferencias se explican en parte por los procesos cognitivos implicados, entre ellos la profundidad de procesamiento, la organización de la información o la capacidad para regular la propia comprensión, pero también por variables como las características del texto, el nivel educativo o las diferencias individuales del alumnado. En este epígrafe se analizan algunas de las estrategias más empleadas, describiendo en qué consisten, qué dice la evidencia empírica sobre su eficacia y qué fundamentos teóricos permiten comprender por qué funcionan, o por qué lo hacen de manera limitada, poniendo especial atención en cómo el alumnado puede usarlas de forma más eficaz y consciente para mejorar su aprendizaje.

8.1. Estrategias cognitivas

Las estrategias cognitivas son procedimientos que el alumnado utiliza de manera directa para procesar la información durante el estudio. Incluyen acciones como repetir, organizar, elaborar, resumir, subrayar, releer o generar ejemplos, y actúan sobre el contenido mismo que se quiere aprender. Su función principal es transformar, estructurar o reforzar la información para facilitar su comprensión y memorización. Aunque algunas estrategias cognitivas requieren poco esfuerzo y otras exigen un procesamiento más profundo, todas tienen en común que operan sobre el material académico de manera inmediata y buscan mejorar la codificación, el mantenimiento o la recuperación del aprendizaje. A lo largo del siguiente epígrafe analizaremos las principales estrategias cognitivas de aprendizaje.

8.1.1. PRÁCTICA DE RECUPERACIÓN O EVOCACIÓN

La práctica de recuperación, también llamada evocación, es una estrategia que consiste en intentar recordar activamente la información sin consultarla, en lugar de volver a exponerla de manera pasiva. Implica responder preguntas de memoria, escribir lo que se recuerda sobre un tema, realizar autoevaluaciones breves o elaborar explicaciones sin tener los apuntes delante. Lo fundamental es el esfuerzo de recuperación: ese acto de intentar evocar lo aprendido fortalece las rutas de memoria y favorece que el conocimiento se consolide a largo plazo y pueda aplicarse después en situaciones nuevas. En el aula puede aplicarse mediante preguntas al inicio o al final de la clase, pequeños cuestionarios formativos, actividades de recuerdo escrito, ejercicios orales en pareja o breves tareas de repaso sin materiales de apoyo.

La solidez de esta técnica está ampliamente respaldada por la investigación en memoria y aprendizaje. Los primeros trabajos experimentales ya mostraron que intentar recuperar la información tras un estudio inicial llevaba a una retención mucho mayor que simplemente volver a leerla (Roediger & Karpicke, 2006). Estudios más próximos a contextos reales de aula confirmaron que estas ventajas se mantienen incluso con materiales complejos y periodos de retención de días o semanas (Butler & Roediger, 2007). Investigaciones posteriores demostraron que la práctica de recuperación no solo mejora el recuerdo literal, sino también la comprensión profunda, especialmente cuando las tareas de evocación requieren elaborar, explicar o relacionar conceptos (Karpicke & Blunt, 2011). Revisiones y meta-análisis han sintetizado la amplitud del fenómeno: una revisión cuantitativa mostró que la recuperación supera de manera consistente a la reexposición en memoria a largo plazo (Rowland, 2014), mientras que otro análisis más reciente verificó que sus efectos pueden transferirse a nuevas tareas cuando las condiciones de práctica favorecen la variabilidad y el procesamiento profundo (Pan & Rickard, 2018). Además, una revisión dirigida a docentes situó la práctica de recuperación entre las técnicas con mayor evidencia de impacto en el aprendizaje escolar (Dunlosky et al., 2013). A este conjunto de trabajos se suma un análisis reciente especialmente relevante: el meta-análisis de Donoghue y Hattie (2021), que evaluó diez técnicas de aprendizaje a partir de 242 estudios y más de 169.000 participantes. En su síntesis, la práctica de recuperación, bajo la etiqueta *practice testing*, se situó entre las estrategias con mayor impacto global en el aprendizaje, alcanzando un tamaño de efecto elevado y superior al de la mayoría de técnicas analizadas. Los autores destacaron que estos beneficios son más consistentes en secundaria y universidad, mientras que en primaria los efectos tienden a ser menores, aunque siguen siendo positivos en muchos contextos. Esta menor efectividad en primaria se puede atribuir a que el alumnado más joven todavía no ha desarrollado plenamente las habilidades cogniti-

vas y metacognitivas necesarias para beneficiarse al máximo de la recuperación activa, como la discriminación entre contenidos, la planificación de estrategias y la regulación de su propio aprendizaje. Además, la eficacia depende del diseño de las tareas y de la retroalimentación proporcionada: si los ejercicios de recuperación no se acompañan de guía o corrección, los beneficios en primaria pueden ser limitados.

La explicación de por qué funciona esta técnica se apoya en varios marcos teóricos. Cuando una persona intenta recordar, reactiva y reorganiza la información almacenada, generando conexiones más sólidas y pistas adicionales que facilitan su posterior recuperación. Este mecanismo, a veces descrito como «recuperación elaborativa», implica que el esfuerzo cognitivo invertido durante la evocación contribuye directamente al aprendizaje. De igual modo, esta práctica encaja con las llamadas «dificultades deseables»: situaciones en las que un aumento razonable del esfuerzo inmediato produce un aprendizaje más duradero y transferible (Bjork & Bjork, 2011). La práctica de recuperación, especialmente cuando se combina con retroalimentación, permite además corregir errores, afinar la comprensión y mejorar la regulación metacognitiva, ya que el estudiante obtiene una medida más precisa de lo que sabe y lo que necesita revisar. La evidencia indica que estas condiciones de esfuerzo, variabilidad, espaciado y retroalimentación potencian los efectos positivos de la evocación y explican su consistencia en multitud de estudios (Roediger & Butler, 2011; Pan & Rickard, 2018; Donoghue & Hattie, 2021).

8.1.2. PRÁCTICA ESPACIADA O DISTRIBUIDA

La práctica espaciada, también llamada práctica distribuida, consiste en repartir las sesiones de estudio o repaso a lo largo del tiempo en lugar de concentrarlas en un solo bloque intenso. Es decir, tras aprender un contenido, el estudiante vuelve sobre él varias veces, dejando intervalos entre cada sesión. Por ejemplo, en lugar de estudiar varias horas seguidas la víspera de un examen, resulta más eficaz distribuir ese mismo tiempo en sesiones cortas a lo largo de varios días o semanas.

La evidencia a favor de esta estrategia es sólida y consistente. Las revisiones y meta-análisis muestran que la práctica distribuida mejora de manera notable la retención de información frente a la práctica concentrada (Cepeda *et al.*, 2006). Los estudios realizados en contextos escolares demuestran que los alumnos que repasan los contenidos en varias sesiones los retienen mejor y comprenden con más profundidad, incluso en materias complejas y cuando pasan varios días entre las sesiones (Donoghue & Hattie, 2021; Pan & Rickard, 2018). Nuevamente, el meta-análisis de Donoghue y Hattie (2021) situó a la práctica distribuida entre las estrategias con mayor impacto en el aprendizaje, mostrando efectos consistentes en distintos niveles educativos y tipos de contenidos.

El éxito de la práctica espaciada se explica por varios mecanismos cognitivos. Repartir el repaso crea contextos diferentes en cada sesión, lo que genera múltiples pistas para recordar y aumenta la flexibilidad del recuerdo. Además, al espaciar las sesiones, se contrarresta la denominada «curva del olvido»; esto es, repasar justo cuando la memoria empieza a desaparecer fortalece la consolidación de lo aprendido (Cepeda *et al.*, 2006; Roediger & Butler, 2011). Esta técnica, combinada con otras estrategias como la práctica de recuperación, potencia la retención a largo plazo y favorece un aprendizaje más estable (Dunlosky *et al.*, 2013; Karpicke & Blunt, 2011).

8.1.3. PRÁCTICA ENTRELAZADA

La práctica entrelazada consiste en alternar distintos contenidos, tipos de problemas o tareas durante las sesiones de estudio o ejercicios, en lugar de centrarse en un solo tipo de contenido de manera continua, como ocurre en la práctica bloqueada. Es decir, en lugar de dedicar toda una sesión a un mismo tipo de problema, el estudiante trabaja con una mezcla de problemas de diferentes tipos. Esto obliga a que, en cada ejercicio, deba decidir qué estrategia o procedimiento aplicar, lo que promueve la discriminación conceptual, la flexibilidad cognitiva y la capacidad de seleccionar procedimientos adecuados al contexto.

La evidencia empírica respalda esta estrategia. Un meta-análisis que incluyó 59 estudios con 238 tamaños de efecto concluyó que la práctica entrelazada produce un efecto general moderado sobre el aprendizaje, especialmente en tareas de categorización visual, aunque los beneficios también se observan en matemáticas y resolución de problemas (Brunmair & Richter, 2019). En el ámbito escolar, varios estudios experimentales muestran que los estudiantes que practican con intercalación obtienen resultados significativamente mejores en pruebas sorpresa y de transferencia que aquellos que siguen un esquema de aprendizaje por bloques (Rohrer, et al., 2014; 2015). Además, la combinación de intercalación con cuestionarios de recuperación mejora la retención y la transferencia de conocimientos en ciencias y matemáticas (Carpenter, Cepeda, Rohrer, Kang, & Pashler, 2012; Hartwig & Rohrer, 2025). De igual modo, el meta-análisis de Donoghue y Hattie (2021) ubica la práctica entrelazada entre las técnicas con mayor utilidad general en educación, especialmente cuando se combina con otras estrategias como la práctica espaciada y la recuperación activa. Sin embargo, los autores destacan que la eficacia de la intercalación no es uniforme en todos los niveles educativos: en primaria, los estudios muestran efectos reducidos o incluso negativos ($d \approx -0,20$), mientras que en secundaria y universidad los efectos son moderados a grandes ($d \approx 0-0,65$). Esta variación se explica por varios factores. En primer lugar, en educación primaria, el alumno puede no haber desarrollado aún las habilidades cognitivas y metacognitivas necesarias para beneficiarse plenamente de la intercalación, como la capacidad de discriminar entre tipos de problemas o seleccionar estrategias adecuadas (Donoghue & Hattie, 2021). En segundo lugar, la naturaleza de los materiales y actividades en primaria puede ser demasiado simple o repetitiva, reduciendo la utilidad del contraste entre problemas. Finalmente, la falta de retroalimentación o de guía docente durante la intercalación puede limitar la consolidación del aprendizaje en los niveles más bajos. Por estas razones, la práctica entrelazada muestra su mayor efectividad en niveles educativos superiores, donde los estudiantes tienen mayor autonomía y capacidad de reflexión.

Los mecanismos que explican la eficacia de la intercalación incluyen la llamada hipótesis del contraste discriminativo: alternar tipos de problemas obliga al alumno a identificar las características esenciales de cada uno, facilitando la selección de la estrategia correcta (Rohrer & Taylor, 2007). Además, la intercalación introduce un efecto similar al de la práctica distribuida: al espaciar la práctica de cada tipo de contenido, se refuerza la memoria a largo plazo y se reduce la dependencia de un contexto específico para recuperar información (Pashler et al., 2007). El esfuerzo cognitivo adicional que requiere decidir qué estrategia/contenido aplicar también contribuye a un aprendizaje más profundo, estable y transferible (Weinstein et al., 2018). Aunque la práctica entrelazada puede resultar más difícil y generar sensación de menor dominio en el momento, sus beneficios se manifiestan especialmente a largo plazo. Es decir, los alumnos que aplican esta técnica suelen subestimar lo que han aprendido, pero se-

manas después muestran un rendimiento superior y mayor capacidad para transferir conocimientos a situaciones nuevas (Rohrer *et al.*, 2015).

8.1.4. ELABORACIÓN

La elaboración consiste en que el estudiante no se limita a memorizar información, sino que la procesa activamente: conecta lo nuevo con conocimientos previos, explica con sus propias palabras lo que aprende, genera ejemplos, analogías o comparaciones, cuestiona el contenido, y busca dar sentido en lugar de realizar una repetición mecánica. Esa acción genera una red más rica de asociaciones y significados, lo que favorece la comprensión y el recuerdo a largo plazo.

La evidencia de que la elaboración funciona existe desde varios frentes. En un experimento clásico con alumnos de secundaria, quienes respondieron preguntas del tipo «¿por qué...?» tras leer un texto obtuvieron mejor recuerdo de las ideas principales que quienes respondieron únicamente preguntas literales (Smith, 1994). En contextos universitarios, un estudio con estudiantes de diversas disciplinas mostró que quienes usan estrategias de elaboración tienden a tener mejor rendimiento académico, aunque los resultados varían según el tipo de contenido (Marugán *et al.*, 2013). Más aún, un estudio con textos expositivos evidenció que cuando la elaboración se combina con instrucciones que indican la relevancia del contenido, la lectura resulta más estratégica y mejora la retención de información relevante (Moreno-Pérez, León, Kaakinen & Hyönä, 2021). No obstante, la eficacia de la elaboración no es automática ni uniforme. Un factor importante es que el estudiante disponga de recursos cognitivos suficientes para generar explicaciones. Por ejemplo, un estudio mostró que bajo condiciones de fatiga o escaso control regulatorio la elaboración podía dejar de ser beneficiosa, o incluso ser contraproducente, con respecto a la simple lectura (Kühl & Bertrams, 2019). Esto sugiere que la elaboración demanda un esfuerzo cognitivo consciente. Desde la perspectiva de la evidencia educativa más general, una revisión amplia de técnicas, que incluye la elaboración, concluye que su utilidad es moderada: aporta beneficios en algunos contextos, pero esos beneficios no se han demostrado consistentemente en «todos» los niveles educativos, tareas o materiales (Dunlosky *et al.*, 2013). En ese mismo sentido, un meta-análisis reciente de diez técnicas de aprendizaje señala que, aunque la elaboración es prometedora, su eficacia real en contextos escolares amplios sigue siendo limitada y depende en buena medida del diseño de la tarea, del conocimiento previo del estudiante, del tipo de contenido y de otras condiciones de aplicación (Donoghue & Hattie, 2021).

Desde un enfoque teórico, la razón por la que la elaboración puede favorecer el aprendizaje se basa en que genera codificación profunda: al obligar al estudiante a explicar, conectar, construir sentido, se incrementa el procesamiento semántico, se crean rutas múltiples de recuperación y se facilita una comprensión más flexible. Esta generación activa de significado recuerda los planteamientos clásicos del procesamiento profundo de la memoria.

En consecuencia, la elaboración puede ser muy útil, sobre todo cuando el alumnado ya tiene conocimientos previos sobre los contenidos y cuando las tareas se diseñan para fomentar la reflexión (p. ej. preguntas de «por qué», «cómo se relaciona con...», «qué ejemplos puedo aportar...», analogías, debates, autoexplicaciones). En niveles educativos superiores (secundaria, universidad), donde los estudiantes suelen tener un bagaje conceptual más amplio, la técnica tiene mejores posibilidades de éxito. En etapas más tempranas, cuando los co-

nocimientos previos son escasos o las habilidades metacognitivas aún no están desarrolladas, su efectividad puede disminuir, salvo que haya un acompañamiento docente que guíe la elaboración, ofrezca retroalimentación y supervise la calidad de las explicaciones.

8.1.5. CODIFICACIÓN DUAL

La codificación dual parte de la premisa de que la mente humana procesa la información usando dos canales distintos pero complementarios: uno verbal (palabras, lenguaje) y otro imaginal o visual (imágenes, representaciones mentales). Según la *Dual Coding Theory*, al presentar un contenido usando tanto su forma verbal como una representación visual asociada, o al inducir al alumno a formar su propia imagen mental a partir de una descripción, se generan dos «rutas» de codificación: una verbal y otra visual. Esto permite que la información quede almacenada de forma redundante, aumentando las posibilidades de recuperarla posteriormente (Clark & Paivio, 1991; Paivio, 1971).

Cuando aplicamos esta idea en contextos educativos, podemos acompañar explicaciones verbales con esquemas, dibujos, diagramas o imágenes; también pedir a los estudiantes que elaboren sus propias representaciones visuales (mapas conceptuales, diagramas mentales) mientras estudian. La codificación dual ayuda a estructurar el significado, a crear asociaciones ricas y flexibles, y a reducir la carga cognitiva cuando la representación visual facilita la comprensión de ideas complejas (Clark & Paivio, 1991; Mayer & Anderson, 1991; Mayer & Moreno, 2003; Moreno & Mayer, 1999; Mousavi et al., 1995). La evidencia empírica respalda los beneficios de la codificación dual en numerosos estudios y dominios: desde vocabulario en lenguas extranjeras hasta aprendizaje de conceptos científicos o matemáticos. Por ejemplo, el uso simultáneo de texto y figura mejora la memoria de listas de palabras frente al uso solo de texto o solo de imagen (Paivio & Csapo, 1973) y en contextos bilingües la codificación dual ha demostrado favorecer la retención (Paivio & Begg, 1981; Paivio & Desrochers, 1980). Más aún, en ambientes multimedia bien diseñados, donde las representaciones visuales y verbales son congruentes y no compiten, la codificación dual mejora la comprensión y la consolidación de la información (Clark & Paivio, 1991; Moreno & Mayer, 1999).

Desde el punto de vista teórico, la explicación radica en que cada código activa representaciones diferentes. Si un contenido se codifica solo verbalmente, la recuperación dependerá de esa sola vía. Si además existe una representación visual asociada, la recuperación puede apoyarse sobre cualquiera de las dos rutas, o ambas, aumentando la probabilidad de recordar. Esta redundancia, sumada a la creación de múltiples conexiones semánticas y perceptivas, favorece un recuerdo más robusto y flexible (Paivio, 1971; Clark & Paivio, 1991).

Sin embargo, la eficacia de la codificación dual no es automática ni universal, y depende de varias condiciones contextuales. Estudios críticos han señalado que, si las imágenes no son pertinentes, si distraen, o si se sobrecarga la memoria de trabajo con representaciones excesivamente complejas, el efecto puede reducirse o incluso invertirse (Mayer & Moreno, 2003). Otro condicionante es el nivel de desarrollo cognitivo del alumnado: la creación consciente de imágenes mentales requiere cierto grado de abstracción y capacidad metacognitiva, lo que puede hacer menos eficaz la codificación dual en etapas muy tempranas (educación infantil o primeros cursos de primaria), salvo que las representaciones visuales se adapten cuidadosamente al nivel.

8.1.6. RESUMIR

La técnica de resumir consiste en elaborar una versión condensada de un texto, identificando ideas principales, descartando lo accesorio y reorganizando el contenido con coherencia. Al hacerlo, el estudiante debe discriminar lo esencial, estructurar la información mentalmente y expresarla con sus propias palabras. En teoría, este proceso promueve una comprensión profunda, favorece la organización cognitiva del conocimiento y puede ayudar a consolidar lo aprendido. No obstante, la evidencia sobre su efectividad resulta variada, y su éxito parece depender de múltiples factores: tipo de texto, nivel educativo, entrenamiento previo en la estrategia, calidad del resumen, tipo de evaluación, etc.

Por un lado, se han observado efectos positivos cuando la técnica se usa en condiciones adecuadas. Un estudio con estudiantes de primaria comparó tres estrategias tras la lectura de textos: resumen, práctica de recuperación y relectura. Tras dos semanas, la condición de resumen ofreció una mejor comprensión del texto que la relectura, aunque para la retención de detalles factuales la ventaja fue de la recuperación, no del resumen (Van der Kijk et al., 2024). Esto sugiere que incluso a edades tempranas el resumen puede favorecer la comprensión global, aunque no garantice la retención precisa de hechos.

En estudios con aprendices de lengua extranjera, la instrucción sistemática en técnicas de resumen ha mostrado mejoras significativas: por ejemplo, después de varias semanas de entrenamiento, los estudiantes desarrollaron mayor capacidad para identificar ideas principales y producir resúmenes eficaces, lo que se tradujo en mejoras en comprensión lectora (Chiu, 2019). Esto indica que la eficacia del resumen mejora cuando la estrategia se enseña explícitamente. Asimismo, en contextos universitarios, estudiantes que usaron el resumen como estrategia de aprendizaje mostraron un uso más consciente de habilidades metacognitivas de selección y organización de información, lo que se asocia a mejoras en retención y comprensión (Khoshsima & Rezaeian, 2019). Por otra parte, cuando la tarea consiste en integrar múltiples documentos (por ejemplo, varias fuentes, visiones distintas, diferentes formatos) la efectividad del resumen decae. Un estudio reciente comparó la técnica del resumen vs. la relectura en una tarea de lectura-escritura integrada con múltiples documentos, y no encontró ventajas claras del resumen: en estos contextos complejos, la técnica resultó menos eficaz o incluso ineficaz respecto a otras estrategias (Anmarkrud et al., 2023). Por último, un meta-análisis reciente que agrupa diez técnicas de aprendizaje concluye que el resumen obtiene un tamaño de efecto moderado ($d \approx 0,44$) sobre el aprendizaje general (a diferencia de técnicas con «alta utilidad» como la práctica de recuperación o la práctica distribuida). Los autores advierten que su rendimiento depende en buena medida de la competencia del estudiante para resumir, del diseño de la tarea, del tipo de evaluación final, y del entrenamiento en la estrategia (Donoghue & Hattie, 2021). Esta advertencia sugiere que en ambientes educativos reales la técnica no siempre funcionará bien, por lo que su éxito no está garantizado automáticamente.

Desde el punto de vista teórico, el resumen se justifica como una estrategia de procesamiento profundo: al sintetizar la información, se activan operaciones cognitivas como selección, organización y reestructuración del contenido, lo que favorece su codificación semántica y su consolidación. Además, puede activar procesos metacognitivos: el estudiante debe reflexionar sobre qué es esencial, qué puede descartarse, cómo organizar las ideas, lo que incrementa la conciencia sobre su propio aprendizaje. Es por ello que la técnica de resumen

tiene un lugar válido en el repertorio de estrategias de aprendizaje, aunque con condiciones claras:

- Es especialmente útil cuando los estudiantes tienen cierto nivel de desarrollo lector y metacognitivo.
- Funciona mejor con textos relativamente claros, coherentes y estructurados.
- Requiere enseñanza explícita en cómo resumir (identificar ideas principales, cómo condensar, cómo organizar).
- Es más indicada cuando el objetivo es comprensión general, síntesis o integración de ideas, no necesariamente la memorización detallada de datos.
- En tareas complejas donde, por ejemplo, se requiere revisar varias fuentes, su eficacia puede disminuir sensiblemente.
- Conviene combinarla con otras estrategias más robustas (recuperación, práctica distribuida, elaboración), especialmente si se busca retención a largo plazo o aprendizaje transferible.

8.1.7. MNEMOTECNIAS

La mnemotecnica agrupa estrategias que transforman información a memorizar (por ejemplo, listas, vocabulario, datos arbitrarios, fórmulas) en representaciones mentales más memorables usando imágenes vívidas, asociaciones lingüísticas, ubicaciones espaciales, acrónimos o rimas. El objetivo es crear «pistas de recuperación» más fuertes que faciliten recordar posteriormente.

La evidencia experimental respalda que, en ciertas condiciones, las mnemotecnias pueden mejorar significativamente la retención de información factual. Por ejemplo, un meta-análisis de 13 ensayos controlados aleatorios, en su mayoría con estudiantes universitarios, concluyó que el uso del *Método de Loci* obtuvo un tamaño del efecto medio ($g = 0,65$) respecto a estrategias de repetición, lo que indica una ventaja clara en recuerdo cuando la mnemotecnica se usa bien (Twomey & Kroneisen, 2021). Además, un estudio reciente mostró que tras un entrenamiento mnemotécnico de seis semanas con el *Método de Loci* los participantes, incluso quienes no tenían experiencia previa, mejoraron su memoria a corto y largo plazo, y además se observaron cambios en conectividad cerebral compatibles con una consolidación más duradera de recuerdos (Maguire et al., 2019).

Cuando se trata de aprendizaje de vocabulario en una segunda lengua, la técnica de la *keyword mnemonic method* (asociar palabra nueva + imagen o palabra clave) ha mostrado resultados favorables. Un trabajo revisado concluye que la mnemotecnica de palabra clave puede facilitar el recuerdo a largo plazo de vocabulario para estudiantes de lenguas extranjeras, aunque las conclusiones no son completamente uniformes debido a la heterogeneidad de los estudios (Goñi-Artola & González, 2017). En valoraciones con aprendices adultos, la mnemotecnica de palabra clave incrementó la retención inmediata y al día siguiente comparada con la repetición tradicional (Campos, Pérez-Fabello & Camino, 2010). Teóricamente, estos hallazgos coinciden con lo que sugiere la investigación sobre la plasticidad de la memoria: el uso sistemático de mnemotecnias puede reorganizar patrones de conectividad neuronal y favorecer la consolidación estable de recuerdos, lo que sugiere que no se trata solo de un «truco rápido», sino de un entrenamiento cognitivo con efectos potencialmente duraderos (Wang et al., 2017).

No obstante, la efectividad de las mnemotecnias no es universal. Mientras que su utilidad parece circunscribirse sobre todo a contextos de memoria declarativa como listas, datos, vocabulario, o asociaciones arbitrarias, cuando se pasa a tareas que requieren comprensión profunda, razonamiento, transferencia de conceptos, síntesis o pensamiento crítico, las mnemotecnias pierden fuerza. Es así como se observa que las mnemotecnias no transforman la información ni fomentan su comprensión, sino simplemente favorecen el almacenamiento superficial.

Además, varios análisis sistemáticos advierten riesgos metodológicos: por ejemplo, en el meta-análisis del *Método de Loci* muchos de los estudios incluidos presentan deficiencias en el control del sesgo (aleatorización, cegamiento, asignación de control), lo que reduce la certeza de las conclusiones (Twomey & Kroneisen, 2021). Por lo tanto, aunque los resultados sean prometedores, hay que interpretarlos con prudencia y considerar que las condiciones experimentales pueden favorecer la técnica más de lo que lo haría un entorno educativo real.

En lo que se refiere a su aplicabilidad educativa y por etapas, dado que las mnemotecnias dependen de la capacidad para crear asociaciones imaginativas, de organizar mentalmente la información y de generar representaciones, su uso parece más adecuado en niveles a partir de secundaria o educación superior. En etapas muy tempranas o con alumnos con poca experiencia, su efectividad puede disminuir, y además puede requerirse una enseñanza previa para enseñar cómo usar las técnicas correctamente.

8.1.8. RELECTURA

La relectura es una estrategia de estudio que consiste en volver a leer uno o varios fragmentos de un texto después de una primera lectura completa. Suele realizarse de modo relativamente pasivo, centrada en la repetición del material y no necesariamente en la elaboración activa. Diversas revisiones indican que es una de las técnicas más empleadas por estudiantes de todos los niveles, probablemente por la sensación de familiaridad y fluidez que genera durante la lectura (Dunlosky et al., 2013; Miyatsu et al., 2018).

La evidencia empírica disponible muestra que la relectura tiene beneficios modestos y menos consistentes que otras estrategias más activas. En su revisión, Dunlosky et al. (2013) la clasificaron como una técnica de «baja utilidad», al observar que sus efectos positivos suelen ser limitados y poco generalizables en comparación con la práctica de recuperación o el espaciamiento. Un meta-análisis más reciente estimó un tamaño del efecto medio moderado ($d \approx 0.47$), pero inferior al de técnicas basadas en recuperación o práctica distribuida (Donoghue & Hattie, 2021). Experimentos controlados confirman este patrón: Callender y McDaniell (2009) mostraron que releer inmediatamente un texto rara vez mejora el rendimiento en comprensión o recuerdo respecto a una sola lectura, mientras que actividades más activas, como responder preguntas o generar interrogantes sobre el texto, producen aprendizajes más robustos (Weinstein et al., 2010). Pese a ello, la relectura sigue siendo una de las estrategias preferidas por el alumnado, en parte debido a la fuerte «ilusión de competencia» generada por la familiaridad con el texto (Koriat & Bjork, 2005).

Entre las variables moderadoras más influyentes se encuentra el intervalo entre lecturas. Rawson y Kintsch (2005) demostraron que dos lecturas consecutivas, relectura masiva, solo benefician el rendimiento cuando la prueba es inmediata. Cuando el examen se re-

trasa, esa ventaja desaparece o incluso se invierte. Investigaciones posteriores confirmaron que, si la relectura se distribuye temporalmente en lugar de concentrarse, sus efectos mejoran y favorecen la retención a largo plazo, en línea con los principios del espaciamiento (Rawson, 2012; Greving & Richter, 2019). Otra variable moderadora relevante es el nivel educativo: Donoghue y Hattie (2021) observaron efectos más altos en primaria, posiblemente relacionados con la consolidación de habilidades lectoras básicas, mientras que en secundaria y universidad los beneficios son más modestos. Además, diferencias individuales en comprensión lectora y memoria de trabajo influyen en la eficacia de la relectura, de modo que estudiantes con menor fluidez o con dificultades lectoras pueden beneficiarse si la técnica se combina con estrategias metacognitivas que mejoren la monitorización del propio aprendizaje (Griffin et al., 2008). También influye el tipo de tarea evaluada: la relectura tiende a mejorar la memoria literal más que la comprensión profunda o la transferencia, donde estrategias más activas muestran ventajas claras (Callender & McDaniel, 2009).

La eficacia de la relectura puede comprenderse desde varios marcos teóricos. Según los modelos de comprensión lectora, en la primera lectura el lector dedica recursos a decodificar y construir una representación inicial del contenido, mientras que en lecturas posteriores puede integrar ideas, detectar incoherencias y profundizar en la estructura conceptual del texto, siempre que la lectura se realice de manera atenta (McNamara, 2004). Desde la teoría de la carga cognitiva, la repetición del texto puede reducir el esfuerzo asociado al procesamiento superficial, permitiendo liberar recursos para procesos de nivel superior. Además, cuando la relectura se distribuye a lo largo del tiempo, se beneficia de los mecanismos del espaciamiento: cada reencuentro con el material exige reconstruir el contenido, lo que fortalece la memoria y evita la rápida pérdida de la información inicial (Rawson, 2012). Asimismo, puede actuar como una herramienta de autorregulación si se utiliza selectivamente y se combina con técnicas como la autoexplicación, que aumentan la precisión metacognitiva (Griffin et al., 2008). Su principal limitación teórica radica en la fluidez subjetiva que genera, lo que conduce a la ilusión de competencia descrita por Koriat y Bjork (2005), llevando a los estudiantes a sobreestimar lo aprendido y a preferir esta estrategia frente a otras más eficaces pero cognitivamente más exigentes.

8.1.9. SUBRAYADO

El subrayado, o *highlighting/underlining*, es una táctica habitual de estudio consistente en marcar fragmentos del texto que se consideran relevantes: palabras clave, ideas centrales o frases significativas. Su atractivo radica en la sencillez, rapidez y bajo coste cognitivo: permite al estudiante «filtrar» el contenido supuestamente importante, facilitando luego una revisión más dirigida. Sin embargo, la investigación empírica sobre su eficacia revela una imagen más matizada.

Un meta-análisis reciente muestra que cuando los estudiantes realizan el subrayado por sí mismos («*learner-generated highlighting*»), hay una mejora modesta en la memoria de los contenidos resaltados ($g \approx 0.36$), aunque no se observan mejoras estadísticamente robustas en tareas que exigen comprensión profunda o inferencias ($g \approx 0.20$). En cambio, si el texto ya viene resaltado por un instructor o editor, los efectos son algo mayores y se extienden incluida la comprensión ($g \approx 0.44$) (Ponce et al., 2022). Esto indica que no basta con marcar; la calidad del resaltado, qué se marca, cómo y con qué criterio, influye decisivamente.

Además, revisiones sobre comprensión de texto sugieren que el *highlighting* ayuda a retener información superficial o literal, pero su utilidad decae cuando la lectura requiere analizar relaciones entre ideas, integrar conceptos o extraer inferencias (Mason et al., 2024). Estudios históricos ya cuestionaban su eficacia: en un experimento clásico, Fowler y Barker (1974) observaron que el subrayado no garantizaba mejores resultados de recuerdo o comprensión, y que un subrayado excesivo incluso podía correlacionar con menor rendimiento en test. Asimismo, investigaciones recientes señalan que un subrayado mal hecho puede generar lo contrario de lo deseable: interferir con la comprensión y fomentar una falsa sensación de dominio, especialmente si el estudiante no revisa críticamente lo marcado (Gier et al., 2011).

Estos hallazgos encajan con una interpretación teórica desde la psicología cognitiva: el subrayado puede servir como un mecanismo de selección de información, reduciendo carga cognitiva en lecturas posteriores al centrar la atención en lo resaltado. Pero para que sea eficaz necesita que la selección sea deliberada, selectiva y reflexiva; de lo contrario, corre el riesgo de convertirse en una actividad superficial que aumenta la «fluidez subjetiva», el texto «suena» familiar, sin mejorar la representación mental profunda. Si no va acompañado de elaboración, organización, autoexplicación o práctica de recuperación, su impacto sobre el aprendizaje significativo será muy limitado. Por tanto, el subrayado puede tener sentido como parte de un conjunto estratégico de técnicas, pero rara vez será suficiente por sí solo.

8.2. Estrategias metacognitivas

Las estrategias metacognitivas son procesos mediante los cuales el alumnado planifica, supervisa y evalúa su propio aprendizaje. A diferencia de las estrategias cognitivas, no actúan directamente sobre el contenido, sino sobre la manera en que el estudiante gestiona ese contenido: cómo organiza su estudio, qué metas establece, cómo monitoriza su comprensión y cómo ajusta sus estrategias cuando detecta dificultades. Incluyen la planificación, la monitorización, el control estratégico y la autorreflexión. Gracias a ellas, el aprendizaje deja de ser un proceso automático o reactivo y se convierte en una actividad consciente y autorregulada, en la que el alumnado toma decisiones fundamentadas para aprender de forma más eficaz. A lo largo del siguiente epígrafe analizaremos las principales estrategias metacognitivas de aprendizaje.

8.2.1. PLANIFICACIÓN – DEFINICIÓN DE METAS

La planificación y la definición de metas constituyen una estrategia metacognitiva central dentro del aprendizaje autorregulado. Implican que el alumnado, antes de iniciar una tarea, se detenga a clarificar qué quiere conseguir (metas generales y específicas), en qué plazo, con qué criterios de éxito y qué pasos concretos seguirá para lograrlo: distribuir el tiempo de estudio, priorizar tareas, decidir qué recursos utilizar y anticipar posibles dificultades. En los modelos de aprendizaje autorregulado, esta estrategia forma parte de la fase de «preparación» o *forethought*, en la que el estudiante fija objetivos, selecciona estrategias y activa creencias motivacionales (Zimmerman, 2002; Torrano Montalvo & González Torres, 2004). Desde esta perspectiva, planificar no es simplemente «organizar la agenda», sino tomar decisiones conscientes sobre qué se va a hacer, por qué y cómo, de modo que el estudio responde a metas explícitas y no solo a demandas externas (Schunk & Zimmerman, 2008; Pintrich, 2000).

La evidencia empírica respalda de forma consistente la relevancia de la planificación y la definición de metas dentro de los programas de aprendizaje autorregulado. Meta-análisis sobre intervenciones en autorregulación muestran que los entrenamientos que incluyen componentes metacognitivos de planificación y establecimiento de metas producen mejoras moderadas en el rendimiento académico, así como en el uso de estrategias y en la motivación. Por ejemplo, en un meta-análisis con estudiantes universitarios, Theobald (2021) encontró que los programas de entrenamiento en aprendizaje autorregulado tienen un tamaño del efecto global alrededor de $g \approx 0.36-0.38$ sobre el rendimiento, con efectos ligeramente mayores sobre las estrategias metacognitivas ($g \approx 0.40$), dentro de las cuales se incluyen la planificación y el control del propio estudio. Resultados similares se han observado en etapas escolares: Dignath et al. (2008) mostraron en su meta-análisis que los programas que enseñan a planificar, fijar metas y supervisar el propio aprendizaje alcanzan tamaños del efecto medios en torno a 0.69 en el rendimiento, tanto en Primaria como en Secundaria. A nivel más específico, estudios de intervención en contextos universitarios han comprobado que formar al alumnado en planificación, gestión del tiempo y establecimiento de objetivos incrementa el uso de estrategias autorreguladoras y se traduce en mejoras significativas en las calificaciones cuando se compara con grupos control (Núñez et al., 2011; Montero et al., 2017). Estos resultados convergen con la teoría clásica de establecimiento de metas en el ámbito de la motivación y el rendimiento: los trabajos de Locke y Latham, basados en decenas de estudios experimentales, han mostrado que metas específicas y desafiantes producen mejoras consistentes del rendimiento frente a instrucciones vagas del tipo «hazlo lo mejor que puedas», con tamaños del efecto en meta-análisis que oscilan aproximadamente entre 0.42 y 0.80 según el tipo de tarea y contexto (Locke & Latham, 1990, 2002; Chidester & Grigsby, 1984). Aunque buena parte de esta literatura se ha generado en contextos laborales, los resultados han sido adaptados y replicados en el ámbito académico, donde las metas de estudio específicas (por ejemplo, «resolver 15 problemas de este tipo antes del jueves» en lugar de «estudiar matemáticas») se asocian a un mayor esfuerzo, persistencia y uso de estrategias (Schunk & Zimmerman, 2008; Zimmerman, 2002).

Diversas variables moderan la efectividad de la planificación y la definición de metas como estrategia de aprendizaje. Una de las más estudiadas es la calidad de las metas: la teoría de establecimiento de metas indica que las metas específicas y difíciles pero alcanzables generan un mejor rendimiento que metas vagas o excesivamente fáciles, siempre que exista un nivel razonable de compromiso con la meta (Locke & Latham, 1990, 2002). En contextos académicos, Schunk y Zimmerman (2008) han mostrado que las metas proximales (cercanas en el tiempo) y desglosadas en subobjetivos concretos favorecen la motivación y el sentido de progreso, especialmente en tareas complejas; por el contrario, metas demasiado generales (por ejemplo, «sacar buenas notas este curso») tienden a ser menos reguladoras de la conducta. Otra variable moderadora relevante es la autoeficacia: cuando el alumnado cree que puede alcanzar las metas que se propone, la planificación tiende a traducirse en un mayor esfuerzo y persistencia; si la autoeficacia es muy baja, las metas pueden vivirse como inalcanzables y la planificación pierde impacto (Zimmerman, 2002; Torrano Montalvo & González Torres, 2004). Los meta-análisis de programas de autorregulación también señalan que el diseño de la intervención modera los efectos: Theobald (2021) encuentra efectos mayores cuando los programas incluyen *feedback* sistemático sobre el progreso hacia las metas y cuando se dirigen a estudiantes con menor rendimiento previo, que tienen más margen de mejora en sus estrategias de planificación. A nivel evolutivo, los trabajos de Dignath y Büttner muestran que la planificación puede enseñarse desde la educación primaria, pero que la complejidad de las metas y el grado de autonomía con que se definen debe ajustarse a la edad

y a las competencias metacognitivas del alumnado (Dignath *et al.*, 2008). Finalmente, el contexto de aprendizaje (enseñanza presencial, *online*, o entornos híbridos) puede modular los resultados: revisiones recientes indican que, en contextos en línea, donde la estructura externa es menor, las estrategias de planificación y gestión del tiempo tienen un peso aún más decisivo en el éxito académico (Xu, 2023; de Boer *et al.*, 2012).

La efectividad de la planificación y la definición de metas se explica teóricamente por la convergencia de los modelos de aprendizaje autorregulado y la teoría de establecimiento de metas. Desde la perspectiva de la autorregulación, fijar metas y planificar constituye el punto de partida de un ciclo en el que el estudiante anticipa lo que quiere lograr (fase de *foresight*), pone en práctica estrategias (fase de desempeño) y reflexiona sobre los resultados (fase de autorreflexión) para ajustar sus metas y planes futuros (Zimmerman, 2002; Torrano Montalvo & González Torres, 2004). Este ciclo convierte al alumnado en agente activo de su aprendizaje, al pasar de reaccionar a las demandas externas a dirigir su propio proceso en función de objetivos personales. Desde la teoría de establecimiento de metas, las metas operan como «estándares internos» que dirigen la atención hacia la información relevante, movilizan el esfuerzo, prolongan la persistencia y favorecen la búsqueda de estrategias alternativas cuando surgen dificultades (Locke & Latham, 1990, 2002). Cuando un estudiante define metas de estudio claras y planifica el modo de alcanzarlas, está creando un marco que orienta su conducta, proporciona criterios para evaluar el progreso y genera oportunidades para la autoevaluación y el ajuste de estrategias, procesos todos ellos metacognitivos. Además, las metas clarificadas incrementan la autoeficacia y el sentido de control sobre el aprendizaje cuando los estudiantes observan avances hacia los objetivos propuestos, lo que, a su vez, retroalimenta positivamente su motivación (Schunk & Zimmerman, 2008; Jansen *et al.*, 2019). En ausencia de metas y planificación, el estudio tiende a ser reactivo, guiado por plazos externos y con menor uso de estrategias autorreguladoras, lo que se asocia de forma consistente con un peor rendimiento académico (Torrano Montalvo & González Torres, 2004; Núñez *et al.*, 2011).

8.2.2. CONTROL DE LA MOTIVACIÓN Y DE LAS EMOCIONES

El control de la motivación y de las emociones es una estrategia metacognitiva mediante la cual el alumnado regula sus estados motivacionales y afectivos con el fin de sostener el esfuerzo, prevenir la distracción emocional y facilitar la persistencia ante tareas académicas exigentes. Incluye acciones como reencuadrar la tarea para aumentar su valor personal, emplear autoinstrucciones motivadoras, gestionar la ansiedad antes de un examen, modular la frustración cuando aparecen dificultades o generar recompensas para mantener el esfuerzo. En los modelos de aprendizaje autorregulado, estas formas de regulación constituyen un componente esencial de la fase de planificación y de la fase de desempeño, donde las creencias motivacionales y los estados emocionales influyen en la elección de estrategias, la persistencia y el uso del tiempo (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2000). La teoría de la autorregulación también subraya que la regulación emocional no es un proceso periférico, sino un elemento que condiciona la capacidad del alumnado para monitorizar, planificar y ajustar estrategias, especialmente cuando las tareas generan estrés, miedo al fracaso o baja autoeficacia (Schunk & Zimmerman, 2008).

La evidencia empírica muestra de manera clara que las emociones académicas influyen en el rendimiento y en el uso de estrategias de aprendizaje. La teoría de Pekrun sobre

las emociones de logro, avalada por numerosos estudios y meta-análisis, ha demostrado que emociones positivas como el disfrute, el interés o la esperanza facilitan la implicación y el uso de estrategias profundas, mientras que emociones negativas como la ansiedad debilitante, la frustración o el aburrimiento se asocian a estrategias superficiales, evitación y menor implicación (Pekrun, 2006; Pekrun & Linnenbrink-García, 2012). Un meta-análisis muy citado sobre motivación, emociones y rendimiento académico identificó relaciones moderadas y consistentes entre emociones positivas, motivación autónoma y rendimiento, así como correlaciones negativas entre ansiedad académica y resultados (Mega et al., 2014). Asimismo, intervenciones centradas en regular la motivación (como entrenar atribuciones adaptativas, fortalecer la autoeficacia o enseñar a gestionar la ansiedad evaluativa) muestran efectos significativos en el rendimiento, la persistencia y el uso de estrategias autorreguladoras (Schunk, 1989; Putwain & Symes, 2018). La literatura también confirma que la capacidad de un estudiante para manejar la ansiedad ante exámenes se relaciona con un mejor rendimiento y un mayor uso de estrategias metacognitivas, especialmente en tareas de alta demanda cognitiva (Zeidner, 1998; Cassady & Johnson, 2002).

La efectividad de la regulación motivacional y emocional depende de diversas variables moderadoras. Una de las más relevantes es la autoeficacia: los estudiantes que creen en su capacidad para desempeñar una tarea son más capaces de gestionar sus emociones y sostener el esfuerzo, lo que aumenta la probabilidad de aplicar ajustes estratégicos eficaces (Bandura, 1997; Schunk & Pajares, 2002). También modera la efectividad el tipo de emoción: la ansiedad controlada puede mejorar el rendimiento en ciertas tareas, mientras que la ansiedad debilitante lo perjudica claramente (Pekrun, 2006). La orientación a metas es otro moderador ampliamente documentado: los estudiantes con metas de dominio suelen regular mejor la frustración y perseverar, mientras que quienes se centran en metas de rendimiento o en evitar el fracaso tienen mayor vulnerabilidad a la ansiedad y menor flexibilidad estratégica (Pintrich, 2000; Elliot & McGregor, 2001). El contexto también modula los efectos: en ambientes académicos percibidos como de apoyo emocional y con retroalimentación constructiva, los estudiantes regulan mejor las emociones negativas y muestran mayor motivación; mientras que en entornos percibidos como amenazantes o excesivamente evaluativos, los esfuerzos autorregulatorios pueden ser insuficientes (Pekrun & Perry, 2014). La calidad del *feedback* es otro factor crucial: retroalimentaciones claras, específicas y centradas en el proceso reducen la ansiedad y fortalecen la motivación, mientras que el *feedback* ambiguo o centrado en la persona («eres listo/torpe») tiende a aumentar la presión emocional (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

La justificación teórica de la eficacia del control de la motivación y de las emociones se basa en la convergencia del modelo de emociones de logro de Pekrun, las teorías socio-cognitivas de Bandura y los modelos autorregulatorios de Zimmerman y Pintrich. Desde la teoría socio-cognitiva, la motivación emerge de la interacción entre autoeficacia, valor de la tarea y expectativas de éxito, lo que influye en la persistencia, el esfuerzo y el uso de estrategias; por tanto, regular estas creencias implica modificar las condiciones que impulsan la conducta académica (Bandura, 1997; Schunk & Pajares, 2002). Desde la teoría de las emociones de logro, las emociones actúan como motores o frenos del aprendizaje porque dirigen la atención, influyen en la memoria de trabajo y afectan a la disposición del estudiante a emplear estrategias profundas o superficiales (Pekrun, 2006). Los modelos de aprendizaje autorregulado integran estas ideas considerando el control motivacional y emocional como un componente indispensable para cerrar el ciclo autorregulatorio: cuando el estudiante controla su estado emocional, puede monitorizar con mayor precisión, planificar con más claridad y tomar decisiones estratégicas con menos interferencias afectivas (Zimmerman, 2002; Schunk & Zimmerman, 2008).

8.2.3. CONTROL ESTRATÉGICO

El control estratégico es una estrategia metacognitiva que permite al estudiante tomar decisiones conscientes sobre cómo ajustar, combinar o sustituir las estrategias que utiliza durante el estudio. Implica supervisar si la estrategia elegida está funcionando, decidir cuándo continuar o detener una acción, cuándo cambiar de procedimiento y cómo adaptar el plan de estudio a las demandas de la tarea. Este control no se limita a la selección de técnicas cognitivas, sino que incluye la gestión del tiempo, la organización del ambiente de estudio y la búsqueda de retroalimentación externa, entendidas como decisiones deliberadas orientadas a optimizar las condiciones que permiten que el aprendizaje ocurra. En los modelos de aprendizaje autorregulado, el control estratégico forma parte de la fase de desempeño (*performance phase*), donde el alumnado regula su ejecución en función de lo que observa sobre su propia comprensión y sobre las exigencias de la tarea (Zimmerman, 2002; Schunk & Zimmerman, 2008).

La evidencia empírica muestra que el control estratégico, junto con la gestión del tiempo y la búsqueda activa de retroalimentación, predice de manera consistente mejores resultados académicos. Meta-análisis amplios confirman que las estrategias metacognitivas, donde se sitúa el control estratégico, mantienen una relación moderada y robusta con el rendimiento, con tamaños del efecto que oscilan aproximadamente entre 0.30 y 0.40 en distintas etapas educativas (Dent & Koenka, 2016). En intervenciones de aprendizaje autorregulado en educación superior, Theobald (2021) halló que los programas que enseñan explícitamente a los estudiantes a ajustar estrategias, gestionar el tiempo, estructurar el ambiente y utilizar *feedback* alcanzan mejoras significativas tanto en rendimiento como en uso de estrategias metacognitivas. Del mismo modo, en un meta-análisis centrado en educación primaria y secundaria, Dignath y Büttner (2008) observaron efectos elevados cuando las intervenciones incluían control estratégico junto con planificación y monitorización. En el ámbito específico de la gestión del tiempo, la evidencia muestra asociaciones moderadas y consistentes entre habilidades de organización temporal y rendimiento: estudios como el de Credé y Niehorster (2012) identifican la gestión del tiempo y del entorno como predictores estables del éxito académico universitario. En entornos digitales, donde el alumno dispone de menos estructura externa, el control estratégico cobra un papel aún más decisivo: el meta-análisis de Broadbent y Poon (2015) mostró que la gestión del tiempo, la regulación del ambiente y la capacidad de seleccionar estrategias eran los predictores más fuertes del rendimiento en cursos universitarios en línea. Finalmente, la búsqueda activa de retroalimentación como preguntar dudas, contrastar interpretaciones o solicitar evaluaciones formativas también se ha identificado como un componente fundamental del aprendizaje autorregulado. En este sentido, Nicol y Macfarlane-Dick (2006) demostraron que el uso estratégico del *feedback* mejora la autorregulación, incrementa la claridad de objetivos y permite ajustes más eficaces en el proceso de estudio.

La efectividad del control estratégico viene moderada por las diferencias individuales y contextuales. En primer lugar, la precisión metacognitiva es una variable clave: el control estratégico depende de que el estudiante interprete correctamente sus necesidades cognitivas. Cuando la monitorización es precisa, los ajustes estratégicos tienden a ser adecuados y se traducen en mejoras significativas del rendimiento; cuando es imprecisa, incluso un estudiante motivado puede insistir en estrategias ineficaces (Thiede et al., 2003). En segundo lugar, la experiencia y la edad también influyen: los estudiantes mayores suelen mostrar un control estratégico más sofisticado, pero este desarrollo no es automático y requiere en-

trenamiento explícito (Veenman et al., 2006). En tercer lugar, en relación con la gestión del tiempo, la eficacia de esta habilidad depende parcialmente de la carga de trabajo, el nivel de autonomía y las demandas de la tarea. Por ejemplo, su impacto se incrementa en contextos de estudio *online* o semipresencial, donde la estructura externa es menor (Broadbent & Poon, 2015; Xu, 2023). En cuarto lugar, variables motivacionales como la autoeficacia y la orientación a metas modulan la probabilidad de aplicar ajustes estratégicos: los estudiantes con mayor autoeficacia suelen perseverar y modificar sus estrategias cuando detectan dificultades, mientras que aquellos con metas centradas en evitar el fracaso pueden experimentar el ajuste estratégico como una amenaza a su autoconcepto (Pintrich, 2000; Zimmerman, 2002). Por último, el tipo y la calidad del *feedback* proporcionado por el profesorado también condicionan la eficacia del control estratégico de modo que retroalimentaciones específicas, oportunas y orientadas al proceso facilitan decisiones estratégicas más adaptativas (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

La justificación teórica de la efectividad del control estratégico procede de la integración entre los modelos metacognitivos y los modelos de aprendizaje autorregulado. El marco clásico de Nelson y Narens (1990) define el control como la actualización de la conducta en función de la información generada por la monitorización, lo que implica que la regulación estratégica solo puede ser eficaz si se basa en una supervisión adecuada del propio aprendizaje. Los modelos de Zimmerman (2002) sitúan este control en el centro del ciclo autorregulatorio: la fase de desempeño se apoya en decisiones continuas para adaptar estrategias, esfuerzo y ritmo, y estas decisiones afectan directamente a la fase posterior de autorreflexión, donde se evalúan los resultados y se reconfiguran las estrategias futuras. Desde la perspectiva motivacional, Schunk y Zimmerman (2008) señalan que el control estratégico refuerza la autoeficacia al permitir que el estudiante experimente la capacidad de influir en su propio desempeño, lo que genera un efecto recursivo que mejora la persistencia. Finalmente, desde la teoría de procesamiento, el control estratégico permite ajustar la carga cognitiva, optimizar el uso del tiempo y seleccionar estrategias más eficaces para cada tipo de tarea, lo que aumenta la probabilidad de un aprendizaje más profundo y duradero.

8.2.4. MONITORIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

La monitorización del aprendizaje es una estrategia metacognitiva que implica que el estudiante observe, valore e interprete de forma consciente cómo va entendiendo y recordando lo que estudia. Supone emitir juicios sobre el propio rendimiento («¿lo entiendo de verdad?», «¿podría explicarlo sin mirar?», «¿qué partes no controlo?»), detectar errores o lagunas y decidir si es necesario releer, cambiar de estrategia o pedir ayuda. En los modelos de aprendizaje autorregulado, la monitorización ocupa un lugar central en la fase de desempeño (*performance control*), en la que el alumnado compara su progreso con las metas fijadas y ajusta su conducta en consecuencia (Zimmerman, 2002; Schunk & Zimmerman, 2008). Desde la perspectiva de la metacognición, se concreta en procesos como los juicios de aprendizaje, la evaluación de la comprensión o la detección de errores durante la resolución de tareas (Nelson & Narens, 1990; Dunlosky & Metcalfe, 2009).

La evidencia empírica respalda el papel clave de la monitorización del aprendizaje en el rendimiento académico. Meta-análisis sobre aprendizaje autorregulado indican que los componentes metacognitivos, entre ellos la monitorización, se asocian de forma moderada y consistente con el rendimiento, por encima de la mera utilización de estrategias superficiales

(Dent & Koenka, 2016; Jansen *et al.*, 2019). En un meta-análisis centrado en intervenciones de aprendizaje autorregulado en educación superior, Theobald (2021) encontró que los programas que incluían entrenamiento explícito en monitorización (por ejemplo, enseñar a emitir juicios de aprendizaje, comprobar la comprensión y revisar errores) obtenían tamaños del efecto superiores en rendimiento y uso de estrategias que los programas más centrados en técnicas aisladas de estudio. En etapas de primaria y secundaria, los meta-análisis de Dignath y Büttner (2008) y de Dignath *et al.* (2008) muestran que los entrenamientos metacognitivos que combinan planificación, monitorización y evaluación producen mejoras significativas en comprensión lectora, resolución de problemas y rendimiento general, con tamaños del efecto entre moderados y altos. A nivel más micro, numerosos estudios han mostrado que estudiantes con mejor capacidad de monitorizar su propio aprendizaje (es decir, con juicios de aprendizaje más ajustados a su desempeño real) tienden a seleccionar de forma más eficaz qué materiales repasar, cuándo cambiar de estrategia y en qué contenidos invertir más tiempo, lo que se traduce en un mejor resultado final (Thiede *et al.*, 2003; Thiede, Griffin, Wiley & Anderson, 2010; Dunlosky & Metcalfe, 2009). Por el contrario, una monitorización pobre se asocia a decisiones de estudio ineficientes, como dedicar tiempo a contenidos ya dominados y descuidar aquellos que se comprenden peor (Metcalfe & Finn, 2008).

La efectividad de la monitorización del aprendizaje está modulada por varias variables. Una de las más estudiadas es la precisión metacognitiva, es decir, el grado de ajuste entre los juicios que el estudiante hace sobre su propio conocimiento y su rendimiento real. Los trabajos de Thiede y colegas han mostrado que cuando los juicios de comprensión son más precisos, los estudiantes eligen mejor qué partes del texto releer y qué porciones del material necesitan más trabajo, lo que se traduce en mejoras en comprensión y recuerdo; cuando la precisión es baja, las decisiones de estudio dejan de ser reguladoras y pierden impacto (Thiede *et al.*, 2003; Thiede *et al.*, 2010). Otra variable moderadora clave es el tipo de actividad que se utiliza para monitorizar: los juicios basados en actividades de recuperación (por ejemplo, intentar recordar sin mirar o explicar el contenido en voz alta) suelen ser más precisos y útiles que los juicios basados solo en la sensación de fluidez al releer (Dunlosky & Metcalfe, 2009; Koriath & Bjork, 2005). También parece relevante el nivel educativo y la experiencia: los estudiantes mayores tienden a mostrar mejor monitorización, pero la precisión metacognitiva no mejora automáticamente con la edad, sino que requiere entrenamiento explícito (Veenman *et al.*, 2006). A esto se suma la influencia de variables motivacionales como la autoeficacia y la orientación a metas: el alumnado con mayor autoeficacia tiende a utilizar la monitorización de forma más sistemática y a responder a los errores ajustando estrategias, mientras que quienes tienen una orientación más centrada en evitar el fracaso pueden experimentar la detección de errores como amenazante y evitar la autoevaluación (Pintrich, 2000; Schunk & Zimmerman, 2008). A nivel contextual, la estructura de las tareas y la retroalimentación del profesorado también moderan la efectividad de la monitorización: los entornos que proporcionan criterios claros de logro y *feedback* frecuente facilitan que el alumnado compare con mayor precisión su desempeño con los estándares esperados (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

La justificación teórica de la efectividad de la monitorización del aprendizaje se apoya en la arquitectura clásica de la metacognición y en los modelos de aprendizaje autorregulado. Nelson y Narens (1990) proponen un modelo en el que la cognición de «nivel objeto» (las operaciones de estudio, lectura o resolución de problemas) está supervisada por un sistema de «nivel meta» que monitoriza qué se sabe, qué se comprende y qué se está haciendo. La monitorización permite que ese sistema meta genere señales sobre la suficiencia o insufi-

ciencia del aprendizaje y, a partir de ellas, se ajusten las decisiones de estudio (por ejemplo, seguir con la misma estrategia, cambiar de tarea o volver atrás), lo que se conoce como «control» metacognitivo. Dunlosky y Metcalfe (2009) integran este modelo con la evidencia empírica sobre juicios de aprendizaje y muestran que la precisión de la monitorización es crucial para que el control sea adaptativo: si el estudiante estima mal su situación, las decisiones derivadas también serán ineficaces. Desde los modelos de aprendizaje autorregulado, la monitorización se considera el puente entre las fases de planificación y de autorreflexión: al supervisar su avance hacia las metas, el estudiante puede decidir si mantiene el plan original, si intensifica el esfuerzo o si reestructura sus objetivos y estrategias (Zimmerman, 2002; Schunk & Zimmerman, 2008). Además, desde la perspectiva de las «dificultades deseables», la monitorización basada en tareas exigentes como la recuperación sin apoyo favorece un procesamiento más profundo y la detección de lagunas, evitando la ilusión de competencia que se produce cuando se confía solo en la fluidez al releer (Koriat & Bjork, 2005).

8.2.5. AUTORREFLEXIÓN

La autorreflexión es una estrategia metacognitiva fundamental mediante la cual el alumnado revisa y valora su propio aprendizaje una vez finalizada una tarea. Implica tres procesos interrelacionados: el *self-judgement* (emitir juicios sobre el propio desempeño, comparando lo conseguido con criterios internos o externos), el *self-evaluation* (analizar las causas del éxito o del fracaso y estimar qué estrategias han funcionado y cuáles no) y el *self-reaction* (responder emocional y conductualmente a esos juicios, ajustando la motivación, redefiniendo metas y tomando decisiones sobre cómo actuar la próxima vez). En los modelos de aprendizaje autorregulado, la autorreflexión constituye la fase final del ciclo, donde el estudiante evalúa el grado en que ha logrado sus metas y utiliza esa información para orientar la siguiente fase de planificación (Zimmerman, 2002; Schunk & Zimmerman, 2008). Esta estrategia no consiste solo en «pensar sobre cómo ha ido todo», sino en realizar una evaluación estructurada que permita cerrar el proceso autorregulatorio y transformar la experiencia pasada en una mejora futura.

La evidencia empírica respalda de forma consistente el papel de la autorreflexión en el aprendizaje. En su formulación clásica del ciclo autorregulador, Zimmerman ha mostrado que la autorreflexión influye directamente en la autoeficacia, la motivación y la selección posterior de estrategias, y que los estudiantes con rutinas reflexivas regulares tienden a mostrar mejores resultados académicos, mayor implicación y aprendizaje más autónomo (Zimmerman, 2002). Meta-análisis sobre autorregulación han demostrado que las intervenciones que incorporan entrenamiento explícito en autorreflexión producen mejoras significativas en el rendimiento, especialmente cuando se combina con ciclos de práctica y *feedback* (Dignath & Büttner, 2008; Jansen et al., 2019). En educación superior, Theobald (2021) encontró que la mejora en las estrategias de autorreflexión mediaba parcialmente el efecto de los programas de aprendizaje autorregulado sobre el rendimiento, lo que sugiere que evaluar adecuadamente la propia actuación es un mecanismo clave que explica por qué estas intervenciones funcionan. Investigaciones experimentales centradas en la autoexplicación y el análisis de errores también muestran que reflexionar sobre las razones de un fallo favorece la persistencia, la recalibración metacognitiva y una selección más eficaz de estrategias en futuros intentos (Schunk, 1989; Butler & Winne, 1995). De hecho, el análisis atribucional constituye un componente esencial de la autorreflexión: cuando los estudiantes atribuyen sus resultados a causas controlables, como el esfuerzo o las estrategias utilizadas, tienden a mantener la moti-

vación y mejorar su desempeño; cuando los atribuyen a causas incontrolables, como la capacidad fija, es más probable que experimenten desmotivación y que el ciclo autorregulatorio se detenga (Weiner, 1985).

Existen diversas variables que moderan la efectividad de la autorreflexión. Una de las más relevantes es la calidad de los criterios con los que el alumnado compara su desempeño: la autorreflexión es más eficaz cuando los criterios son claros, específicos y están relacionados con la tarea, en lugar de vagas impresiones generales (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Otra variable moderadora es la autoeficacia: estudiantes con niveles altos tienden a interpretar los errores como oportunidades de mejora y reaccionan estratégicamente mediante ajustes positivos, mientras que quienes presentan baja autoeficacia pueden interpretar los fallos de modo amenazante y reaccionar con evitación (Schunk & Pajares, 2002). También influye la naturaleza del *feedback* recibido: cuando los estudiantes disponen de retroalimentación formativa, precisa y orientada al proceso, sus juicios de autovaloración son más exactos y sus reacciones estratégicas más adaptativas (Hattie & Timperley, 2007). La emocionalidad también modera el proceso reflexivo, ya que emociones negativas intensas pueden disminuir la precisión de la autoevaluación, mientras que un clima emocional seguro facilita el análisis objetivo del desempeño (Pekrun, 2006). Finalmente, la experiencia y la edad influyen en la sofisticación del *self-judgement*: la precisión metacognitiva tiende a mejorar con el entrenamiento, no de manera automática con la edad, lo que indica que la autorreflexión debe enseñarse explícitamente para ser funcional (Veenman et al., 2006).

La justificación teórica de la eficacia de la autorreflexión se basa en varios marcos consolidados. Desde la perspectiva de Zimmerman (2002), la autorreflexión cierra el ciclo autorregulatorio y alimenta las fases posteriores de planificación y control estratégico, permitiendo que el aprendizaje se convierta en un proceso iterativo de mejora continua. Desde la teoría socio-cognitiva, reflexionar sobre el propio desempeño y atribuirlo a causas controlables fortalece la autoeficacia, lo que incrementa la persistencia, el esfuerzo y el uso de estrategias profundas en tareas posteriores (Bandura, 1997; Schunk, 1989). De igual modo, desde la perspectiva de la teoría de las emociones de logro, autores como Pekrun (2006) explican que las reacciones emocionales derivadas de la evaluación del propio desempeño influyen en la motivación futura y en la disposición del estudiante a comprometerse con tareas nuevas.

9. Estrategias de enseñanza del docente

9.1. Estrategias de diseño y conducción de clase

El interés por definir qué constituye una enseñanza de calidad ha llevado, durante décadas, al desarrollo de marcos que permiten describir, observar y mejorar la práctica docente. En este contexto internacional, el *Framework for Teaching* de Charlotte Danielson se ha convertido en uno de los referentes más utilizados para evaluar y orientar la práctica profesional, especialmente en sistemas que buscan combinar responsabilidad, desarrollo profesional y mejora continua. Su relevancia radica en que no se limita a describir comportamientos aislados, sino que organiza la complejidad del trabajo docente en cuatro dominios interrelacionados que abarcan el ciclo completo de la enseñanza: cómo se planifica, cómo se construye el clima del aula, cómo se desarrolla la instrucción en tiempo real y cómo el profesorado se compromete con su crecimiento profesional y con la vida de la escuela.

El marco se sitúa dentro de una tradición que entiende la docencia como una profesión compleja, donde la pericia no depende sólo de lo que ocurre durante una explicación, sino también del diagnóstico previo, del conocimiento disciplinar y pedagógico, de la calidad de las interacciones con el alumnado y del compromiso ético y colegiado del docente. Al estructurar estos elementos en dominios y componentes, el *Framework for Teaching* proporciona un lenguaje común para analizar la práctica, basado en la evidencia acumulada sobre planificación eficaz, gestión del aula, claridad instruccional y desarrollo profesional continuo.

Su valor reside, por tanto, en ofrecer una visión comprensiva y coherente de la enseñanza: un modelo que integra el conocimiento pedagógico, las interacciones en el aula y la dimensión profesional, y que ha sido adoptado ampliamente tanto para la formación inicial como para la observación y el apoyo a docentes en ejercicio.

9.1.1. PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN

Este dominio se fundamenta en la idea de que la enseñanza de calidad comienza antes de entrar al aula. La base conceptual proviene del trabajo clásico de Shulman, quien definió el *pedagogical content knowledge* (PCK) como la integración entre conocimiento disciplinar, comprensión de cómo enseñar dicho contenido y anticipación de las dificultades típicas del alumnado (Shulman, 1986; Shulman, 1987). La preparación docente también implica conocimiento curricular, de objetivos, de evaluación y de las características del alumnado, elementos ampliamente documentados en estudios sobre conocimiento profesional (Grossman, 1990).

La relevancia de este dominio se refuerza con la evidencia internacional sobre calidad docente. Un análisis seminal de políticas educativas en EE. UU. mostró que la formación específica en la materia, la certificación adecuada y la preparación sólida del profesorado predicen el rendimiento del alumnado incluso cuando se controlan factores socioeconómicos (Darling-Hammond, 2000).

De manera complementaria, la síntesis meta-analítica de Hattie sitúa como altamente influyentes la claridad de objetivos, el dominio del contenido, la planificación de la secuencia instructiva y la explicitación de los criterios de éxito (Hattie, 2009). En primer lugar, la claridad de objetivos implica que el docente formule metas de aprendizaje precisas, comprensibles y observables. Según Hattie (2009), los objetivos claros permiten al alumnado centrar la atención, saber qué se espera de ellos y diferenciar la información relevante de la irrelevante. Cuando los objetivos son difusos, el esfuerzo se dispersa; cuando son explícitos, guían la autorregulación y ayudan a que los estudiantes tomen decisiones más efectivas sobre cómo abordar las tareas. En segundo lugar, el dominio del contenido del profesorado es igualmente decisivo. Hattie (2009) señala que los docentes expertos en su materia no sólo poseen más conocimiento factual, sino también una mejor organización conceptual, lo que les permite anticipar errores, seleccionar ejemplos potentes y adaptar explicaciones. Este dominio profundo del contenido mejora la calidad del modelado, de las analogías y de las actividades que se diseñan, lo que repercute directamente en el aprendizaje del alumnado. En tercer lugar, la planificación de la secuencia instructiva se refiere a cómo el docente organiza el contenido paso a paso, de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto. Hattie (2009) subraya que las secuencias bien diseñadas reducen la carga cognitiva innecesaria y permiten que el alumnado avance en progresión lógica, consolidando cada fase antes de pasar a

la siguiente. Esto se alinea con la evidencia de que la enseñanza eficaz exige estructurar el contenido en unidades manejables, intercalando explicación, práctica guiada y práctica independiente. Finalmente, la explicitación de los criterios de éxito, otro de los factores más influyentes en la síntesis de Hattie (2009), consiste en clarificar qué significa realizar una tarea correctamente o demostrar comprensión profunda. Cuando los criterios son explícitos, los estudiantes pueden autoevaluarse, monitorear su progreso y corregir sus errores antes de recibir retroalimentación del docente. Esto no sólo mejora el rendimiento, sino que fortalece la autonomía y la capacidad de autorregulación del alumnado.

Asimismo, los principios instruccionales derivados de la investigación cognitiva, como avanzar en pasos pequeños, activar conocimientos previos, ofrecer abundante práctica guiada y revisar sistemáticamente aprendizajes previos, requieren un diseño previo sólido y cuidadosamente estructurado (Rosenshine, 2012).

9.1.2. AMBIENTE DE AULA

Este dominio se apoya en uno de los cuerpos de evidencia más consistentes en la literatura educativa: la calidad del clima emocional y la gestión del aula son predictores robustos del compromiso y rendimiento del alumnado. Estudios clásicos ya mostraban que el establecimiento temprano de rutinas, la claridad en las normas y la gestión proactiva se relacionan con mayor involucración académica (Emmer & Evertson, 1979). A ello se suman las revisiones posteriores que clarifican que gestionar el aula no implica control coercitivo, sino crear condiciones que apoyen la conducta prosocial y el foco académico (Evertson & Weinstein, 2006).

Una de las bases empíricas más influyentes para este dominio es el Classroom Assessment Scoring System (CLASS), desarrollado por Pianta. Este instrumento, ampliamente utilizado en miles de aulas en varios países, distingue tres grandes ámbitos: apoyo emocional, organización del aula y apoyo instruccional (Pianta et al., 2008).

En primer lugar, el apoyo emocional se refiere al clima afectivo que el docente construye mediante relaciones cálidas, sensibilidad hacia las necesidades del alumnado y ausencia de interacciones negativas. Este ámbito ha sido ampliamente estudiado en investigación sobre calidad de interacciones educativas. El trabajo de Pianta, La Paro y Hamre (2008) mostró que la sensibilidad del profesorado, el respeto mutuo y la creación de un clima positivo predicen mejores niveles de compromiso, motivación y autorregulación. Asimismo, investigaciones longitudinales demostraron que las aulas con climas cálidos promueven mayor seguridad emocional y menores niveles de estrés, lo que favorece el aprendizaje profundo (Hamre et al., 2013). El apoyo emocional no implica solo ser «amable», sino construir relaciones pedagógicas que permitan al alumnado sentirse reconocido, comprendido y valorado. Este clima reduce la carga cognitiva asociada a la vigilancia emocional y facilita que los estudiantes puedan concentrarse en las tareas académicas. Además, las interacciones emocionalmente positivas se asocian con mayor participación y conductas prosociales (Allen et al., 2013), aspectos que optimizan el funcionamiento general del aula.

En segundo lugar, la organización del aula abarca la gestión del tiempo, las rutinas, las normas y la prevención de conductas disruptivas. Es uno de los ámbitos con mayor respaldo empírico dentro de la literatura educativa. Los estudios de Emmer y Evertson (1979) evidenciaron que los docentes que establecen expectativas claras al inicio del curso, estructuran ru-

tinias estables y anticipan problemas de conducta logran mayores niveles de compromiso académico y menores interrupciones. Posteriores revisiones enfatizaron que la gestión eficaz de aula se basa en prácticas preventivas, no reactivas, centradas en dar estructura, consistencia y predictibilidad (Evertson & Weinstein, 2006). Dentro del modelo CLASS, la organización del aula incluye elementos como la eficiencia en las transiciones, la claridad en roles y normas, y la capacidad del docente para maximizar el *tiempo en tarea*. Estudios en primaria y secundaria muestran que la organización eficaz predice un mayor tiempo de aprendizaje real, uno de los factores con mayor relación con el rendimiento (Allen et al., 2013). Además, la estructura clara disminuye la ambigüedad para el alumnado, mejorando la autorregulación y la capacidad de concentrarse en metas académicas.

Finalmente, en tercer lugar, está el apoyo institucional. Aunque el apoyo instruccional se relaciona con procesos cognitivos propios del Dominio 3, dentro del Dominio 2 se concibe como la dimensión del ambiente que favorece el pensamiento profundo mediante interacciones que incluyen retroalimentación significativa, preguntas que promueven el razonamiento y modelado cognitivo. La investigación basada en CLASS ha mostrado que este tipo de interacciones predice mejora en habilidades de comprensión, resolución de problemas y razonamiento analítico (Pianta et al., 2008; Hamre et al., 2013). El apoyo instruccional implica ir más allá de mantener el orden o generar un clima positivo: supone guiar al alumnado hacia niveles cognitivos más altos mediante explicaciones detalladas, *feedback* que ofrece información procesable y tareas que exigen elaborar, analizar o justificar. Allen et al. (2013) demostraron que, incluso controlando el nivel inicial del alumnado, el apoyo instruccional observacionalmente alto predice mejores resultados académicos en secundaria.

Investigaciones con muestras muy extensas muestran que un clima positivo, la sensibilidad docente, la ausencia de negatividad, las rutinas estables y el uso eficiente del tiempo se asocian directamente con el desarrollo socioemocional y el rendimiento (Hamre et al., 2013). Asimismo, la organización efectiva del aula predice mayores oportunidades de aprendizaje y menos comportamientos disruptivos (Allen et al., 2013). El Dominio 2 del marco de Danielson se alinea punto por punto con esta evidencia: calidad de las relaciones, respeto mutuo, expectativas altas, normas claras y transiciones eficientes. La coincidencia entre el marco conceptual y la investigación empírica es especialmente alta en este dominio, confirmando que la construcción de un ambiente seguro y estructurado no es un aspecto periférico, sino un elemento central de la eficacia docente.

9.1.3. INSTRUCCIÓN

Este dominio representa el núcleo de la actividad docente en tiempo real: cómo el profesor explica, pregunta, retroalimenta, monitorea y ajusta la enseñanza mientras interactúa con el alumnado. La investigación sobre enseñanza eficaz es extraordinariamente convergente en este punto. La claridad del profesor, definida como explicaciones precisas, ejemplos bien escogidos, secuencias lógicas y énfasis en los puntos clave, aparece de manera sistemática como uno de los factores con mayor impacto sobre el aprendizaje (Hattie, 2009).

Asimismo, Rosenshine sintetiza décadas de investigación en psicología cognitiva y estudio de docentes expertos para describir prácticas fundamentales como: modelado explícito, práctica guiada intensiva, preguntas frecuentes dirigidas a toda la clase, comprobación continua de comprensión y revisión periódica (Rosenhine, 2012). Estas prácticas encajan comple-

tamente con los componentes del Dominio 3: claridad, discusión de calidad, participación activa, uso del *feedback* y adaptación flexible de la instrucción.

Otro pilar empírico clave proviene de la investigación sobre evaluación formativa. La revisión de Black y Wiliam mostró que el uso sistemático de información sobre el desempeño para ajustar la enseñanza y para implicar al alumnado en procesos de autoevaluación puede producir mejoras sustanciales en el rendimiento, especialmente entre estudiantes con mayor riesgo académico (Black & Wiliam, 1998). Igualmente, investigaciones basadas en CLASS han demostrado que las prácticas de apoyo instruccional, retroalimentación detallada, promoción del razonamiento, uso de formatos variados, se asocian con ganancias significativas en comprensión y habilidad analítica (Hamre et al., 2013; Allen et al., 2013).

9.1.4. RESPONSABILIDADES PROFESIONALES

El cuarto dominio amplía la mirada más allá del aula, integrando la reflexión profesional, la colaboración docente, la comunicación con las familias y la participación en la vida de la escuela. Aunque a menudo menos visible en estudios instruccionales, existe evidencia sólida de que estas dimensiones afectan indirectamente pero de forma significativa la calidad de la enseñanza.

La noción de *práctica reflexiva*, desarrollada por Schön, describe cómo los profesionales analizan y reajustan sus decisiones mientras actúan y después de actuar, lo que contribuye a mejorar la toma de decisiones y la eficacia (Schön, 1983). Danielson incorpora esta dimensión como un componente central del desarrollo profesional continuo.

A nivel colectivo, la literatura sobre comunidades profesionales de aprendizaje demuestra que los centros donde el profesorado analiza datos conjuntamente, comparte prácticas, mantiene normas de mejora continua y coordina esfuerzos muestran mejoras apreciables en prácticas de aula y rendimiento estudiantil (Vescio et al., 2008). Del mismo modo, el concepto de *capital profesional*, propuesto por Hargreaves y Fullan, subraya que la calidad educativa depende no sólo de docentes individuales competentes, sino de sistemas que fomentan la colaboración, el aprendizaje entre pares y la formación continua (Hargreaves & Fullan, 2012).

9.1.5. EL FEEDBACK

El *feedback* es la información que recibe el estudiante sobre su desempeño con el fin de reducir la brecha entre su nivel actual y la meta de aprendizaje deseada. Incluye retroalimentación sobre el proceso, la tarea, la autorregulación y, en menor medida, sobre la persona, siendo las tres primeras las más efectivas en términos educativos (Hattie & Timperley, 2007). El *feedback* no es simplemente «información», sino un proceso formativo que orienta al alumno sobre qué ha hecho bien, qué necesita mejorar y cómo puede avanzar hacia una comprensión más profunda.

La investigación ha demostrado de forma robusta que el *feedback* es uno de los factores con mayor impacto sobre el aprendizaje. Un meta-análisis con más de 500 estudios reveló que el *feedback* presenta un tamaño de efecto muy elevado sobre el rendimiento, siempre que sea claro, específico y orientado a mejorar el desempeño (Kluger & DeNisi, 1996).

De manera similar, la síntesis de más de 800 meta-análisis realizada por Hattie (2009) sitúa el *feedback* como una de las intervenciones educativas más potentes, con un efecto superior a la instrucción directa, el tiempo de estudio o la repetición.

Específicamente, la evidencia muestra que el *feedback* procesual, centrado en estrategias, comprensión y forma de abordar la tarea, genera mejoras significativas en rendimiento, motivación y autorregulación (Butler & Winne, 1995). También se ha demostrado que el *feedback* inmediato mejora la adquisición de habilidades básicas, mientras que el *feedback* diferido favorece el razonamiento profundo y la transferencia (Shute, 2008). En lectura, matemáticas y ciencias, estudios experimentales han confirmado que recibir retroalimentación detallada sobre errores y vías alternativas de solución mejora la retención y reduce la probabilidad de repetir errores en tareas posteriores (Fyfe & Rittle-Johnson, 2017).

La evidencia también muestra que el *feedback* puede ser inefectivo o incluso perjudicial cuando es ambiguo, excesivamente centrado en la persona («eres inteligente»), o cuando no incluye información útil para mejorar (Kluger & DeNisi, 1996). De hecho, el meta-análisis de Fong et al. (2019), que integra 78 estudios, concluye que el *feedback* negativo no reduce necesariamente la motivación intrínseca cuando se compara con la ausencia de *feedback*. Sin embargo, cuando se compara con el *feedback* positivo, el *feedback* negativo sí reduce de forma significativa la motivación intrínseca. De forma especialmente relevante, este meta-análisis identifica condiciones en las que el *feedback* negativo resulta menos desmotivador, como cuando incluye información instructiva sobre cómo mejorar, cuando se basa en criterios objetivos (en lugar de comparaciones normativas) y cuando se entrega de forma presencial, factores que amortiguan su impacto sobre las percepciones de competencia y la motivación del alumnado.

La relevancia del *feedback* se fundamenta en diversas teorías del aprendizaje. Desde el procesamiento de la información, el *feedback* funciona como un mecanismo de corrección que permite ajustar estrategias, actualizar el conocimiento y aumentar la precisión de la memoria (Shute, 2008). En la teoría de la autorregulación, constituye el núcleo del ciclo de planificación, monitorización y revisión: sin información externa sobre el desempeño, el alumno no puede ajustar sus estrategias ni calibrar su progreso (Zimmerman, 2000; Butler & Winne, 1995).

La teoría sociocognitiva explica su influencia a través de la autoeficacia: el *feedback* adecuado aumenta las creencias de capacidad, impulsando la motivación y el esfuerzo (Bandura, 1997). En la tradición del andamiaje sociocultural, el *feedback* actúa como apoyo temporal que guía al alumno dentro de su zona de desarrollo próximo para realizar tareas que todavía no puede realizar de forma autónoma (Wood, Bruner & Ross, 1976).

Por último, la motivación se ve influida por el *feedback* a través de las metas académicas: el *feedback* centrado en procesos fomenta metas de dominio, lo que aumenta la persistencia y el aprendizaje profundo (Meece et al., 2006). En resumen, las teorías convergen en que el *feedback* es esencial porque orienta la mejora, guía la regulación del esfuerzo, fortalece la autoeficacia y facilita aprendizajes más duraderos.

9.2. La tecnología en el aprendizaje

La integración de tecnologías digitales en educación ha transformado la forma en que estudiantes y docentes acceden a la información, interactúan con los contenidos y gestio-

nan los procesos de aprendizaje. La evidencia científica reciente coincide en que la tecnología puede mejorar el aprendizaje, pero sus efectos no son automáticos ni uniformes: dependen de cómo se emplea, con qué fines pedagógicos y bajo qué condiciones. Meta-análisis y revisiones internacionales han mostrado beneficios pequeños o moderados cuando las herramientas digitales se integran dentro de un diseño instruccional sólido, con actividades cognitivamente desafiantes y retroalimentación estructurada (Chauhan, 2017; Wu, 2024).

Por una parte, la tecnología ofrece beneficios claros. En primer lugar, facilita una búsqueda de información más eficiente, con acceso a múltiples fuentes, bases de datos, visualizaciones dinámicas y simulaciones, potenciando la comprensión conceptual y el pensamiento crítico cuando se incorpora un trabajo explícito sobre la evaluación de fuentes (Haleem et al., 2022; Timotheou et al., 2022). También se ha demostrado que ciertas herramientas digitales favorecen el aprendizaje profundo, especialmente cuando se integran simulaciones, entornos colaborativos y tareas que promueven análisis e interpretación, con efectos positivos sobre comprensión y transferencia (Wu, 2024). Además, la tecnología puede apoyar la autorregulación, mediante paneles de progreso, autoevaluaciones, sistemas adaptativos y analíticas de aprendizaje que permiten al alumnado supervisar su desempeño y tomar decisiones ajustadas (Faza & Lestari, 2025; Wang et al., 2025).

Sin embargo, la literatura reciente advierte riesgos y limitaciones importantes. La distracción digital es uno de los fenómenos más documentados: revisiones y meta-análisis muestran efectos negativos significativos del *media multitasking*, con descensos en memoria de trabajo, comprensión lectora y rendimiento académico (May & Elder, 2018; Martin et al., 2025). El uso simultáneo de redes, mensajería o navegación mientras se estudia compromete la eficiencia cognitiva y favorece un procesamiento superficial. De manera convergente, la multitarea con teléfonos móviles durante el aprendizaje presenta efectos negativos entre moderados y altos sobre el recuerdo y la comprensión (Chen et al., 2025), y además perjudica no solo a quien usa el dispositivo, sino también al alumnado que se sienta cerca (Sana et al., 2013). Se añaden los efectos del uso problemático del *smartphone*, asociado con menor rendimiento y mayor interferencia durante el estudio (Sunday et al., 2024; Krumsvik, 2025).

A nivel de políticas educativas, un hallazgo relevante procede del estudio de Gorjón y Osés (2023). En él se identifica una relación en U invertida entre uso de TIC y rendimiento en PISA: los niveles muy bajos y muy altos de uso se asocian con peores resultados, mientras que un uso moderado y equilibrado se vincula con el rendimiento más alto. Este patrón apoya la idea de que la tecnología no es beneficiosa por sí misma, sino que amplifica tanto los aciertos como las disfunciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según este análisis, los niveles óptimos se alcanzan cuando la exposición tecnológica se ajusta a tareas educativas con propósito, evitando tanto la escasez de uso como el uso intensivo desvinculado de objetivos cognitivos.

Estas heterogeneidades en los resultados se explican por diversas variables moderas. Una de las más consistentes es el diseño instruccional: los efectos positivos son mayores cuando la tecnología se integra dentro de tareas estructuradas, cognitivamente exigentes y con apoyo docente explícito (Chauhan, 2017; Wu, 2024). Otra variable clave es la autorregulación del alumnado: estudiantes con mejores habilidades para planificar, supervisar y gestionar la atención obtienen más beneficio del uso de tecnología y presentan me-

nor vulnerabilidad a la distracción (Faza & Lestari, 2025). También moderan los resultados el contexto socioeconómico, la formación del profesorado, la materia y nivel educativo, y la intensidad del uso: los mayores efectos negativos aparecen en patrones de multitarea y uso recreativo simultáneo a tareas académicas (Martin *et al.*, 2025), mientras que los efectos positivos emergen cuando el uso se acota temporalmente y se orienta a actividades académicas específicas.

Capítulo V

Mitos del aprendizaje

10. Conceptualización de mito de aprendizaje

Los mitos del aprendizaje son narrativas que intentan explicar cómo adquirimos conocimientos y habilidades, pero que no necesariamente se ajustan a lo que muestran las investigaciones. Funcionan como atajos culturales: ofrecen respuestas rápidas a preguntas complejas y generan la sensación de que existe una fórmula simple para aprender mejor. Suelen surgir de la experiencia cotidiana, de intuiciones razonables, de malinterpretaciones de estudios científicos o de mensajes atractivos que se difunden en medios, formaciones y conversaciones informales. Con el tiempo, estas ideas se repiten tanto que pasan a considerarse verdades evidentes, incluso cuando carecen de respaldo empírico.

Una de las razones por las que estos mitos perduran es que apelan a deseos profundos: buscar métodos más fáciles, clasificar a los estudiantes con etiquetas manejables, o creer que existe una técnica universal capaz de mejorar cualquier proceso educativo. Además, muchos mitos se sostienen porque incluyen una parte de verdad o una observación intuitiva que los hace plausibles. Esto dificulta distinguir entre una interpretación correcta y una conclusión exagerada o incorrecta extraída de ella. En otros casos, los mitos permanecen porque ofrecen una narrativa emocionalmente atractiva: permiten sentir control, dar explicaciones rápidas o justificar determinadas prácticas.

El problema no es solo conceptual, sino práctico. Cuando los mitos se integran en la enseñanza o en la toma de decisiones educativas, pueden desviar tiempo, esfuerzo y recursos hacia estrategias ineficaces, o generar expectativas poco realistas sobre cómo aprenden las personas. Por ello resulta necesario revisarlos a la luz de la evidencia disponible, cuestionarlos y comprender qué elementos los hacen tan persistentes.

Con esta perspectiva, el capítulo avanza hacia el siguiente apartado, dedicado a revisar algunos de los mitos más extendidos sobre el aprendizaje y a analizar cómo afectan a la práctica educativa.

11. Principales mitos extendidos

11.1. *La motivación siempre precede al aprendizaje*

Mito: Los alumnos deben estar motivados para aprender.

Realidad: La motivación, en la mayoría de ocasiones, surge como resultado de la experiencia de éxito y la participación en tareas significativas, no solo antes de empezar.

Uno de los mitos más extendidos en la comunidad educativa es que la motivación precede al rendimiento académico; es decir, que la motivación es condición indispensable para que el alumnado obtenga un alto rendimiento académico. Aunque esta afirmación, a primera vista, parezca lógica, un largo abanico de investigaciones ha revelado que la dirección de esta relación es inversa, mostrando cómo el rendimiento académico es el que precede a la motivación.

En este sentido, el estudio longitudinal de Garon-Carrier *et al.* (2016), con una amplia muestra de alumnado de educación primaria precisamente, observó la relación entre motiva-

ción y rendimiento académico en el área de matemáticas. Los resultados mostraron cómo la motivación no tuvo un impacto directo sobre el rendimiento académico, mientras que el rendimiento académico sí que hizo que los niveles de motivación aumentasen.

Algo similar ocurría con el estudio de Van Bergen *et al.* (2022), pero en el área de la lectura. Estos autores tomaron datos de una larga muestra de estudiantes de educación primaria, observando, una vez más, cómo la relación desde gusto por la lectura (factor más motivacional-afectivo) hacia nivel de alfabetización (factor más cognitivo) era inexistente, mientras que la relación inversa; esto es, rendimiento o alfabetización lectora hacia gusto por la lectura resultó ser positiva y significativa.

Otros estudios, como el de Zee *et al.* (2021) llevado a cabo con más de 1200 estudiantes a lo largo de sus primeros años escolares, observaron cómo en muchos tramos el rendimiento antecede cambios en actitudes posteriores, aunque también confirman efectos recíprocos en ciertos tramos.

De destacar es el meta-análisis de Van Vu *et al.* (2024) quienes precisamente analizan este fenómeno. Para ello involucran a 47 estudios longitudinales observando cómo el efecto del rendimiento académico sobre la motivación es el doble de fuerte que el efecto de la motivación hacia el rendimiento académico. Estos hallazgos, aunque no destacan que en ciertos casos la motivación pueda parcialmente afectar al rendimiento, ponen de manifiesto cómo el rendimiento precede con mayor fuerza a la motivación. No obstante, abogan por la posibilidad de que existan variables moderadoras que alteren los efectos (relacionadas con la edad, la materia que se enseñe...).

Teóricamente, estos datos poseen toda la lógica en cuanto a que, si recurrimos a modelos motivacionales sólidamente consolidados como la Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 1985), podemos observar cómo una de las necesidades psicológicas básicas de esta teoría que afectan a la motivación intrínseca del alumnado es precisamente la competencia. Es así como una persona que se percibe a sí misma como competente, al resolver con excelencia desafíos que se le propongan en un ámbito concreto, estará más dispuesta a realizar dichos actos sabiendo que con una alta probabilidad podrá resolverlos exitosamente.

11.2. Algunos alumnos tienen estilo de aprendizaje fijo

Mito: Hay estudiantes «visuales», «auditivos» o «kinestésicos» y deben aprender según su estilo.

Realidad: La evidencia muestra que adaptar la enseñanza al estilo preferido no mejora el aprendizaje. Lo importante es la calidad del contenido y la práctica.

Diversas investigaciones han mostrado que adaptar la enseñanza a supuestos estilos «visual», «auditivo» o «kinestésico» no produce mejoras en el aprendizaje. Una revisión amplia concluyó que no existe evidencia empírica que demuestre que enseñar según el estilo preferido del estudiante genere mejores resultados, ya que los estudios disponibles no cumplen con los criterios experimentales necesarios para validar tal hipótesis (Pashler *et al.*, 2008). Investigaciones posteriores tampoco han encontrado beneficios cuando se compa-

ran condiciones de instrucción alineadas y no alineadas con el estilo declarado; por ejemplo, se observó que la comprensión lectora y auditiva no mejora al recibir la información en el formato coincidente con la preferencia del estudiante (Rogowsky et al., 2015). Asimismo, estudios en contextos educativos reales han mostrado que las preferencias de estilo no predicen el rendimiento y que la eficacia instruccional depende más de la calidad del contenido, la organización de la información y las oportunidades de práctica (Cuevas, 2015). Finalmente, un informe exhaustivo señaló que la clasificación de estilos carece de fundamento psicométrico sólido y que su popularidad se debe más a la intuición que a la evidencia (Coffield et al., 2004). En conjunto, esta literatura sostiene que lo que realmente favorece el aprendizaje no es adaptar las actividades al estilo preferido, sino emplear métodos consistentes con los objetivos cognitivos, la naturaleza del contenido y principios instruccionales validados empíricamente.

11.3. *Más tiempo de estudio es mejor para el aprendizaje*

Mito: Cuantas más horas estudie un estudiante, mejor aprenderá.

Realidad: La distribución y la calidad de la práctica (espaciada, intercalada, recuperación activa) es más relevante que el tiempo absoluto de estudio.

Numerosos trabajos clásicos y revisiones respaldan la idea de que no basta con «horas», sino con cómo se organiza ese tiempo. Un meta-análisis y revisión cuantitativa sobre práctica distribuida mostró de forma robusta que espaciar en el tiempo las sesiones de estudio produce ganancias de retención sustanciales frente a la práctica masiva o en tareas de recuerdo verbal, y documentó cómo el intervalo óptimo depende del retardo deseado entre estudio y prueba (Cepeda et al., 2006). Asimismo, la investigación demostró que realizar recuperaciones o pruebas frecuentes a nuestro cerebro (por ejemplo, ponerse delante del espejo y explicar qué es lo que sé, prepararme un cuestionario cada X lecturas de los apuntes...) mejora la retención mucho más que solamente volviendo a leer el material. Es así como se observó que poner a prueba la memoria no solo evalúa, sino que fortalece el aprendizaje (Roediger & Karpicke, 2006). Finalmente, revisiones integradoras sobre técnicas de aprendizaje evaluaron varias estrategias (práctica distribuida, práctica de recuperación, intercalado, elaboración, etc.) y concluyeron que algunas de estas (especialmente la práctica de recuperación y el espaciamiento) tienen alta utilidad y consistencia empírica, mientras que otras estrategias populares (releer pasivamente, subrayar) ofrecen poco beneficio relativo (Dunlosky et al., 2013).

Teóricamente, estos hallazgos se entienden bien dentro del marco de la psicología cognitiva de la memoria. Introducir dificultades que requieren esfuerzo (espaciar sesiones, alternar tipos de problemas, forzar la recuperación) disminuye el rendimiento inmediato, pero crea trazas de memoria más robustas y flexibles a largo plazo porque obliga al cerebro a reconstruir y reorganizar la información en contextos variados. De este modo, se favorece la consolidación y la transferencia, mientras que el estudio masivo produce una retención frágil y dependiente del contexto inmediato (Bjork & Bjork, 2011). Por todo ello, se puede concluir que no es la cantidad bruta de horas lo que determina la calidad del aprendizaje, sino el diseño de esas horas siguiendo principios que fomentan la práctica distribuida, la recuperación activa y la variabilidad deliberada.

11.4. La inteligencia es fija

Mito: Un alumno tiene cierta inteligencia que no cambia.

Realidad: La inteligencia y habilidades pueden **desarrollarse con práctica, esfuerzo y estrategias efectivas**.

La inteligencia y las habilidades cognitivas pueden desarrollarse mediante práctica, esfuerzo y estrategias efectivas. La creencia de que la inteligencia es maleable, conocida como «mentalidad de crecimiento» (*growth mindset*), fomenta la persistencia, la resiliencia ante dificultades y la mejora del rendimiento, mientras que la concepción de inteligencia como fija («mentalidad fija») limita el aprendizaje (Dweck, 2006; Dweck & Leggett, 1988).

Estudios clásicos de Dweck y colaboradores han demostrado que los estudiantes que adoptan una mentalidad de crecimiento mejoran su rendimiento académico y perseveran más frente a los desafíos, mientras que los estudiantes con mentalidad fija tienden a evitar retos y a abandonar ante dificultades (Mueller & Dweck, 1998; Blackwell et al., 2007). En un estudio longitudinal con estudiantes de secundaria, quienes recibieron intervención para promover la creencia de que la inteligencia es maleable mostraron un aumento significativo en sus calificaciones de matemáticas, mientras que los alumnos control, que no recibieron la intervención, no mejoraron (Blackwell et al., 2007).

Otros trabajos han confirmado que las creencias sobre la inteligencia influyen en la motivación y en la respuesta al error, impactando indirectamente en la adquisición de habilidades cognitivas y la persistencia en tareas desafiantes (Paunesku et al., 2015). Sin embargo, la evidencia también muestra que la mentalidad de crecimiento por sí sola no garantiza éxito académico automático, sino que su efectividad depende del contexto educativo, la calidad de la instrucción y la aplicación de estrategias de aprendizaje eficaces (Sisk et al., 2018).

Teóricamente, esto se entiende si consideramos que la inteligencia no es un rasgo fijo e inmutable, sino un conjunto de capacidades cognitivas como razonamiento, memoria y flexibilidad cognitiva que pueden desarrollarse mediante práctica deliberada, exposición a retos, *feedback* efectivo y estrategias metacognitivas. Las creencias implícitas sobre la inteligencia actúan como moduladores de la motivación de modo que los alumnos que creen que pueden mejorar tienden a persistir, experimentar y ajustar sus estrategias lo que, a su vez, genera un aprendizaje más profundo y duradero (Dweck, 2006; Paunesku et al., 2015).

Es así como, en su mayoría, la literatura contemporánea rechaza la idea de que la inteligencia sea completamente fija y evidencia que el potencial de desarrollo cognitivo está determinado tanto por las oportunidades de aprendizaje como por las creencias sobre la capacidad de cambio.

11.5. Los estudiantes más inteligentes necesitan menos apoyo

Mito: Los alumnos con alto rendimiento pueden aprender solos.

Realidad: Incluso los más avanzados se benefician de andamiaje, retroalimentación y práctica estructurada.

Incluso los estudiantes más avanzados se benefician significativamente de estrategias de apoyo como andamiaje, retroalimentación o práctica estructurada. La calidad de la instrucción y el soporte adaptativo sigue siendo crucial para maximizar su aprendizaje, independientemente de su nivel inicial.

La teoría del andamiaje propuesta por Wood *et al.* (1976) sugiere que los estudiantes, incluyendo aquellos con habilidades avanzadas, progresan más efectivamente cuando se les proporciona apoyo estratégico que guía su pensamiento, permite construir sobre conocimientos previos y gradualmente se retira a medida que adquieren autonomía. En investigaciones sobre educación matemática y ciencia, se ha demostrado que los estudiantes con altas competencias cognitivas muestran mayores beneficios cuando se les presentan desafíos estructurados y *feedback* oportuno, en comparación con un aprendizaje completamente auto-dirigido (Koedinger & Aleven, 2007; VanLehn, 2011).

Por ejemplo, Koedinger y Aleven (2007) revisaron los efectos de los sistemas de tutoría inteligente y encontraron que incluso los estudiantes con alto rendimiento mejoraban significativamente su aprendizaje y retención cuando recibían retroalimentación adaptativa y pistas estratégicas, frente a condiciones en las que se les dejaba trabajar de manera independiente. De manera similar, un meta-análisis de VanLehn (2011) mostró que la tutoría guiada produce efectos de aprendizaje grandes, consistentes y generalizables para estudiantes de todos los niveles, incluyendo los más avanzados, especialmente en la resolución de problemas complejos.

Desde la perspectiva teórica, la evidencia se explica a través de la noción de «zona de desarrollo próximo» (Vygotsky, 1978): incluso los estudiantes con alto dominio de un área pueden avanzar más rápido y con mayor profundidad cuando se enfrentan a tareas ligeramente fuera de su nivel de competencia inmediata, apoyados por estrategias de instrucción eficaces. El andamiaje y la retroalimentación ayudan a evitar que los alumnos se estanquen, desarrollen estrategias subóptimas o cometan errores sistemáticos que luego sean más difíciles de corregir (Aleven *et al.*, 2016). Por lo tanto, la idea de que los estudiantes más inteligentes «pueden aprender solos» es un mito: su aprendizaje óptimo depende de apoyo cuidadosamente calibrado, prácticas deliberadas y oportunidades de reflexión y autoevaluación.

11.6. La multitarea ayuda al aprendizaje

Mito: Hacer varias tareas a la vez mejora eficiencia.

Realidad: Disminuye la atención y la retención, aumentando la carga cognitiva.

Diversos estudios han mostrado que realizar multitarea tiende a deteriorar la atención, la retención y la calidad del aprendizaje debido a que la alternancia constante entre tareas incrementa la carga cognitiva, dispersa los recursos atencionales y reduce la eficacia del estudio (Sweller, 1988; Ophir *et al.*, 2009). Específicamente Ophir *et al.* (2009) compararon individuos que habitualmente realizaban multitarea mediática («*heavy media multitaskers*») con quienes no lo hacían. Los autores observaron que los multitarea crónicos eran más vulnerables a interferencias, tanto de estímulos irrelevantes del entorno como de representaciones en la memoria, y que su capacidad de control cognitivo, atención sostenida y filtrado de distracciones era inferior.

Desde el marco de la Teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1988; Lotero, 2012), la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada; cuando el estudiante divide su atención entre múltiples tareas o estímulos, los recursos cognitivos se saturan, reduciendo la capacidad para procesar, integrar y almacenar información de forma eficiente. Estudios recientes confirman estos efectos: por ejemplo, en pruebas de aprendizaje, quienes reciben dos fuentes de información simultáneamente (por ejemplo, un texto y un vídeo) tienden a retener peor el contenido que quienes se concentran en una sola fuente (Murphy et al., 2021).

Teóricamente, la disminución del rendimiento se explica por el coste del cambio de contexto mental (*task-switching*): cada cambio requiere reconfigurar el foco atencional y recargar representaciones relevantes, lo que consume tiempo y recursos cognitivos (Sweller, 1988; Ophir et al., 2009). Además, la interferencia de estímulos irrelevantes reduce la claridad del procesamiento, y cuando la carga supera la capacidad de la memoria de trabajo, la consolidación y retención a largo plazo se ven comprometidas.

En consecuencia, aunque la multitarea puede dar la sensación subjetiva de ser productiva «hacer muchas cosas al mismo tiempo», la evidencia robusta indica que menor multitarea, más concentración y aprendizaje más profundo (Sweller, 1988; Ophir et al., 2009; Murphy et al., 2021).

11.7. El aprendizaje ocurre solo en el aula

Mito: El aprendizaje efectivo depende únicamente de la clase.

Realidad: La práctica fuera del aula, la reflexión y la interacción social son cruciales para consolidar el aprendizaje.

La práctica fuera del aula, la reflexión activa y la interacción social son elementos cruciales para consolidar el aprendizaje y promover la transferencia de conocimientos a situaciones nuevas (Chi, 2009; Bransford et al., 2000).

Investigaciones sobre aprendizaje profundo muestran que la participación activa fuera del aula, como la resolución de problemas, el estudio deliberado y la práctica distribuida, aumenta significativamente la retención y comprensión conceptual, mucho más que la exposición pasiva en clase (Roediger & Butler, 2011). La educación basada en la investigación evidencia que la reflexión metacognitiva, como revisar y autoevaluar el aprendizaje, fortalece la consolidación de la información y permite al estudiante organizar y relacionar nuevos conocimientos (Zimmerman, 2002).

Además, la interacción social, ya sea con pares, tutores o docentes, desempeña un papel crítico en el aprendizaje. La teoría sociocultural de Vygotsky (1978) plantea que el aprendizaje ocurre en la «zona de desarrollo próximo», donde los estudiantes, mediante la colaboración y la guía de otros más competentes, pueden lograr niveles de comprensión que no alcanzarían de manera independiente. Esta idea ha sido respaldada en entornos de aprendizaje colaborativo, donde discusiones, tutorías entre iguales y proyectos grupales facilitan la internalización de conceptos y habilidades complejas (Johnson et al., 2014).

En consecuencia, limitar el aprendizaje al tiempo de clase subestima la importancia de la práctica autónoma, la reflexión y la interacción social. Para un aprendizaje efectivo y duradero, es fundamental combinar la instrucción formal con actividades fuera del aula que promuevan la consolidación, la transferencia y la metacognición.

11.8. *Olvidar es algo negativo que hay que evitar siempre*

Mito: El olvido es algo negativo que habría que evitar.

Realidad: Basado en modelos de memoria, el olvido cumple funciones adaptativas: reduce interferencias, prioriza lo relevante y permite actualizar conocimientos sin saturación.

La idea de que olvidar es siempre negativo no se sostiene a la luz de la evidencia empírica acumulada en psicología cognitiva y neurociencia. Las investigaciones clásicas y contemporáneas muestran que el olvido cumple funciones esenciales para el funcionamiento eficiente de la memoria humana.

En una revisión exhaustiva, Wixted (2004) muestra que el olvido no es un proceso caótico, sino un fenómeno sistemático asociado a la interferencia, la consolidación y los límites funcionales del sistema cognitivo. Sus conclusiones señalan que muchas pérdidas aparentes de memoria se explican por interferencia retroactiva y proactiva, y no por un simple deterioro de las huellas mnésicas. Estudios posteriores en neurociencia respaldan esta idea al mostrar que los recuerdos recientes son particularmente vulnerables, mientras que los que se consolidan con el tiempo adquieren mayor estabilidad (Hardt *et al.*, 2010).

Una línea de investigación especialmente relevante para comprender el valor adaptativo del olvido es la del olvido inducido por la recuperación. Anderson (2003) demostró que, al recuperar una información específica, el sistema cognitivo activa mecanismos de inhibición que reducen el acceso a información relacionada que podría interferir en la recuperación correcta. Este fenómeno no refleja un fallo, sino una estrategia del sistema de control ejecutivo para dirigir la atención hacia los contenidos más relevantes en cada situación.

Storm (2011) sintetiza múltiples trabajos en esta área y concluye que el olvido selectivo puede mejorar procesos como la actualización del conocimiento, la capacidad de resolver problemas y la adaptación cognitiva. Adicionalmente, Storm *et al.* (2011) demostraron experimentalmente que el esfuerzo cognitivo por resolver problemas creativos conduce a la supresión temporal de asociaciones que bloquean nuevas soluciones, facilitando así un pensamiento más flexible y creativo.

La evidencia sobre la reconsolidación de la memoria ha aportado otra dimensión al papel adaptativo del olvido. Hardt *et al.* (2010) muestran que al reactivarse un recuerdo, este entra en un estado lábil en el que puede ser modificado, fortalecido o debilitado antes de consolidarse de nuevo. Este proceso permite actualizar representaciones previas y eliminar detalles irrelevantes, lo que constituye un mecanismo adaptativo para mantener una memoria ajustada a las demandas del entorno.

Finalmente, Nørby (2015) revisa el conjunto de estudios sobre el olvido desde una perspectiva funcional y concluye que una memoria incapaz de olvidar sería poco eficiente, ya que

mantendría una enorme cantidad de información irrelevante, dificultaría la toma de decisiones y generaría una mayor vulnerabilidad a la interferencia. En este marco, el olvido no se entiende como un enemigo del aprendizaje, sino como un mecanismo necesario para que la memoria sea selectiva, flexible y orientada a objetivos.

11.9. Para aprender algo nuevo hay que «desaprender» lo anterior

Mito: Para aprender algo se tiene que eliminar espacio de algo previamente aprendido.

Realidad: No existe un mecanismo de «borrado activo» en la memoria. El aprendizaje nuevo se superpone, compite o corrige lo anterior, pero no elimina información de forma literal.

El mito de que para aprender algo nuevo es necesario «desaprender» lo anterior implica la idea de que la memoria funciona como un sistema que debe vaciarse o borrar información para poder integrar contenidos nuevos. Sin embargo, la evidencia científica muestra que no existe un mecanismo de borrado activo en la memoria humana. Desde la neurociencia, la memoria se concibe como un proceso de codificación, consolidación, almacenamiento y recuperación, donde las huellas consolidadas permanecen aunque su accesibilidad pueda variar con el tiempo. McGaugh (2000) sintetiza décadas de investigación demostrando que, tras la consolidación, los recuerdos pueden mantenerse durante largos periodos, alterándose su accesibilidad, pero sin que se eliminen de manera literal. Investigaciones más recientes sobre reconsolidación indican que los recuerdos pueden modificarse y actualizarse cuando se reactivan, pero este proceso implica transformación y reorganización, no borrado (Dudai et al., 2015).

La teoría cognitiva también descarta el supuesto «vaciar para aprender». En este sentido, la teoría del desuso de Bjork y Bjork (1992, 2006) establece una distinción clave entre la fuerza de almacenamiento, relativamente estable, y la fuerza de recuperación, altamente variable. De acuerdo con esta teoría, el olvido cotidiano suele deberse a una disminución de la accesibilidad, no a la eliminación del contenido. Esta interpretación concuerda con los análisis de Wixted (2004), que explican el olvido principalmente mediante procesos de interferencia y fluctuaciones en la recuperación, en lugar de asumir un sistema de borrado de huellas mnésicas.

La sensación de «desaprender» aparece, sobre todo, cuando el aprendizaje nuevo compite con conocimientos previos. La teoría de la interferencia sostiene que contenidos que comparten claves o significados pueden obstaculizarse mutuamente durante la recuperación (Anderson, 2003). Además, el fenómeno de *retrieval-induced forgetting* (RIF), descrito por Anderson et al. (2000), muestra que practicar de manera selectiva ciertos recuerdos puede dificultar temporalmente el acceso a otros relacionados. Sin embargo, tal como demuestra el meta-análisis de Murayama et al. (2014), este efecto refleja procesos de inhibición momentánea o competencia, nunca la eliminación definitiva de la información no recuperada.

En el ámbito educativo, la investigación sobre cambio conceptual refuerza esta idea. El aprendizaje de conceptos científicos no implica la desaparición de concepciones previas, sino su reestructuración. Carey (1985) mostró que las ideas iniciales de los niños persisten y se reorganizan a medida que adquieren explicaciones más avanzadas. Del mismo modo, el enfoque de teorías-marco de Vosniadou (2013) indica que las concepciones intuitivas son sistemas

coherentes que continúan influyendo en la interpretación de la nueva información. Chi (2008) distingue incluso entre distintos tipos de cambio conceptual, ninguno de los cuales requiere eliminar el conocimiento anterior, sino integrarlo o reinterpretarlo dentro de un sistema conceptual más potente. Las revisiones recientes sobre persistencia de concepciones alternativas (Duit & Treagust, 2003; Taber, 2011; Li et al., 2021) confirman que estas pueden activarse incluso después de haber aprendido la versión científica, reforzando la idea de coexistencia, no sustitución total.

Las implicaciones educativas son claras. En lugar de pedir al alumnado que «olvide» lo que sabía, la evidencia recomienda activar y confrontar explícitamente el conocimiento previo para favorecer su reorganización. En este sentido, Bransford et al. (2000) destacan la importancia de trabajar sobre las ideas iniciales de los estudiantes y promover la metacognición para que puedan identificar los límites de sus concepciones intuitivas. Asimismo, los hallazgos sobre inhibición y práctica de recuperación sugieren que la instrucción debe reforzar de manera sistemática las nuevas representaciones para que se vuelvan más accesibles y funcionales que las antiguas (Anderson et al., 2000; Murayama et al., 2014). En conjunto, la evidencia indica que aprender algo nuevo no requiere borrar lo que ya se sabe, sino reorganizarlo, ponerlo en cuestión y fortalecer nuevas formas de pensar que compitan con mayor éxito con las representaciones previas.

Capítulo VI

Conclusiones

12. Qué hemos aprendido: síntesis de ideas clave

A lo largo de este libro se ha puesto de manifiesto que enseñar con evidencia no consiste en aplicar recetas universales, sino en comprender los procesos que sostienen el aprendizaje y en tomar decisiones pedagógicas informadas, ajustadas al contexto y orientadas por principios sólidos. Una de las ideas centrales es que el aprendizaje depende de un conjunto de factores esenciales: la atención, la motivación, el control cognitivo, la carga mental, los conocimientos previos y la calidad del tiempo y esfuerzo invertidos. Cada uno de estos elementos actúa como una pieza de un sistema interdependiente. La atención dirige los recursos mentales hacia aquello que importa; la motivación alimenta el compromiso y la persistencia; los conocimientos previos permiten construir significado; la carga cognitiva define los límites de lo que puede procesarse; y el tiempo, el esfuerzo y la práctica sostenida consolidan y estabilizan el aprendizaje. Cuando estas condiciones se alinean, la enseñanza adquiere una potencia transformadora; cuando se descuidan, incluso las mejores metodologías pierden eficacia.

Otra lección clave es la importancia de las estrategias del alumnado, tanto cognitivas como metacognitivas. Las cognitivas, como la evocación activa, la práctica espaciada, la elaboración, las mnemotecnias o la codificación dual, facilitan la comprensión y la consolidación de los contenidos. Las metacognitivas como la planificación, la monitorización, la autorregulación emocional, el control estratégico o la reflexión sobre los propios procesos permiten al alumnado dirigir y evaluar su propio aprendizaje. Sin estas estrategias, incluso un entorno de enseñanza excelente puede desperdiciar su potencial. Con ellas, los estudiantes desarrollan autonomía, sentido de competencia y capacidad para transferir lo aprendido a nuevas situaciones. En este sentido, uno de los aprendizajes más importantes del libro es que las estrategias deben enseñarse explícitamente: no surgen de manera espontánea ni se adquieren por simple exposición a actividades.

También hemos visto que las estrategias docentes con mayor respaldo empírico comparten un patrón común: claridad en los objetivos, explicaciones bien estructuradas, modelado de procedimientos, práctica guiada, retroalimentación de calidad y oportunidades reales de participación. La evidencia muestra que estas prácticas, aun siendo conocidas, no siempre se aplican de manera sistemática. La claridad docente reduce la carga cognitiva innecesaria, orienta la atención y ofrece un marco estable de aprendizaje. El modelado aporta ejemplos concretos que permiten al alumnado entender qué se espera y cómo se llega hasta ahí. La práctica guiada facilita la transición entre el apoyo y la autonomía. La retroalimentación ofrece información que permite mejorar, corregir errores, avanzar en la tarea y consolidar competencias. Y la interacción estructurada, mediante preguntas, discusión o actividades colaborativas, activa procesos cognitivos profundos que favorecen la comprensión. Lo esencial no es elegir entre estas estrategias, sino combinarlas de manera coherente según los objetivos y las necesidades del grupo.

Finalmente, una de las aportaciones más prácticas del libro es la conversión de todo este conocimiento en una guía operativa para la docencia cotidiana. Enseñar con claridad implica definir objetivos comprensibles, organizar las explicaciones y anticipar dificultades. Generar práctica adecuada supone diseñar tareas variadas, espaciadas, exigentes y alineadas con los objetivos. Ajustar la carga cognitiva significa eliminar elementos irrelevantes, graduar la dificultad y proporcionar andamiajes temporales. Diseñar tareas alineadas requiere coherencia entre objetivos, actividades y evaluación, evitando ejercicios estéticos pero pedagógicamente vacíos. Y ofrecer *feedback* funcional implica que sea específico, orientado al proceso y aplicable de inmediato.

Estos principios convierten la evidencia en acción, permitiendo que cada decisión de aula esté respaldada por lo que sabemos que incrementa las oportunidades de aprendizaje.

13. Qué hacer mañana en clase

Uno de los mensajes más importantes de este libro es que enseñar con evidencia no exige transformar todo el modelo pedagógico de un día para otro. Al contrario, la mejora educativa suele comenzar con pequeñas decisiones deliberadas, sostenidas en el tiempo y guiadas por una comprensión más profunda de cómo aprenden los estudiantes. Por eso, este capítulo final propone una mirada práctica: qué puede hacer un docente mañana mismo en el aula para que sus clases sean más claras, más eficaces y más alineadas con lo que sabemos sobre el aprendizaje, y cómo puede continuar formándose de forma realista y rigurosa a lo largo de su trayectoria profesional.

Antes de entrar al aula, la clave está en una planificación que reduzca la carga cognitiva y oriente la atención del alumnado hacia lo esencial. Esto implica identificar con precisión qué se quiere que los estudiantes comprendan o dominen al finalizar la sesión, seleccionar los conceptos clave, anticipar las dificultades más probables y preparar explicaciones, ejemplos y contraejemplos que organicen la información de forma clara. Una buena clase comienza mucho antes de que empiece la lección, cuando el docente ordena mentalmente el recorrido, alinea los objetivos con las actividades previstas y se asegura de que cada tarea tiene un sentido formativo. Esta fase previa, aunque a menudo invisible, es la que permite que la sesión fluya y que el alumnado no se pierda en detalles secundarios.

Durante la clase, los principios revisados a lo largo del libro se traducen en una secuencia nítida: modelar, acompañar y dar paso progresivamente a la autonomía. El modelado permite mostrar explícitamente el proceso mental o procedimental que se desea que el alumnado aprenda. El andamiaje inicial proporciona un apoyo temporal que reduce la frustración y aumenta la probabilidad de éxito, mientras que la práctica guiada crea un espacio seguro donde cometer y corregir errores antes de trabajar de forma independiente. La eficacia de la enseñanza en directo se sostiene también en el uso de preguntas que requieren pensar, en momentos breves de verificación de la comprensión y en ajustes continuos del ritmo según las respuestas del grupo. Estas acciones, aparentemente simples, son en realidad las que mejor conectan la evidencia científica con la práctica cotidiana.

Después de la clase, la consolidación adquiere protagonismo. El aprendizaje necesita tiempo, repeticiones espaciadas y oportunidades para volver sobre los contenidos desde diferentes ángulos. Introducir pequeñas tareas de revisión, ofrecer actividades distribuidas en el tiempo y proporcionar retroalimentación funcional permite que lo aprendido se establezca y se haga transferible. Además, el análisis de los errores más frecuentes, ya sea a través de ejercicios, observaciones o evaluaciones formativas, orienta las decisiones futuras, permitiendo ajustar la enseñanza de forma rápida y precisa. Una enseñanza eficaz no termina cuando acaba la sesión; continúa cuando el docente revisa lo ocurrido y planifica el siguiente paso con intención.

En cuanto a la formación continua, este libro defiende un modelo equilibrado y sostenible. Seguir formándose no significa acumular cursos ni perseguir modas pedagógicas, sino cultivar una mentalidad crítica, conectada con fuentes fiables y apoyada en la colaboración

profesional. Leer investigaciones accesibles, contrastar prácticas con colegas, analizar datos reales del aula y participar en comunidades educativas que trabajen desde la evidencia son acciones que fortalecen el criterio profesional. La mejora docente no depende de grandes revoluciones, sino de una actitud de curiosidad permanente y de una disposición a revisar la propia práctica.

14. Una mirada al futuro de la enseñanza

Mirar hacia el futuro de la educación implica reconocer que la enseñanza se encuentra en un punto de inflexión: nunca antes se había dispuesto de tanta evidencia acumulada sobre cómo aprenden las personas, ni de tantas herramientas tecnológicas capaces de transformar la experiencia educativa. Sin embargo, tampoco habían sido tan evidentes los desafíos, las tensiones y las limitaciones del propio conocimiento disponible. El futuro de la enseñanza dependerá, en gran medida, de cómo sepamos integrar estas oportunidades sin perder de vista la esencia humana de la profesión.

Las nuevas líneas prometedoras de investigación y desarrollo apuntan hacia sistemas educativos más personalizados, más sensibles a la diversidad y más capaces de ofrecer apoyo en tiempo real. La inteligencia artificial educativa ya está permitiendo generar materiales adaptados al nivel y al progreso del alumnado, ofrecer retroalimentación inmediata y automatizar tareas mecánicas que consumen tiempo docente. El aprendizaje adaptativo, basado en algoritmos que ajustan el nivel de dificultad a partir del desempeño, abre la posibilidad de que cada estudiante avance a un ritmo más adecuado a sus necesidades. Del mismo modo, las evaluaciones continuas basadas en datos permiten tomar decisiones más precisas y anticipar dificultades antes de que se consoliden. Estas innovaciones, bien diseñadas, pueden liberar tiempo, mejorar la precisión pedagógica y ampliar las oportunidades de aprendizaje.

Sin embargo, el futuro deseable de la enseñanza no depende solo de la tecnología, sino también, y, sobre todo, de cambios culturales profundos en la profesión docente. La cultura educativa debe avanzar hacia una visión más compartida de la práctica, en la que las decisiones se fundamenten en evidencia, se discutan abiertamente y se construyan de manera cooperativa. Un futuro prometedor requiere profesorado con una identidad profesional fuerte, capaz de justificar sus elecciones, analizar el impacto de sus intervenciones y participar en comunidades de mejora continua. Esto implica romper con la idea del docente aislado, promover espacios reales de colaboración, fortalecer la formación inicial y continua, y dignificar el tiempo necesario para planificar, evaluar y reflexionar. El futuro de la educación será necesariamente colaborativo, deliberado y crítico.

Al mismo tiempo, es imprescindible reconocer las limitaciones actuales de la investigación educativa. Aunque el cuerpo de conocimiento ha crecido enormemente, seguimos enfrentándonos a problemas estructurales: estudios con muestras pequeñas o poco representativas, intervenciones difíciles de generalizar, falta de replicaciones sistemáticas, e incluso modas investigadoras que generan exceso de confianza en hallazgos preliminares. Además, la complejidad del aula, atravesada por emociones, relaciones, contextos socioeconómicos y culturas escolares, hace que incluso los estudios mejor diseñados no puedan capturar toda la riqueza del aprendizaje real. El futuro de la investigación deberá apostar por metodologías más integradas, por combinaciones inteligentes de estudios experimentales, longitudinales,

cualitativos y de campo, así como por evaluaciones de implementación que permitan entender qué condiciones hacen posible el éxito de una intervención.

Esta mirada al futuro obliga a mantener un equilibrio: aprovechar las oportunidades tecnológicas y científicas sin caer en soluciones simplistas, fortalecer la profesionalidad docente sin perder la dimensión humana, y avanzar hacia una educación basada en evidencias sin renunciar a los valores y finalidades que dan sentido a enseñar. Si conseguimos integrar estas dimensiones, el futuro de la enseñanza puede ser más preciso, más equitativo y más humano, un espacio donde la ciencia ilumine la práctica y donde la creatividad y sensibilidad del profesorado sigan siendo el motor fundamental del aprendizaje.

15. Cierre personal

Al cerrar este libro, queda una convicción sencilla pero profunda: enseñar es una tarea que combina ciencia y humanidad en partes inseparables. La evidencia ofrece un mapa cada vez más preciso de los procesos que sostienen el aprendizaje, pero ningún estudio, por riguroso que sea, puede reemplazar la sensibilidad, la intuición y el compromiso de quienes acompañan cada día a los estudiantes. La enseñanza ocurre en la intersección entre lo que sabemos que funciona y lo que cada docente construye con su grupo, con sus historias, con sus limitaciones y con sus posibilidades.

Este libro ha defendido que la evidencia importa, porque permite tomar decisiones más justas, más eficaces y más conscientes. Pero también ha recordado que la ciencia no dicta el camino: lo ilumina. El verdadero arte docente consiste en mantener ese equilibrio entre el rigor de los datos, la experiencia acumulada y el contexto vivo de cada aula. Enseñar con evidencia no es convertir la docencia en un conjunto de protocolos, sino abrir más espacio para el juicio profesional, para la reflexión informada y para la mejora continua.

Gracias por llegar hasta aquí. Por dedicar tiempo a pensar en la enseñanza con profundidad y con intención. Por asumir que mejorar es un acto de responsabilidad, pero también de esperanza. Ojalá estas páginas hayan servido para fortalecer tu criterio, para desmontar dudas, para confirmar intuiciones y, sobre todo, para recordar que cada decisión pedagógica tiene el poder de transformar la experiencia de aprendizaje de tus estudiantes.

La evidencia nos guía, la experiencia nos sostiene y los valores educativos nos orientan hacia los fines que realmente importan. Que este libro te acompañe, no como una respuesta definitiva, sino como una invitación permanente a seguir aprendiendo, experimentando y enseñando con rigor, con claridad y, sobre todo, con humanidad.

Referencias

- AERA, APA, & NCME. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.
- Ainley, M., & Hidi, S. (2002). Interest and attention as predictors of learning from text. *Learning and Instruction*, 12(4), 411-428.
- Aleven, V., McLaughlin, E. A., Glenn, R., & Koedinger, K. R. (2016). Instruction based on adaptive learning technologies. In R. Mayer (Ed.), *Handbook of research on learning and instruction* (2nd ed., pp. 522-560). Routledge.
- Alexander, P. A. (1992). Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychologist*, 27(1), 33-51.
- Allen, J., Hamre, B. K., Pianta, R. C., Gregory, A., Mikami, A., & Lun, J. (2013). Observations of effective teacher-student interactions in secondary school classrooms. *School Psychology Review*, 42(1), 76-98.
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20-29.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49(4), 415-445.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (2000). Retrieval-induced forgetting: Evidence for a recall-specific mechanism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1141-1159.
- Anmarkrud, Ø., Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2023). Summarizing versus rereading multiple documents: Effects on integrated reading-writing tasks. *Learning and Instruction*, 83, 101569.
- Arnsten, A. F. T. (2009). Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 410-422.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. Spence & J. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 89-195). Academic Press.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart & Winston.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327-336.
- Biesta, G. (2007). Why «what works» won't work: Evidence-based practice and the democratic deficit of educational research. *Educational Theory*, 57(1), 1-22.
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. In *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56-64). Worth Publishers.
- Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1992). A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation. In A. F. Healy, S. M. Kosslyn, & R. M. Shiffrin (Eds.), *From learning processes to cognitive processes: Essays in honor of William K. Estes* (Vol. 2, pp. 35-67). Erlbaum.
- Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (2006). Optimizing treatment and instruction: Implications of a new theory of disuse. In R. R. Hunt & J. B. Worthen (Eds.), *Distinguished contributions to psychology* (pp. 116-140). Psychology Press.
- Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (2011). Creating desirable difficulties to enhance learning. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, & J. R. Pomerantz (Eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56-64). Worth Publishers.

- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246-263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation: A developmental psychological approach. *Annual Review of Psychology*, 66, 711-731.
- Blair, C., & Razza, R. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663.
- Bornmann, L. (2011). Scientific peer review. *Annual Review of Information Science and Technology*, 45(1), 197-245.
- Bracht, G. H., & Glass, G. V. (1968). The external validity of experiments. *American Educational Research Journal*, 5(4), 437-474.
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 717-726.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school* (Expanded ed.). National Academy Press.
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies and academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *Internet and Higher Education*, 27, 1-13.
- Brown, A. L. (1988). Motivating and facilitating text comprehension: The role of highlighting. *Educational Psychologist*, 23(1), 89-108.
- Brown, A. L., & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(1), 1-14.
- Brunmair, J., & Richter, T. (2019). *Meta-analysis of interleaved learning*. Universität Würzburg.
- Bryk, A. S., Gomez, L. M., & Grunow, A. (2011). *Getting ideas into action: Building networked improvement communities in education*. Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Butler, A. C., & Roediger, H. L., III. (2007). Testing improves long-term retention in a simulated classroom setting. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19(4-5), 514-527.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Callender, A. A., & McDaniel, M. A. (2009). The limited benefits of rereading educational texts. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 30-41.
- Campos, A., Pérez-Fabello, M. J., & Camino, E. (2010). Eficacia de la mnemotecnica de la palabra clave en personas adultas. *Psicothema*, 22(4), 752-757.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. MIT Press.
- Carpenter, S. K., Cepeda, M. J., Rohrer, D., Kang, S. H., & Pashler, H. (2012). Using spacing to enhance diverse forms of learning: Review of recent research and implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 24(3), 369-378.
- Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 64(8), 723-733.

-
- Cartwright, N., & Hardie, J. (2012). *Evidence-based policy: A practical guide to doing it better*. Oxford University Press.
- Cassady, J. C., & Johnson, R. E. (2002). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary Educational Psychology*, 27(2), 270-295.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, 132(3), 354-380.
- Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T., & Pashler, H. (2008). Spacing effects in learning: A temporal ridge of optimal intervals. *Psychological Science*, 19(11), 1095-1102.
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30.
- Chen, Q., Yan, Z., Moeyart, M., & Bangert-Drowns, R. (2025). Mobile multitasking in learning: A meta-analysis of effects of mobile-phone distraction on young adults' immediate recall. *Computers in Human Behavior*.
- Chi, M. T. H. (2008). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In S. Vosniadou (Ed.), *Handbook of research on conceptual change* (pp. 61-82). Erlbaum.
- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01005.x>
- Chidester, T. R., & Grigsby, D. W. (1984). A meta-analytic study of the effects of goal setting on task performance. *Academy of Management Proceedings*, 1984(1), 202-206.
- Chiu, C.-H. (2019). Enhancing reading comprehension and summarization abilities of EFL learners through online summarization practice. *Journal of Language Teaching and Learning*, 5(1), 1-15.
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*. Learning and Skills Research Centre.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Erlbaum.
- Cook, T. D., Campbell, D. T., & Shadish, W. R. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Cooper, H., Hedges, L. V., & Valentine, J. C. (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2nd ed.). Russell Sage Foundation.
- Craik, F. I. M., Govoni, R., Naveh-Benjamin, M., & Anderson, N. D. (1996). The effects of divided attention on encoding and retrieval processes in human memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22(4), 1156-1168.
- Credé, M., & Niehorster, S. (2012). Adjustment to college as measured by the Student Adaptation to College Questionnaire: A quantitative review. *Educational Psychology Review*, 24, 133-165.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Holt, Rinehart & Winston.
- Cronbach, L. J. (1982). *Designing evaluations of educational and social programs*. Jossey-Bass.
-

- Cuevas, J. (2015). Is learning styles-based instruction effective? A comprehensive analysis of recent research on learning styles. *Theory and Research in Education*, 13(3), 308-333. <https://doi.org/10.1177/1477878515606621>
- Danielson, C. (1996). *Enhancing professional practice: A framework for teaching*. ASCD.
- Danielson, C. (2013). *The Framework for Teaching Evaluation Instrument*. The Danielson Group.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-44.
- Davies, P. (1999). What is evidence-based education? *British Journal of Educational Studies*, 47(2), 108-121.
- de Boer, H., Donker-Bergstra, A., & Kostons, D. (2012). *Effective strategies for self-regulated learning: A meta-analysis*. GION.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Plenum.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 325-346.
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(3), 425-474.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231-264.
- Dignath, C., Büttner, G., & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn SRL strategies most effectively? A meta-analysis. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129.
- Dochy, F., Segers, M., & Buehl, M. (1999). The relation between students' prior knowledge and their learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 69(3), 227-246.
- Donoghue, G. M., & Hattie, J. A. C. (2021). A meta-analysis of ten learning techniques. *Frontiers in Education*, 6, 581216.
- Duckworth, A. L., Tsukayama, E., & May, H. (2010). Establishing causality using longitudinal hierarchical linear modeling: An illustration predicting achievement from self-control. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 795-808.
- Dudai, Y., Karni, A., & Born, J. (2015). The consolidation and transformation of memory. *Neuron*, 88(1), 20-36.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Dunlosky, J., & Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. Sage.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4-58.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4-58.

- Durlak, J. A., & DuPre, E. P. (2008). Implementation matters: A review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American Journal of Community Psychology*, 41(3-4), 327-350.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2x2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501-519.
- Emmer, E. T., & Evertson, C. M. (1979). Effective classroom management at the beginning of the school year. *The Elementary School Journal*, 80(5), 219-231.
- Ericsson, K. A. (2008). Deliberate practice and acquisition of expert performance: A general overview. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 988-994.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102(2), 211-245.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406.
- Evertson, C. M., & Weinstein, C. S. (Eds.). (2006). *Handbook of classroom management*. Lawrence Erlbaum.
- Faza, A., & Lestari, I. A. (2025). Self-regulated learning in the digital age: A systematic review. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 26(2), 23-58.
- Fong, C. J., Patall, E. A., Vasquez, A. C., & Stautberg, S. (2019). A meta-analysis of negative feedback on intrinsic motivation. *Educational Psychology Review*, 31, 121-162.
- Forsström, S., Njå, M., Munthe, E., Álvarez-Galván, J. L., & Houldsworth, L. (2025). *The impact of digital technologies on students' learning*. OECD Publishing.
- Fowler, R. L., & Barker, A. S. (1974). Effectiveness of highlighting for retention of text material. *Journal of Applied Psychology*, 59(3), 358-364.
- Fyfe, E. R., & Rittle-Johnson, B. (2017). Feedback both helps and hinders learning: The causal role of prior knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 109(7), 1047-1065.
- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J.P., Séguin, J.R., Vitaro, F., & Trembay, R.E. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School: A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, 87(1), 165-175.
- Gettinger, M., & Seibert, J. K. (2002). Best practices in increasing academic learning time. In A. Thomas & J. Grimes (Eds.), *Best practices in school psychology* (pp. 773-787). National Association of School Psychologists.
- Gier, V. S., Kreiner, D. S., Hudnell, K., & Herring, D. (2011). Using an electronic highlighter to eliminate inappropriate highlighting. *Journal of College Reading and Learning*, 41(2), 45-58.
- Goñi-Artola, A., & González, M. Á. (2017). Eficacia de la mnemotecnica de la palabra clave en el recuerdo a largo plazo. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 1, 254-258.
- Gorard, S. (2013). *Research design: Creating robust approaches for the social sciences*. Sage.

- Gorjón, L., & Osés, A. (2023). The Negative Impact of Information and Communication Technologies Overuse on Student Performance: Evidence From OECD Countries. *Journal of Educational Computing Research*, 61(4), 723-765.
- Greving, C. E., & Richter, T. (2019). Distributed learning in the classroom: Effects of rereading schedules depend on time of test. *Frontiers in Psychology*, 9, 2517.
- Griffin, T. D., Wiley, J., & Thiede, K. W. (2008). Individual differences, rereading, and self-explanation. *Memory & Cognition*, 36(1), 93-103.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher*. Teachers College Press.
- Gutman, L. M., & Schoon, I. (2013). The impact of non-cognitive skills on outcomes for young people. *Education Endowment Foundation*, 1-56.
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Technology in Society*, 70, 102-142.
- Hammersley, M. (2001). On systematic reviews of research literatures: A narrative response to Evans & Benefield. *British Educational Research Journal*, 27(5), 543-554.
- Hamre, B. K., Pianta, R. C., Downer, J. T., et al. (2013). Teaching through Interactions. *The Elementary School Journal*, 113(4), 461-487.
- Hardt, O., Einarsson, E. Ö., & Nader, K. (2010). A bridge over troubled water: Reconsolidation as a link between cognitive and neuroscientific memory research traditions. *Annual Review of Psychology*, 61, 141-167.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital*. Teachers College Press.
- Hartwig, M. K., & Rohrer, D. (2025). Students' perceptions of effective math learning strategies. *Behavioral Sciences*, 15(8), 1047.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis* (2nd ed.). Guilford Press.
- Higgins, S., Katsipataki, M., & Coleman, R. (2014). *The Sutton Trust–Education Endowment Foundation Teaching and Learning Toolkit*. Education Endowment Foundation.
- Howard, J. L., Bureau, J. S., Guay, F., Chong, J. X., & Ryan, R. M. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300-1323.
- Jacob, R., & Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: A review. *Review of Educational Research*, 85(4), 512-552.
- Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J., & Jak, S. (2019). Self-regulated learning partially mediates effects on achievement. *Educational Research Review*, 28, 100292.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 85-118.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.

- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice is superior to elaborative studying. *Science*, 331(6018), 772-775.
- Khoshsima, H., & Rezaeian, T. (2019). Summarizing and presentation strategies and reading comprehension. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 8(4), 144-152.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254-284.
- Koedinger, K. R., & Aleven, V. (2007). Exploring the assistance dilemma in experiments with cognitive tutors. *Educational Psychology Review*, 19(3), 239-264. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9049-0>
- Koriat, A., & Bjork, R. A. (2005). Illusions of competence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(2), 187-194.
- Krumsvik, R. J. (2025). Smartphones, media multitasking and cognitive overload. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 20(1), 5-15.
- Lan, M., & Zhou, X. (2025). A qualitative systematic review on AI-empowered self-regulated learning in higher education. *npj Science of Learning*, 10(21), 1-15.
- Li, X., et al. (2021). Long-lasting conceptual change in science education. *Frontiers in Psychology*, 12, 768-809.
- Lim, J., & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3), 375-389.
- Lipsey, M. W., Puzio, K., Yun, C., Hebert, M. A., Steinka-Fry, K., Cole, M. W., Roberts, M., Anthony, K. S., & Busick, M. D. (2012). *Translating the statistical representation of the effects of education interventions into more readily interpretable forms*. Institute of Education Sciences.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Prentice Hall.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a useful theory of goal setting. *American Psychologist*, 57(9), 705-717.
- Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95(4), 492-527.
- Lotero, L. A. (2012). Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: Un estado del arte. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5(10), 75-92.
- Luo, L., Kiewra, K. A., & Samuelson, L. (2014). Revisiting the highlighting effect: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 26(2), 251-273.
- Maguire, E. A., Wimmer, G. E., & Wenk, H. A. (2019). Mnemonic training reshapes brain networks. *Nature Human Behaviour*, 3(5), 463-477.
- Makel, M. C., & Plucker, J. A. (2014). Facts are more important than novelty: Replication in the education sciences. *Educational Researcher*, 43(6), 304-316.
- Martin, F., Long, S., Haywood, K., & Xie, K. (2025). Digital distractions in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*.
- Mason, L., Pellizzari, C., Scrimin, S., Di Gennaro, F., Tornatora, M. C., & Pluchino, P. (2024). The contribution of text-highlighting to comprehension. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(1), 1-15.
- Maxwell, J. A. (2012). *A realist approach for qualitative research*. Sage.

- May, K. E., & Elder, A. D. (2018). Efficient, helpful, or distracting? A literature review of media multitasking. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15, 13.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
- Mayo, E. (1933). *The human problems of an industrial civilization*. Macmillan.
- Rosenthal, R., & Jacobson, L. (1968). *Pygmalion in the classroom*. Holt, Rinehart & Winston.
- McGaugh, J. L. (2000). Memory—A century of consolidation. *Science*, 287(5451), 248-251.
- McNamara, D. S. (2004). SERT: A self-explanation reading training. *Discourse Processes*, 38(1), 1-30.
- Meece, J. L., Anderman, E. M., & Anderman, L. H. (2006). Classroom goal structure, student motivation, and academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 57, 487-503.
- Mega, C., Ronconi, L., & De Beni, R. (2014). Motivation, strategies and achievement. *Educational Research Review*, 12, 1-16.
- Meneses, J. (2019). *The role of scientific research in educational interventions* (3.^a ed.). Universitat Oberta de Catalunya.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741-749.
- Ming, N. C., & Goldenberg, L. B. (2021). Research worth using: (Re)framing research evidence quality for educational policymaking and practice. *Review of Research in Education*, 45, 129-169.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Miyatsu, T., Nguyen, K., & McDaniel, M. A. (2018). Five popular study strategies. *Perspectives on Psychological Science*, 13(3), 390-407.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 358-368.
- Mousavi, S. Y., Low, R., & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing modalities. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 319-334.
- Mueller, C. M., & Dweck, C. S. (1998). Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75(1), 33-52. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.75.1.33>
- Murayama, K., & Kuhbandner, C. (2011). Money enhances memory consolidation—But only for boring material. *Cognition*, 119(1), 120-124.
- Murayama, K., Miyatsu, T., Buchli, D., & Storm, B. C. (2014). A meta-analytic review of retrieval-induced forgetting. *Psychological Bulletin*, 140(5), 1362-1389.
- Murphy, K., et al. (2021). Examining the association between media multitasking and executive function across the lifespan. *Learning and Individual Differences*, 88, Article 102038. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102038>
- Narciss, S. (2013). Designing and evaluating tutoring feedback strategies for digital learning environments. *Digital Education Review*, 23, 7-26.

- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 26, pp. 125-173). Academic Press.
- Nicol, D., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulation. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Nonis, S. A., & Hudson, G. I. (2010). Performance of college students: Impact of study time and study habits. *Journal of Education for Business*, 85(4), 229-238.
- Nørby, S. (2015). Why forget? On the adaptive value of memory loss. *Perspectives on Psychological Science*, 10(5), 551-578.
- Nosek, B. A., Ebersole, C. R., DeHaven, A. C., & Mellor, D. T. (2015). The preregistration revolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(11), 2600-2606.
- Núñez, J. C., Cerezo, R., Bernardo, A., Rosário, P., Valle, A., Fernández, E., & Suárez, N. (2011). SRL training in Moodle. *Psicothema*, 23(2), 274-281.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Nye, B., Konstantopoulos, S., & Hedges, L. V. (2004). How large are teacher effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26(3), 237-257.
- Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251), aac4716.
- Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(37), 15583-15587.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Holt.
- Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture and verbal memory codes. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12(4), 484-488.
- Pan, S. C., & Rickard, T. C. (2018). Transfer of test-enhanced learning. *Psychological Bulletin*, 144(7), 710-756.
- Pandey, A., Hale, D., Das, S., Goddings, A.-L., Blakemore, S.-J., & Viner, R. M. (2018). Effectiveness of universal self-regulation-based interventions in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 172(6), 566-575.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.
- Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, M. J., & Carpenter, S. K. (2007). Organizing instruction to improve learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(3), 1-78.
- Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2015). Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychological Science*, 26(6), 784-793. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>
- Pearl, J. (2009). *Causality: Models, reasoning, and inference* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Pekrun, R. (2006). Control-value theory. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341.
- Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic emotions and student engagement. En S. Christenson, A. Reschly & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 259-282). Springer.
- Pekrun, R., & Linnenbrink-García, L. (2012). *International handbook of emotions in education*. Routledge.

- Pekrun, R., & Perry, R. P. (2014). Control-value theory. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-García (Eds.), *International handbook of emotions in education* (pp. 130-151). Routledge.
- Perry, R. P., Hladkyj, S., Pekrun, R., & Pelletier, S. T. (2001). Academic control and action control in the achievement of college students. *Journal of Educational Psychology*, 93(4), 776-789.
- Peterson, S. (1992). Effects of highlighting on reading comprehension. *Reading Research and Instruction*, 31(4), 49-57.
- Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Viking.
- Pianta, R. C., La Paro, K. M., & Hamre, B. K. (2008). *CLASS Manual K-3*. Paul H. Brookes.
- Pintrich, P. R. (2000). Goal orientation in SRL. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory Into Practice*, 41(4), 219-225.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Ponce, H. R., Mayer, R. E., & Méndez, R. (2022). Effects of learner-generated highlighting. *Journal of Educational Psychology*, 114(2), 257-279.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Putwain, D., & Symes, W. (2018). Fear of failure in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, 88(3), 410-429.
- Rawson, K. A. (2012). Why rereading lag effects depend on test delay. *Journal of Memory and Language*, 66(4), 870-884.
- Rawson, K. A., & Kintsch, W. (2005). Rereading effects depend on time of test. *Journal of Educational Psychology*, 97(1), 70-80.
- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138(2), 353-387.
- Roediger, H. L., III, & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249-255.
- Rogosa, D. (1995). Myths and methods: «Myths about longitudinal research» plus supplemental questions. In J. M. Gottman (Ed.), *The analysis of change* (pp. 3-66). Lawrence Erlbaum.
- Rogowsky, B. A., Calhoun, B. M., & Tallal, P. (2015). Matching learning style to instructional method: Effects on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 64-78. <https://doi.org/10.1037/edu0000061>
- Rohrer, D., & Taylor, K. (2007). Interleaving math problems. *Instructional Science*, 35(6), 481-498.

- Rohrer, D., Dedrick, R. F., & Burgess, K. (2014). Limits of interleaving benefits. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21(5), 1323-1330.
- Rohrer, D., Dedrick, R. F., & Stershic, S. (2015). Interleaved practice improves math learning. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 900-908.
- Rosen, L. D., Lim, A., Carrier, L., & Cheever, N. (2014). An empirical examination of the educational impact of text message interruptions during college lectures. *Educational Psychology*, 34(5), 627-637.
- Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction. *American Educator*, 36(1), 12-19.
- Ross-Hellauer, T. (2017). What is open peer review? A systematic review of reviews. *F1000Research*, 6, 588.
- Rowland, C. A. (2014). Testing vs. restudy meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(6), 1432-1463.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. Bruce & W. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 33-58). Erlbaum.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119-144.
- Sana, F., Weston, T., & Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning. *Computers & Education*, 62, 24-31.
- Schmidt, R. A., & Bjork, R. A. (1992). New conceptualizations of practice: Common principles in three paradigms suggest new concepts for training. *Psychological Science*, 3(4), 207-217.
- Schneider, M., & Stern, E. (2010). The cognitive perspective on learning: Ten cornerstone findings. *Educational Psychologist*, 45(2), 105-122.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner*. Basic Books.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement. *Educational Psychologist*, 24(1), 117-128.
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101832.
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2002). Academic self-efficacy. In A. Wigfield & J. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 15-31). Academic Press.
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2009). Self-efficacy theory. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 35-53). Routledge.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2008). *Motivation and self-regulated learning*. Lawrence Erlbaum.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.
- Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L., & Macnamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mind-sets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological Science*, 29(4), 549-571.

- Slavin, R. E. (2002). Evidence-based education policies: Transforming educational practice and research. *Educational Researcher*, 31(7), 15-21.
- Slavin, R. E. (2008). Evidence-based reform in education: What will it take? *European Educational Research Journal*, 7(1), 124-128.
- Slavin, R. E. (2010). Evidence-based reform in education. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54, 31-46.
- Slavin, R. E. (2020). Evidence-based reform in education. *Educational Researcher*, 49(3), 182-187.
- Slavin, R. E., Lake, C., Davis, S., & Madden, N. (2011). Effective programs for struggling readers: A best-evidence synthesis. *Educational Research Review*, 6(1), 1-26.
- Steinmayr, R., Ziegler, M., & Träuble, B. (2010). Do intelligence and sustained attention interact in predicting academic achievement? *Learning and Individual Differences*, 20(1), 14-18.
- Storm, B. C. (2011). The benefit of forgetting in thinking and remembering. *Current Directions in Psychological Science*, 20(5), 291-295.
- Storm, B. C., Angello, G., & Bjork, E. L. (2011). Thinking can cause forgetting: Memory dynamics in creative problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(5), 1287-1293.
- Suárez, A. L., & Barreiro, J. P. (2022). Summarizing narrative texts. *FTL: Journal of Foreign Language Teaching and Learning*, 6(2), 56-75.
- Sunday, O. J., et al. (2024). The effects of smartphone addiction on learning: A meta-analysis. *Computers & Education*, 205, 105-178.
- Swanson, H. L., & Beebe-Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for math disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 471-491.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37-76.
- Taber, K. S. (2011). Understanding the nature and processes of conceptual change: The case of chemistry. *Science Education*, 95(4), 649-683.
- Theobald, M. (2021). SRL training programs meta-analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 66, 101976.
- Thiede, K. W., Anderson, M. C. M., & Theriault, D. (2003). Accuracy of metacognitive monitoring. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 66-73.
- Thompson, B. (2002). What future quantitative social science research could look like: Confidence intervals for effect sizes. *Educational Researcher*, 31(3), 25-32.
- Timotheou, S., et al. (2022). Impacts of digital technologies on education and factors influencing their effectiveness. *Frontiers in Psychology*, 13, 968474.
- Tobias, S. (1994). Interest, prior knowledge, and learning. *Review of Educational Research*, 64(1), 37-54.
- Toppino, T. C., & Bloom, L. C. (2002). The spacing effect, free recall, and midlist pauses. *Memory*, 10(5-6), 435-440.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Schnyder, I., & Niggli, A. (2006). Predicting homework effort: Support for a domain-specific, multilevel homework model. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 438-456.

- Twomey, C., & Kroneisen, M. (2021). Meta-analysis of the loci method. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(8), 1317-1326.
- Uncapher, M. R., & Wagner, A. D. (2008). Posterior parietal cortex and episodic encoding: Insights from fMRI subsequent-memory effects and dual-attention theory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 89(2), 116-127.
- Van Bergen, E., Hart, S.A., Latvala, A., Vuoksima, E., Tolvanen, A., & Torppa, M. Literacy skills seem to fuel literacy enjoyment, rather than vice versa. *Developmental Science*, 26(3), e13325.
- Van der Kleij, F., Feskens, R., & Eggen, T. (2015). Effects of feedback in computer-based learning environments: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 475-511.
- van der Zee, T., & Reich, J. (2018). Replication in education research. *AERA Open*, 4(1), 1-12.
- van Kesteren, M. T. R., Rijpkema, M., Ruiter, D. J., & Fernández, G. (2010). Retrieval of associative information congruent with prior knowledge is related to increased medial prefrontal activity and connectivity. *Journal of Neuroscience*, 30(47), 15888-15894.
- Van Vu, T., Scharmer, A.L., Van Triest, E., Van Atteveldt, N., & Meeter, M. (2024). The reciprocity between various motivation constructs and academic achievement: a systematic review and multilevel meta-analysis of longitudinal studies. *Educational Psychology*, 44(2), 136-170.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3-14.
- Vescio, V., Ross, D., & Adams, A. (2008). A review of research on PLCs. *Teaching and Teacher Education*, 24(1), 80-91.
- Vosniadou, S. (2013). *International handbook of research on conceptual change* (2nd ed.). Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, Y., Zhang, X., & Smith, J. D. (2017). Neural coding in mnemonic training. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(5), 863-877.
- Ware, M., & Mabe, M. (2015). *The STM report: An overview of scientific and scholarly publishing* (5th ed.). International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Weiner, B. (1985). Attribution theory. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Weinstein, Y., Madan, C. R., & Sumeracki, M. A. (2018). Teaching the science of learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3, 2.
- Weinstein, Y., McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (2010). Comparison of study strategies. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16(3), 308-316.
- Wigfield, A., Tonks, S., & Klauda, S. (2015). Expectancy-value theory. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 55-74). Routledge.
- Wilkinson, L., & APA Task Force on Statistical Inference. (1999). Statistical methods in psychology journals: Guidelines and explanations. *American Psychologist*, 54(8), 594-604.

- Winne, P. H., & Nesbit, J. C. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 61, 653-678.
- Wixted, J. T. (2004). The psychology and neuroscience of forgetting. *Annual Review of Psychology*, 55, 235-269.
- Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Wu, X.-Y. (2024). Exploring the effects of digital technology on deep learning: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29(1), 425-458.
- Xu, Z. (2023). Meta-analysis of SRL interventions in online learning. *Behaviour & Information Technology*, 42(13), 2126-2142.
- Zee, M., Moritz, K., & Bosman, R.J. (2021). A Cross-Lagged Study of Students' Motivation, Academic Achievement, and Relationships With Teachers From Kindergarten to 6th Grade. *Journal of Educational Psychology*, 113(6), 1208-1226.
- Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. Plenum Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70.

