

¿De qué hablamos cuando hablamos de metacognición en el aula?

Julieta Goldstein^{1,2} & Cecilia I. Calero^{1,2,3*}

¹ Área de Educación, Escuela de Gobierno, Universidad Torcuato Di Tella (UTDT), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

² Laboratorio de Neurociencia, Escuela de Negocios, UTDT, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Resum

El propòsit d'aquest article de revisió és aprofundir, a partir de la rellevància de l'evidència empírica existent, l'estat de l'art de l'habilitat metacognitiva en el context de l'educació.

L'habilitat metacognitiva ha estat defensada com un aspecte central de la cognició humana dins l'àmbit acadèmic, atès que el seu desenvolupament permet reconèixer eficientment què és el que un sap, el que un no sap i quines estratègies hauria d'avaluar per accedir a allò que busca aprendre. D'aquesta manera, una metacognició desenvolupada prepararia els i les estudiants per accedir de forma més explícita al seu propi procés d'aprenentatge, i aquesta és entre d'altres, una clau per a processos com ara 'aprendre a aprendre'. És així com entendre el rol dels processos metacognitius i la seva relació amb l'escola es torna crucial.

En conseqüència, el present article planteja un recorregut en tres passos: primer, es presenta la definició marc de metacognició que s'utilitzarà en la revisió i com té lloc el seu desenvolupament des de la infància fins a l'adultesa; a continuació, s'avalua la relació entre la metacognició i altres constructes relacionats, com són l'optimisme, les funcions executives i la teoria de la ment. Per finalitzar, es discuteixen les possibles implicacions i les eines accessibles per a l'ensenyament i el desenvolupament de l'habilitat metacognitiva en l'àmbit escolar.

Paraules clau: metacognició; aprenentatge autoregulat; monitoreig i control; ensenyament; educació

Abstract

The purpose of this review article is to deepen, based on the research of the existing empirical evidence, the state of the art of metacognitive ability in the context of education.

Metacognitive ability has been postulated as a central aspect of human cognition within the academic environment, given that its development allows one to efficiently recognize what one knows, what one does not know and which strat-

*Correspondencia

Cecilia I. Calero
Email: ccalero@utdt.edu
Área de Educación, Escuela de Gobierno, Universidad Torcuato Di Tella (UTDT)
Av. Pres. Figueroa Alcorta 7350, C1428 CABA, Argentina

Citación

Goldstein J, Calero CI. ¿De qué hablamos cuando hablamos de metacognición en el aula?. JONED. Journal of Neuroeducation. 2022; 3(1): 53-68. doi: 10.1344/joned.v3i1.39565

Contribuciones de los autores

Las autoras contribuyeron igualmente a este trabajo.

Conflicto de intereses

Estos autores declaran la ausencia de conflicto de interés.

Editora

Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, España)

Revisores

Belén Valdés-Villalobos, Dr. Álvaro Federico Muchiut

El manuscrito ha sido aceptado por todos los autores, en el caso de haber más de uno, y las figuras, tablas e imágenes están sujetos a licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

egies one should evaluate in order to access what one seeks to learn. Thus, a developed metacognition would prepare students to access more explicitly their own learning process, which is, for example, a key to processes such as 'learning to learn'. It is therefore crucial to understand the role of metacognitive processes and their relationship to schooling.

Consequently, this article proposes a three-step approach: First, we present the framework definition of metacognition that will be used in the review and how its development occurs from toddlerhood to adulthood. Next, the relationship between metacognition and other related constructs, such as optimism, executive functions and theory of mind, is assessed. We conclude by discussing the possible implications and the available tools for the teaching and development of metacognitive skills in the school setting.

Keywords: metacognition; self-regulated learning; monitoring and control; teaching; education

Resumen

El propósito de este artículo de revisión es profundizar, a partir de la revisión de la evidencia empírica existente, el estado del arte de la habilidad metacognitiva en el contexto de la educación.

La habilidad metacognitiva ha sido postulada como un aspecto central de la cognición humana dentro del ámbito académico, dado que su desarrollo permite reconocer eficientemente qué es lo que uno sabe, lo que uno no sabe y qué estrategias debería evaluar para acceder a aquello que busca aprender. De este modo, una metacognición desarrollada prepararía a los y las estudiantes para acceder de forma más explícita a su propio proceso de aprendizaje, y esta es, entre otras, una clave para procesos como 'aprender a aprender'. Es así como entender el rol de los procesos metacognitivos y su relación con la escuela se vuelve crucial.

En consecuencia, el presente artículo plantea un recorrido en tres pasos: Primero, se presenta la definición marco de metacognición que se utilizará en la revisión y cómo tiene lugar su desarrollo desde la infancia hasta la adultez. A continuación, se evalúa la relación entre la metacognición y otros constructos relacionados, como el optimismo, las funciones ejecutivas y la teoría de la mente. Para finalizar, se discuten las posibles implicaciones y las herramientas accesibles para la enseñanza y el desarrollo de la habilidad metacognitiva en el ámbito escolar.

Palabras clave: metacognición; aprendizaje autorregulado; monitoreo y control; enseñanza; educación

Introducción

Metacognición y Educación

La **metacognición** puede ser definida como aquella habilidad que nos permite pensar sobre contenidos de conocimiento y procesos cognitivos propios y, en consecuencia, evaluar cómo actuar para alcanzar diferentes propósitos a lo largo de la vida¹⁻⁴. Esta capacidad se basa en la cognición, es decir, la capacidad de procesar, manipular, analizar, entender y almacenar la información a partir de la adquisición del conocimiento¹⁻⁵.

La metacognición se interrelaciona, al menos, con dos principios: 1) la capacidad de identificar y reconocer lo que uno "sabe" y lo que "no sabe"; y 2) cómo se podría actuar en consecuencia^{1,3,5-7}. En la literatura, estos procesos dinámicos son conocidos, respectivamente, como **monitoreo**, referido a la introspección acerca de los propios procesos cognitivos, y **control**, que se entiende como la regulación estratégica del comportamiento en base a lo evaluado en la etapa previa de monitoreo (por ejemplo, decidir que se debería buscar más información cuando uno no tiene la suficiente o elegir una determinada estrategia de estudio)^{2,5,8,9}. En consecuencia, se propone que una persona tendría una "apropiada habilidad de monitoreo metacognitivo" cuando el comportamiento objetivo coincide mayormente con el reporte subjetivo de esa persona¹⁰. En cambio, una persona poseería un "adecuado control metacognitivo" cuando tiene la capacidad de planificar, dirigir (seleccionar y coordinar estrategias) y evaluar su comportamiento consecuentemente con el monitoreo realizado^{4,11-13}.

La metacognición tiene un rol central en diversos procesos. Al ser un sistema dinámico impacta en la eficiencia de la comunicación y de la escritura^{2,14}, en la comprensión oral y escrita^{2,14,15}, en la atención^{2,16-18}, en la resolución de problemas^{2,17,19-22}, en la toma de decisiones²³ y en el aprendizaje autorregulado^{11,23,24}, entre otras habilidades. Por ello, la potencialidad de hacer uso de un enfoque metacognitivo en espacios educativos ha sido presentado en numerosas instancias. Este enfoque es, en general, evaluado bajo la premisa de su posible impacto en la eficiencia de los procesos de aprendizajes, como también en la formación de estudiantes que evalúen de manera más explícita y sistemática su propio proceso de aprendizaje, un beneficio que parece impactar en estudiantes en general^{14,17,24-27}. Aunque todavía no se

cuenta con evidencia suficiente, también se sugiere que podría tener un impacto significativamente más positivo en estudiantes con menores recursos económicos, así como en estudiantes de bajo rendimiento²⁸⁻³⁰.

Este tipo de aproximaciones sugieren fuertemente que el desarrollo de la metacognición de manera activa en espacios educativos podría ser una forma de entrenar a los y las estudiantes para que puedan *aprender a aprender*, funcionando como un andamiaje que los y las posiciona como protagonistas de sus propios procesos de aprendizaje con mayores niveles de autonomía. Sin embargo, la mayoría de los estudios científicos y las propuestas de intervenciones para la escuela no tienen en cuenta la importancia que tendría el desarrollo natural de esta habilidad o qué elementos teóricos deben aún evaluarse para entenderla y, posiblemente, conseguir un impacto en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, para poder proponer y evaluar el posible efecto del entrenamiento metacognitivo dentro de los espacios educativos, es crucial discutir sus limitaciones y potencialidades. En el presente trabajo buscamos examinar de forma sistematizada la literatura de metacognición con el fin de, a partir de la información existente, analizar posibles herramientas que permitan promover (o no) el desarrollo de habilidades metacognitivas en los distintos procesos educativos.

¿Cómo medir metacognición?

Bajo la propuesta del posible impacto de la metacognición en espacios educativos, la primera pregunta que surge es: ¿podemos realmente medir la metacognición? Existen numerosas aproximaciones a esta pregunta, y de momento no hay una respuesta única y sencilla, pero sí evaluaciones que establecen cómo es posible examinar procesos metacognitivos. Una manera de medir la habilidad metacognitiva de una persona y estudiar cuándo y cómo se desarrolla es examinar los dos procesos que se han propuesto que la componen: *monitoreo* y *control*.

Para evaluar la habilidad de monitoreo, se suelen utilizar los reportes de las personas acerca de su facilidad para aprender (*ease of learning*), sus juicios sobre el aprendizaje (*judgement of learning*), su sensación de saber, es decir, su certeza acerca de cuánto creen que saben sobre un tema (*feeling of knowing*) y sus juicios de confianza (*confidence*

judgements). Otras formas de medir la habilidad de monitoreo en niños y niñas están basadas en técnicas observacionales y se relacionan con el monitoreo de la incertidumbre. En conjunto, estos evalúan diferentes aspectos relacionados con la capacidad metacognitiva de monitoreo (figura 1).

Las respuestas acerca de la confianza en el propio conocimiento se relacionan con el desempeño objetivo obtenido en la tarea (ya sea que el desempeño haya sido previamente fijado, ajustando la dificultad de la tarea para que el porcentaje de respuestas correctas sea siempre de un mismo valor, o no), lo que permite evaluar la habilidad de monitoreo metacognitivo. A su vez, algunos estudios proponen que, al aumentar la cantidad de tiempo necesitada para responder, disminuiría la confianza en la certeza de una respuesta, lo cual sugeriría que las personas usan la latencia de respuesta como una señal mnemotécnica para la confianza subjetiva^{5,39}.

Por otro lado, se puede examinar la habilidad de control metacognitivo analizando el comportamiento que presentan los individuos tras un proceso de monitoreo. Las formas más frecuentes de estudiar la habilidad de control metacognitivo suelen involucrar la evaluación del tiempo dedicado por una persona a estudiar cada concepto según cuáles haya reportado

como más fáciles o difíciles al realizar sus juicios de aprendizaje; la elección de estrategias de estudio; la decisión acerca de si descartar o no respuestas para las cuales el juicio de confianza era bajo^{14,31,40,41}, o la decisión sobre si pedir ayuda a otra persona con más conocimientos frente a la posibilidad de no saber cómo resolver una tarea⁸.

Es válido mencionar en este punto que también existe literatura que relaciona la actividad de diferentes áreas corticales y subcorticales del cerebro con las habilidades metacognitivas. Si bien aún es necesario generar un cuerpo de evidencia más profundo a este respecto, parecería haber un consenso en el hecho de que distintas áreas de la corteza prefrontal estarían involucradas en los procesos metacognitivos⁴² y que, a su vez, los procesos de monitoreo y de control tendrían distintas bases neurales. Ello supondría que no necesariamente ocurren y se desarrollan simultáneamente⁴³⁻⁴⁵.

¿A qué edad se desarrolla la metacognición?

Inicialmente, se creía que el desarrollo de la metacognición no ocurría antes de los 8-10 años de edad^{46,47}. Estas ideas, que manifiestan un desarrollo

Facilidad para Aprender	Los juicios acerca de la <i>facilidad para aprender</i> ocurren de forma previa a la adquisición del conocimiento, son inferencias y predicciones subjetivas acerca de la facilidad o dificultad que le requerirá a una persona aprender un determinado concepto, y de qué estrategias son las convenientes para que su proceso de adquisición sea más sencillo (5).
Juicios sobre el aprendizaje	Los <i>juicios sobre el aprendizaje</i> son una forma clásica de medir los procesos de monitoreo metacognitivo en forma prospectiva. Previo a realizar una tarea (por ejemplo, un examen), se le pide a la persona que realice juicios sobre cuán bien cree que aprendió cada ítem a ser evaluado. Los juicios sobre el aprendizaje, usualmente se realizan durante o al finalizar una etapa de estudio previa a ser evaluada (5,31,32).
Sensación de Saber	La <i>sensación de saber</i> es una apreciación subjetiva acerca del estado de un determinado concepto en la memoria. No implica poder dar la respuesta correcta en el momento, pero sí poder reconocer que ese concepto está almacenado en la memoria, a pesar de no poder ser evocado en ese instante (por ejemplo, la sensación de “ <i>tener la palabra en la punta de la lengua</i> ”) (33). Como respuesta se toma la decisión de seguir “buscando la respuesta” o no, en base a si se tiene el conocimiento acerca de ello que se intenta recuperar (34).
Juicios de Confianza	Los <i>juicios de confianza</i> , a diferencia de los de aprendizaje que son en prospectiva, son en retrospectiva. Se les pide a los participantes del estudio que realicen juicios acerca de su grado de certeza en sus respuestas para cada ítem una vez finalizada la tarea (7,31,34).
Monitoreo de la Incertidumbre	Los gestos corporales, las pausas y principalmente la mirada permiten medir la incertidumbre de manera comportamental (35-37). La utilización del cuerpo y de los gestos durante la evaluación de un contenido de conocimiento permiten identificar cuando una persona sabe o no sabe (9,38).

Figura 1. Definiciones de las distintas medidas de evaluación de monitoreo metacognitivo.

de la metacognición solo a partir de la niñez media, serían consecuencia de interpretaciones erróneas basadas en resultados obtenidos a partir de métodos de medición no adecuados para evaluar la habilidad en dicho grupo etario^{31,48,49}. Por ejemplo, las evaluaciones se realizaban con protocolos que requerían un alto rendimiento en habilidades verbales, lo que generaba una subestimación de las habilidades metacognitivas en niños y niñas pequeñas. Sin embargo, al incorporar mediciones acordes a las capacidades de los individuos evaluados, se encontró que la metacognición tiene un desarrollo temprano, durante los primeros años de vida^{4,7,31,33,36,38,48,49}. Este tipo de interpretaciones erróneas sobre el inicio del desarrollo metacognitivo es, a nuestro entender, un ejemplo que pone en evidencia la necesidad de trabajar en grupos interdisciplinarios. Al trabajar junto a la comunidad educativa e interactuar con otros interlocutores, contando con perspectivas diversas desde el desarrollo humano, la psicología experimental o las ciencias de la educación, así como desde la experiencia docente, entre otras, se promueve un debate robusto.

Para evitar subestimaciones al evaluar la habilidad durante la niñez temprana, hoy se utilizan nuevas técnicas y paradigmas que, por ejemplo, no requieren habilidades verbales^{4,35}. Estas *nuevas formas* de medir y evaluar metacognición, en particular el monitoreo metacognitivo, se realizan de forma retrospectiva y suelen involucrar evaluaciones divididas en dos partes: una *tarea de tipo I*, que puede ser, por ejemplo, una evaluación de memoria o de percepción; y una *tarea de tipo II*, que implica el reporte sobre la confianza acerca de cómo se realizó o se rindió durante la tarea de tipo I^{4,50}. Vale la pena mencionar que, como se mencionó anteriormente, la habilidad metacognitiva se compone de las habilidades de monitoreo y de control, las cuales podrían no necesariamente desarrollarse a la vez. Por lo tanto, ambas deberían ser siempre evaluadas independientemente.

Los reportes muestran que las habilidades implícitas de monitoreo metacognitivo (es decir, que no requieren un alto rendimiento de habilidades verbales) en niños y niñas son evaluables alrededor de los 3 años de edad^{7,35,38,45,48,51-53}. Un excelente ejemplo es el estudio realizado por Lyons y Ghetti (2011). A través de la evaluación del monitoreo de la incertidumbre, se encontró que niños y niñas de 3 años serían capaces de reflexionar sobre los juicios de confianza de sus

respuestas y discriminar entre respuestas correctas e incorrectas a través del reporte de confianza. Más aún, esta capacidad para discriminar aumentaría con la edad y los resultados sugieren que a los 3 años los individuos se basan principalmente en la latencia de la respuesta para evaluar la certeza, mientras que al crecer (5 años) no sería la única variable relevante⁷.

En espacios educativos, las habilidades que se proponen para desarrollar y evaluar el control metacognitivo suelen involucrar tareas asociadas al tiempo asignado a una actividad o de estudio; a las estrategias elegidas para aprender o estudiar determinados conceptos; a su decisión acerca de la posibilidad de pedir ayuda a otra persona con más conocimientos⁸; o aprender a descartar respuestas sobre las cuales no se está seguro, a partir de los juicios de confianza⁵⁴.

Los resultados de los estudios en los que se evalúa la edad en la que se comenzaría a desarrollar el control metacognitivo no presentan consenso. Si bien hay una parte de ellos que aún sugieren que esta habilidad no se desarrollaría antes de la niñez media (entre los 8 y 10 años)^{55,56}, la mayoría reportan una capacidad de actuar apropiadamente basándose en evaluaciones de introspección a partir de los 5 años^{16,23,57,58}. Incluso unos pocos sugieren que esta capacidad se empezaría a desarrollar a los 3 años^{9,38,52,59-61}. Las marcadas diferencias entre distintos trabajos podrían deberse a que no todas las formas de control metacognitivo se desarrollarían necesariamente en simultáneo. Por ejemplo, podría suceder que las personas desarrollen primero la capacidad de pedir ayuda cuando consideren conveniente, pero no la comprensión de las estrategias de estudio más eficientes⁵⁸.

De la misma manera, encontramos reportes que proponen la existencia de una protometacognición en infantes y niños y niñas menores a los 2 años de edad. Goupil y Kouider desarrollaron un paradigma que se adecuaba para evaluar decisiones (juicios de confianza) de forma retrospectiva en individuos de entre 12 y 18 meses de vida, y hallaron habilidades de monitoreo metacognitivo en esa población. Sus resultados muestran una mayor persistencia en la elección inicial de los infantes después de una respuesta correcta en relación con una incorrecta (control). A su vez, también observaron señales neuronales similares a las de adultos cuando monitorean un error en sus respuestas⁵⁹. Conjuntamente, otros

trabajos mostraron que los individuos de 20 meses de edad usan estratégicamente la posibilidad de pedir ayuda de forma no verbal para mejorar su desempeño, lo que implicaría una posible capacidad de monitorear prospectivamente su incertidumbre⁶². De igual manera, Gerken et al. fueron capaces de observar una habilidad implícita de monitoreo en niños y niñas de 17 meses, quienes prestarían más atención a un patrón lingüístico susceptible de ser aprendido en relación con uno que no lo fuera⁶⁰.

La habilidad de monitoreo cognitivo podría ser un prerrequisito para el desarrollo de la capacidad de control, es decir, esta se construiría sobre o a partir de la de monitoreo^{15,34,57,63}. Esto lo sugieren resultados en los cuales se observó cómo estudiantes de primer y tercer grado logran identificar la dificultad de aprendizaje para distintos ítems, pero únicamente quienes se encontraban en tercer grado son capaces de comportarse adecuadamente a partir de esta información⁵⁵.

Es importante mencionar que, independientemente de que las habilidades metacognitivas comenzarían a desarrollarse a edades tempranas, continúan desarrollándose durante la adolescencia^{58,64} y luego durante la adultez¹². El desarrollo metacognitivo sería gradual y ha sido propuesto que se caracteriza por la adquisición de mejores estrategias cognitivas que reemplacen las que se demostraron ineficientes o poco consistentes⁶⁵ a lo largo de la vida. Su complejidad a la hora de construirse radica en la interrelación que tendría la metacognición con otras habilidades cognitivas⁶⁶, como la memoria⁶⁷, el lenguaje⁶⁸ y la teoría de la mente^{12,69}, entre otras. Por ello, algunos trabajos proponen un desarrollo que no necesariamente se incrementa con la edad. De hecho, el monitoreo se desarrollaría más lentamente que otras habilidades cognitivas y puede permanecer incompleto incluso en muchos adultos. (Véase **box 1** y **box 2**).

Implicaciones para la educación y el aula

¿Cómo repercuten las habilidades metacognitivas en el aprendizaje?

Las habilidades metacognitivas podrían ser particularmente importantes en el ámbito académico, al influir en el uso de recursos atencionales, de estrategias para el estudio y en la conciencia acerca de fallas en la comprensión^{14,17}, entre otros aspectos.

Actualmente, se ha demostrado que existen mejoras significativas en el aprendizaje al entrenar habilidades de regulación en clase¹⁷. Por ejemplo, en niños y niñas una mayor sensibilidad metacognitiva estaría asociada a una mayor capacidad para integrar nueva información y, así, actualizar esta información mejorando el desempeño^{70,93}. Estos atributos mencionados son importantes y necesarios en el ámbito académico en general y han sido evaluados en particular en el aprendizaje de las matemáticas^{49,94,95}. Asimismo, se mostró que adultos con una adecuada habilidad metacognitiva suelen tener una mayor capacidad y motivación para aprender, ser más propensos a poder hacer frente a los conflictos, y ser más eficientes al resolver problemas, tomar decisiones y pensar en forma crítica⁹⁶.

Tener una habilidad metacognitiva que permita reconocer qué es lo que uno sabe y qué es lo que todavía no está del todo aprendido podría ser una meta dentro de la escuela. De hecho, al poder identificar el estado de un contenido de conocimiento, se tendrían más herramientas para adaptar las estrategias de estudio según sea necesario⁹⁷: quienes logran diferenciar correctamente qué saben y qué no, al estudiar obtienen mejores resultados en sus exámenes^{25,27}. Incluso niños y niñas de 3 a 4 años con mayor sensibilidad a su falta de conocimiento en una tarea de discriminación léxica obtienen un mejor desempeño que quienes no reconocían su ignorancia⁹⁸.

Por otra parte, estudiantes con bajos recursos metacognitivos tienden a sobreestimar significativamente su conocimiento, dejando de estudiar de forma temprana o evaluando que ya cuentan con el conocimiento suficiente (es decir, sus juicios de aprendizaje serían superiores a su desempeño objetivo), lo cual perjudica su rendimiento^{99,100}: quienes sobreestiman su desempeño también suelen detectar y corregir en menor medida sus errores, lo cual influye negativamente en sus desempeños en una suerte de círculo vicioso.

Pero ¿cómo reducir la sobreestimación de los juicios de aprendizaje? Una forma es evaluar generando una disminución de la ilusión del conocimiento formada. Por un lado, existe un alto consenso ante la idea de que los juicios de aprendizaje son más precisos si estos no se evalúan inmediatamente después de la instancia de estudio, tanto cuando se evalúa en la niñez como durante la adolescencia y la adultez^{32,56}. Esto podría deberse a que, cuando la evalua-

Box 1. Optimismo y metacognición: límites y oportunidades

Existe una **tendencia optimista** en el reporte de las personas con desarrollo típico cuando juzgan su desempeño^{4,5,31,70}, y esta tendencia, que se observa a lo largo de la vida, sería particularmente marcada en los primeros años^{4,35,71}. Los niños y niñas tienden a sobreestimar significativamente su desempeño, es decir, esperan lo mejor. Este sesgo optimista podría ser consecuencia de una habilidad de monitoreo deficiente, con dificultades para ajustar el comportamiento durante o después de un aprendizaje, o por la deficiencia para tomar decisiones correctas^{32,70}. Sin embargo, estudios más recientes sugieren que la sobreestimación de la confianza no se debería a este factor, dado que niños y niñas en edad preescolar serían conscientes de su desempeño, aunque no usarían esta información para regular las estimaciones de su desempeño futuro^{4,38,71}. Esto resuena fuertemente con una premisa presentada por Piaget hace casi cien años, en la que se plantea que los niños y niñas sobreestiman su desempeño no porque no entienden cómo lo hicieron o cómo les fue, sino porque reportan cómo quisieran que les hubiera ido o cómo querrían que les vaya la próxima vez⁴⁶. A esta expresión de deseo se la conoce en inglés como *wishful thinking*⁷². Los niños y niñas en edad preescolar tenderían a asignar poco valor a ciertos factores, como la cantidad de información que ha de ser recordada, y mucho peso a otros, particularmente a su esfuerzo, al momento de realizar el reporte de confianza. Esto produciría finalmente una dificultad para diferenciar expectativas de deseos y sus esfuerzos por realizar dicha tarea^{56,71,73}. Asimismo, alrededor de los 4 años de edad serían capaces de realizar juicios precisos acerca de las habilidades de otros niños y niñas, pero no de sus propias habilidades; reportan un mayor peso para su propio esfuerzo que para el de terceros y, cuando estiman las habilidades de sus pares, se basan en el desempeño observable, sin tomar en cuenta el trabajo invertido de otras personas para lograrlo⁷¹. Por lo tanto, la evidencia analizada hasta la fecha sobre los reportes y el comportamiento de niños y niñas desde edades tempranas indicaría que existe una dificultad para diferenciar entre expectativas, esfuerzos y deseos de su desempeño real^{32,56,71}, lo cual contribuye a sustentar la hipótesis piagetiana sobre el *wishful thinking*.

Los patrones entre los reportes de confianza basados en la expectativa y la realidad se modificarían a lo largo de los años de escuela primaria, hasta reflejar al final de esta etapa una habilidad metacognitiva y de autorregulación basada en rendimiento, a diferencia de los años de escuela preescolar, en los que

reflejarán principalmente sus deseos^{32,74}. Estudios recientes intentan identificar en las respuestas de evaluación de monitoreo si lo que aparentemente pareciera ser un déficit metacognitivo podría ser en realidad una diferencia en el criterio óptimo de elección por la aversión al riesgo o por el optimismo que pueda tener una persona⁴. Esto sugeriría que a los 6-8 años, el nivel metacognitivo, a pesar de no ser óptimo, es comparable al de adultos, pero existiría una diferencia en el criterio de elección que, aunque subóptimo en todos los casos (arriesgado y optimista), sería más riesgoso para niños y niñas⁴.

Las personas más optimistas, aquellas que sobreestiman significativamente más su desempeño, suelen tener un peor desempeño escolar^{25,75}. Esto se debería a una dificultad para detectar sus errores o la incapacidad de realizar una asignación del tiempo de estudio eficiente, lo que los llevaría a tener más inconvenientes a la hora de autorregular su propio aprendizaje³¹. En este contexto, es importante destacar la necesidad de la presencia de educadores que ayuden a establecer estrategias de control metacognitivo en el proceso de aprendizaje autorregulado.

Sin embargo, ello no necesariamente implica que ser optimista acarree consecuencias negativas por el hecho de no poder tener una "metacognición perfecta". Nunca alcanzamos una metacognición perfecta, ni siquiera en la adultez⁴, y este sesgo optimista podría conllevar ventajas adaptativas. De hecho, una metacognición "perfecta" podría conducir a la frustración al evaluar el rendimiento, y esto podría desalentar a seguir practicando e intentando mejorar, y al final del día afectaría al aprendizaje. La prueba y el error son partes fundamentales para aprender, es descubrir y eliminar errores o causas de los fallos, intentar una cosa y otra hasta tener éxito. Una sobreconfianza o un exceso de seguridad (del inglés *overconfidence*) podría ayudar en ciertos momentos a que una persona aborde tareas inciertas, difíciles y novedosas, incentivando a seguir intentándolo y a esforzarse, lo que posiblemente no sucedería en niños y niñas con una habilidad metacognitiva muy alta^{31,46,76-78}. Este podría ser el motivo por el cual el sesgo optimista es particularmente pronunciado en los primeros años de vida, ya que es una etapa de mucho aprendizaje y de adquisición y desarrollo de habilidades muy costosas de aprender (aprender a hablar, a caminar, a seguir reglas, etc.). El sesgo optimista ayuda a persistir en una tarea, genera motivación y compromiso con ella, para, así, eventualmente, mejorar el desempeño^{46,78}.

Box 2. Funciones ejecutivas, teoría de la mente y metacognición

Las **funciones ejecutivas** son un conjunto de procesos cognitivos que permiten regular los pensamientos y acciones de los individuos para alcanzar objetivos⁷⁹. Hacen referencia a habilidades cognitivas asociadas al control inhibitorio, a la memoria de trabajo y a la flexibilidad cognitiva. Todas ellas estarían interrelacionadas entre sí⁸⁰ de manera poco diferenciable antes de los 15 años de edad^{58,81}.

El *control inhibitorio* puede ser definido como la habilidad de manejar los impulsos, la atención, las emociones y el comportamiento asociado para reaccionar de forma adecuada⁸⁰. La *memoria de trabajo* se asocia a la capacidad de retener información durante un período acotado de tiempo, el suficiente para poder operar con ella. Es una habilidad esencial para razonar y comprender conceptos, organizar la información, tomar decisiones, resolver problemas y realizar planes a futuro^{82,83}. Se suele referir a *flexibilidad cognitiva* como la habilidad que permite ajustar y adaptarse de forma flexible ante situaciones y prioridades cambiantes y poder mirar situaciones desde diferentes perspectivas⁸². Estas tres habilidades tienen un carácter predictivo sobre la calidad de vida, la salud, el bienestar económico y el éxito escolar y universitario⁸². Asimismo, al estudiar las funciones ejecutivas, muchas veces se evalúa también la *atención*, dado que estaría encargada de orquestarlas. La *atención* es el proceso de enfocarse, constituye la respuesta conductual de concentrarse selectivamente en un aspecto discreto de la información⁸⁴.

Si bien no existen en la literatura numerosos reportes que detallen la relación existente entre las funciones ejecutivas y la habilidad metacognitiva, se ha postulado que las mismas estarían relacionadas^{81,85,86}. Por ejemplo, se encontró que la evaluación de las funciones ejecutivas en primer grado permite predecir la habilidad metacognitiva un año después⁸⁵. Así como también se observó una relación entre el control inhibitorio y la habilidad de control metacognitivo, dado que el primero podría contribuir a desestimar estrategias, de manera que sean reemplazadas por otras más convenientes^{58,81,86}. De este modo, se propone que la existencia de déficits en funciones ejecutivas también podría causar dificultades en el control metacognitivo⁸⁵. Asimismo, tres meses después de un entrenamiento en memoria de trabajo, se observó que el desarrollo de este fue todavía más eficiente cuando se complementaba con un entrenamiento metacognitivo⁸⁷.

De igual modo, Bryce et al. plantean la existencia de una relación entre la memoria de trabajo y el control inhibitorio con el monitoreo y control metacognitivo en niños y niñas de 5 años, así como entre el control inhibitorio y el monitoreo metacognitivo en estudiantes de 7 años⁸¹. Esta relación entre las habilidades metacognitivas y las funciones ejecutivas pareciera ser más pronunciada a edades tempranas (mayor a los 5 años de edad que a los 7)⁸¹, lo cual sugiere que las funciones ejecutivas podrían ser necesarias –aunque no suficientes– para el desarrollo de la metacognición.

Las funciones ejecutivas contribuirían al desarrollo de las habilidades metacognitivas y, a su vez, el desarrollo de dicha habilidad contribuiría al rendimiento escolar⁸¹. De esta forma, a partir del entrenamiento de las funciones ejecutivas se podría generar un impacto en la prevención del fracaso escolar⁸⁸.

Por otro lado, se ha propuesto la existencia de una relación entre la metacognición y la teoría de la mente. La **teoría de la mente** se define como la habilidad de interpretar los estados mentales de las personas, sus creencias, deseos e intenciones, así como de procesar que estos pueden ser diferentes a los propios (89,90). En particular, esta habilidad cognitiva presenta diferencias individuales y predeciría la habilidad de las personas para relacionarse con compañeros a corto y largo plazo, hecho que tendría efectos, asimismo, en el rendimiento académico⁹¹.

Lockl y Schneider proponen que la teoría de la mente sería precursora de la metacognición y originaría una mayor comprensión del vocabulario y de los términos asociados a los estados mentales. Además, proponen que el desarrollo metacognitivo promovería la comprensión profunda de los fenómenos mentales^{66,92}.

Por lo tanto, resulta difícil soslayar que la relación entre procesos cognitivos de alto nivel, como la teoría de la mente, las funciones ejecutivas y la metacognición, tendría repercusiones significativas en el aprendizaje y la enseñanza. De ahí que contar con profesionales en los espacios educativos que conocieran estos procesos y fueran capaces de evaluarlos sería enormemente importante, sobre todo cuando se presentan problemas en las trayectorias escolares.

ción es inmediata, las personas tienden a sobreestimar su capacidad de recordar aquello que forma parte de la memoria de corto plazo. Al dejar pasar un tiempo, en cambio, esta ilusión no se formaría de la misma manera. Por otro lado, no todas las estrategias de estudio son igual de eficientes, y algunas generarían una mayor ilusión de conocimiento que otras. Por ejemplo, cuando un individuo lee y subraya un texto, se puede generar una ilusión de conocimiento, dado que la persona cree que será capaz de recordar aquello que está leyendo y que resaltó. Si, en cambio, tratase de explicar con sus propias palabras lo leído, quien lleva adelante la autoevaluación en voz alta podría tomar conciencia y reconocer qué sabe y qué no¹⁰⁰⁻¹⁰², con lo cual evitaría esta ilusión. A su vez, esta estrategia haría que el aprendizaje fuera perdurable en el tiempo^{96,103}.

Coordinar y hacer uso de herramientas con un enfoque metacognitivo podría ayudar a los y las estudiantes a pensar de forma más explícita sobre su propio proceso de aprendizaje. Se ha propuesto que esto tendría un impacto significativo en el nivel metacognitivo, a pesar de no contar con evidencia suficiente, para estudiantes con menores recursos económicos, así como en estudiantes de bajo rendimiento²⁸⁻³⁰.

Tomando en consideración lo planteado en los párrafos anteriores, resulta crucial para quienes habitan los espacios educativos conocer el impacto y las potencialidades del uso de estrategias metacognitivas a fin de poder, de esta manera, intervenir desde edades tempranas, ya sea identificando dificultades o enseñando herramientas³¹. (Véase **box 3**).

Box 3. Autorregulación del aprendizaje y metacognición

El **aprendizaje autorregulado** se encuentra directamente relacionado a la habilidad metacognitiva y se refiere a la participación activa de una persona en su propio proceso de aprendizaje. Boekaerts propone que surge como una teoría que permite promover la transferencia de aprendizajes y habilidades a situaciones de la vida cotidiana y generar mayor independencia en estudiantes¹¹.

El aprendizaje autorregulado involucra autonomía en la planificación y el establecimiento de objetivos, capacidad de autoinstrucción y de monitoreo, y la habilidad para seleccionar estrategias y para realizar una autoevaluación del conocimiento¹⁰⁴⁻¹⁰⁷. Potencialmente, estos procesos permiten ser conscientes de uno mismo y, al mismo tiempo, contar con la información necesaria para ser capaz de tomar decisiones sobre el enfoque del aprendizaje¹⁰⁷.

Planificar el aprendizaje exige la construcción de representaciones mentales de los objetivos, así como de la organización y administración de estrategias para poder cumplirlos. Las personas que pueden llevar adelante el aprendizaje autorregulado tienen (o desarrollarían) un conocimiento acerca de sus propias fortalezas y debilidades y serían capaces de motivarse a sí mismas, de involucrarse, de comprometerse y de mejorar su propio aprendizaje²⁸.

Schraw et al. sostienen que el aprendizaje autorregulado incluiría tres componentes principales: cognición, metacognición y motivación. La cognición sumaría las habilidades necesarias para comprender, memorizar y evocar la información; la me-

ta cognición involucra aquellas habilidades que permiten comprender y monitorear el proceso cognitivo; y la motivación aportaría creencias y actitudes que afectan al desarrollo cognitivo y metacognitivo²⁴.

Quienes aprenden en forma autorregulada se distinguen por su motivación y por la relación entre el uso estratégico de procesos de regulación y los resultados obtenidos por dicho aprendizaje^{106,107}. Además, son las personas que acostumbran a lograr mantener la motivación y a encontrar soluciones exitosas ante posibles obstáculos^{104,107}.

A su vez, estos y estas estudiantes seleccionan, estructuran y crean ambientes que optimizan el aprendizaje: buscan información y asesoramiento y eligen los lugares más adecuados para aprender; se autoinstruyen durante la adquisición; monitorean su propio proceso de aprendizaje, sus métodos y estrategias; y modifican su comportamiento cuando los resultados no son los esperados¹⁰⁷. Asimismo, los y las estudiantes de alto rendimiento académico muestran habilidades de autorregulación del aprendizaje más desarrolladas que los que tienen un rendimiento promedio, de modo que logran planificar y administrar mejor su tiempo¹⁰⁴.

De esta manera, es difícil negar el impacto de la metacognición en la eficiencia de los procesos de aprendizaje, así como en la formación de estudiantes que evalúen de manera más explícita, sistemática e independiente su propio proceso de aprendizaje^{11,24,107}.

¿Se pueden transferir las habilidades metacognitivas hacia otras áreas de aprendizaje?

Para saber cuándo y cómo entrenar las habilidades metacognitivas, es de suma importancia comprender si el conocimiento o desarrollo de esta habilidad adquirida en una área en particular es transferible a otras áreas, de modo que se pueda aplicar este conocimiento y mejore el rendimiento en distintos dominios.

Estudios en adultos indican que la habilidad metacognitiva es general a distintos dominios^{76,108,109}. Esto implica que, si la habilidad de monitoreo de una persona es deficiente en un dominio, muy probablemente también lo será en otros. Sin embargo, parece existir un consenso en relación con la idea de que, en la niñez, a diferencia de en la adultez, esta habilidad sería específica del dominio que se entrena^{49,108,110}. Los resultados de un estudio en el que se compararon dos tareas en niños y niñas de 5-8 años, para las cuales se requerían habilidades numéricas, para una de ellas, y de reconocimiento de emociones, para la otra, apoyaron esta hipótesis: tener una buena habilidad metacognitiva al evaluar tareas numéricas no implicaba que también la tuvieran para evaluar tareas de reconocimiento de emociones (y viceversa)⁴⁹.

Estos resultados son congruentes con lo postulado por varios autores que sugieren que, mientras se está desarrollando la habilidad metacognitiva, esta sería dependiente del área en la cual se esté aplicando^{49,52,109,110}. Una vez desarrollada, se haría más general para las distintas áreas y podría abarcar todos los dominios académicos, con lo que se comprenderían y aplicarían de manera eficiente distintas estrategias de estudio y aprendizaje. Por ejemplo, los resultados de Veenman y Spaans sugieren que la habilidad metacognitiva en estudiantes de primer año de secundaria parece ser específica del dominio, mientras que sería general para estudiantes de tercer año¹¹⁰.

Esta modificación de lo particular a lo general podría deberse al estado de desarrollo de las habilidades particulares de cada dominio específico⁴⁹. Por ejemplo, la habilidad para tareas perceptuales ya se encontraría desarrollada a los 3 años, mientras que las tareas asociadas a memoria podrían requerir una mayor demanda cognitiva^{9,23}. Esto ocasionaría diferencias al evaluar la habilidad metacognitiva utilizando tareas de cada uno de esos dominios. Pero, una vez que los distintos dominios hayan madurado

y que, a su vez, se haya entrenado el uso de estrategias metacognitivas en diversos dominios, se propone que se podría construir un conocimiento metacognitivo general y las habilidades necesarias para regular ese conocimiento^{17,49}.

¿Cómo promover el desarrollo de la metacognición?

La habilidad metacognitiva puede ser aprendida y, por lo tanto, también enseñada^{2,12,19,74,96}. El **entrenamiento metacognitivo** permitiría aumentar los niveles de autoconfianza y el sentido de responsabilidad personal por el propio desarrollo, lo que a su vez podría generar mayor motivación para el aprendizaje (véase **box 3**)⁹⁶. Una ventaja importante del entrenamiento metacognitivo es que este suele tener un alto impacto a nivel educativo con un muy bajo coste económico²⁸.

Al entrenar la habilidad metacognitiva, se esperaría que los y las estudiantes adquieran una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje: que puedan aprender a planificarlo, a monitorear su desempeño en el transcurso (incluyendo el momento de evaluación), a hacer uso de la información adquirida para poder regular su comportamiento y a ajustar las estrategias de estudio o aprendizaje cuando lo crean necesario^{3,11,13}. Como se mencionó previamente, una vez adquiridas en el dominio general, las estrategias metacognitivas aprendidas podrían ser trasladadas con mayor facilidad hacia otras áreas para aprender nuevos conceptos¹¹¹. Por lo tanto, su entrenamiento debería ser transversal a las distintas asignaturas, en especial durante los primeros años de vida^{49,110}, dado que la habilidad metacognitiva parece ser específica de cada dominio hasta, aproximadamente, la adolescencia. En este punto, el **rol de tutores, tutoras y docentes** es ayudar a que, con el tiempo y la maduración de otras habilidades cognitivas, la habilidad metacognitiva pueda transferirse entre áreas^{19,96}. Una forma de promover o asistir a esta transferencia podría ser recordando y conectando a estudiantes con estrategias que hayan sido útiles en otras áreas de conocimiento similares^{96,111}.

Otro formato que se plantea como estrategia para promover el desarrollo de la metacognición, es que quienes enseñan hagan explícito qué se espera que se aprenda durante sus clases, pero también tomando el tiempo de generar conciencia de la importancia de la habilidad metacognitiva de forma explícita

y de la diferencia con la cognición. El conocimiento explícito acerca del significado y los beneficios de la metacognición parece particularmente relevante para el entrenamiento de dicha habilidad; lo mismo sucede con hablar sobre qué se espera que se aprenda, qué estrategias usar para lograr ese objetivo, por qué y cómo usarlas, si determinada estrategia fue o no efectiva, etc.^{17,19,112}. Las técnicas de **pensamiento en voz alta** suelen utilizarse para intentar hacer estos pensamientos más explícitos y así tomar mayor conciencia durante estos procesos^{112,113}. Por ejemplo, una docente podría explicar en voz alta cada paso dentro del proceso de aprendizaje de un determinado concepto, como también hacer explicar en voz alta a sus estudiantes sus propios pasos para la resolución de un ejercicio. El acto de tener que poner en palabras los pensamientos propios podría ayudar a hacer consciente este proceso, lo cual también podría generar un mayor desarrollo metacognitivo³⁶. Ello sin perder de vista que las habilidades metacognitivas podrían estar siendo subestimadas al utilizar técnicas que requieran de habilidades verbales de alto rendimiento para evaluarlas.

Por otra parte, Schraw recalca la importancia de promover espacios propicios en el aula que favorezcan la construcción y el uso de la metacognición. Los **debates y reflexiones grupales** ayudarían a generar esta conciencia, por ejemplo, intercambiando ideas con otros estudiantes acerca de cómo y cuándo hacer uso de determinada estrategia¹⁷. El **trabajo en equipo** de forma cooperativa desarrollaría la metacognición, así como también mejoraría la capacidad de comunicarse oralmente y de resolver conflictos sociales, promovería el pensamiento crítico, generaría mejoras en el esfuerzo y, por lo tanto, también en el rendimiento, en la retención a largo plazo, en la motivación y en el involucramiento de los y las estudiantes en el aprendizaje y en la capacidad de transferir conocimientos a nuevas tareas¹¹⁴⁻¹¹⁶.

A su vez, la **tutoría entre pares** tendría un efecto positivo sobre la metacognición, tanto del tutor/a como del que aprende^{83,117,118}. Por un lado, esta configuración de transmisión de conocimiento fomentaría la generación de preguntas¹¹⁹, que, a su vez, promoverían una conciencia metacognitiva en el tutelado/a. Por otro lado, parece haber un efecto fundamental en quien enseña. Además, se propone que, así como una vez desarrollada la habilidad metacognitiva, esta sería un requisito esencial para enseñar, también

podría la enseñanza ser una forma de desarrollar la habilidad metacognitiva por el examen deliberado de los propios contenidos de conocimiento que se realiza durante este proceso⁸³, existiendo, así, un círculo virtuoso.

Entrenar habilidades metacognitivas en estudiantes requeriría incentivar a pensar qué es lo que saben y qué no; y, una vez logrado ese monitoreo sobre su conocimiento, ayudarlos y ayudarlas a planificar cómo comprender y aprender lo que todavía no saben^{3,24,112}. Una forma de hacerlo consistiría en **promover el uso de preguntas** –tanto sobre lo que están aprendiendo como sobre su propio desempeño en el camino de aprenderlo– que alienten a pensar y a generar más preguntas, para después planear cómo van a responderlas³. Además de hacerlo en el aula, estas preguntas también podrían ser fomentadas en conversaciones cotidianas por parte de familiares o personas que no pertenezcan al ámbito educativo a través de preguntas de evaluación positiva, promoviendo así una mayor curiosidad y habilidad metacognitiva^{3,120}. El uso de estrategias para organizar, como **mapas conceptuales, resúmenes en forma oral o escrita, representaciones de redes y otros gráficos**, podría ayudar a estimular habilidades metacognitivas, como a incentivar a **crear sus propios ejemplos y analogías y a explicar relaciones entre conceptos**^{96,112,121}.

El **aprendizaje basado en problemas** daría a los y las estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades que permitan reconocer y abordar retos¹²², lo cual generaría mayores grados de comprensión y aplicación de los conceptos enseñados. Esto ayudaría a que se pueda planificar de forma prospectiva, promoviendo el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje¹²³ y dando como resultado un mayor involucramiento en el propio proceso de aprendizaje¹²⁴. Asimismo, implicaría un mayor desarrollo de la flexibilidad cognitiva, generando más probabilidades de transferir lo aprendido en el ámbito académico a problemas que se encuentran fuera del ámbito escolar, es decir, en su vida profesional o personal¹²⁵. Este tipo de aprendizajes podría ser otra forma de entrenar las habilidades metacognitivas, particularmente, en términos de la autorregulación del aprendizaje (véase **box 3**)^{126,127}.

Una vez concluido el proceso de aprendizaje de un determinado concepto, volver a hacerse preguntas sobre qué se aprendió, cómo se aprendió y con qué

temas sienten más seguridad y con cuáles menos ayudaría a consolidar ese aprendizaje y, además, volvería más consciente este proceso de aprendizaje para poder aprender de él y para poder hacer uso de los conocimientos adquiridos (no tanto sobre el concepto en particular como sobre el proceso de aprendizaje en general) en futuras instancias de aprendizaje.

Por último, existen diversas propuestas sobre el **rol del / de la docente**, como, por ejemplo, que las habilidades metacognitivas podrían ser aprendidas y aplicadas de forma más efectiva en un contexto de aprendizaje activo que en uno de instrucción directa⁹⁶. Más allá de las particularidades, en general, coinciden en que debería irse modificando a medida que los y las estudiantes aprenden a autorregular su aprendizaje, con cambios graduales en el apoyo que brindan. Al principio, es preciso un acompañamiento constante en el cual se guíe el comportamiento de sus estudiantes. Una vez generada una mayor independencia, quien enseña pasaría a intervenir y a brindar asistencia solo en aquellas instancias en que sea necesario. De este modo, los y las estudiantes adquirirían un conocimiento metacognitivo que cada vez se volvería más habitual y actuaría como un “andamiaje interno”, por ejemplo, al hacerse preguntas a sí mismos/as que en un principio pudo haberles hecho un o una docente¹²⁸.

Existen grandes diferencias entre las distintas experiencias a edades tempranas de las personas. La enseñanza y el entrenamiento explícito de estas habilidades en el aula generaría beneficios tanto en quienes hayan tenido más estímulos en el ámbito familiar como en quienes no hayan contado con estos estímulos, lo cual promovería el desarrollo y la maduración de dicha habilidad.

Conclusiones

En el presente trabajo se abordaron distintos aspectos de la metacognición: qué es, cómo y cuándo desarrollan las personas la habilidad metacognitiva, y cómo esta podría impactar en el aprendizaje. A partir

de diversos estudios, que suman evidencia a la importancia de la metacognición en el ámbito educativo, se sugiere la necesidad de incluir estos temas dentro de la agenda educativa. Particularmente, se propone que el desarrollo de la habilidad metacognitiva coincide con distintas etapas de la vida escolar, por lo que sería especialmente relevante aprovechar estas instancias de aprendizaje y la presencia de los y las docentes para entrenarla. Por lo tanto, el rol de ellos y ellas cobra una mayor importancia durante esta etapa, al tener la posibilidad de enseñar y entrenar esta habilidad, asistiéndoles en el proceso del desarrollo de esta. De cara al futuro, consideramos que sería importante que los y las docentes cuenten con la capacitación necesaria en esta habilidad durante su formación profesional para, así, poder incluirlo en el currículo escolar.

El entrenamiento de las habilidades metacognitivas en el ámbito escolar podría también tener un efecto a largo plazo en la vida de las personas: tener la capacidad de evaluar qué es lo que uno sabe y qué no, así como de evaluar cómo hacer las preguntas correctas, puede ayudar a discernir la veracidad de distinta información y a tomar mejores decisiones. De esta forma, incluir la enseñanza y el entrenamiento de la habilidad metacognitiva en el currículo escolar podría generar un impacto positivo en distintos aspectos de las personas a largo plazo, y no solamente mejoras en el desempeño académico de los y las estudiantes.

Agradecimientos

Las autoras quisieran agradecer a M. Goldstein y a A. Cicutto Zavaroni por la revisión del idioma. A su vez, agradecen especialmente a I. Minutella por el aporte que realizaron sus comentarios al manuscrito.

Fuentes de financiación

El presente trabajo fue apoyado por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (ANPCyT PICT 2013 1653), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ambos organismos de la República Argentina, y la Fundación James S. McDonnell.

Referencias

- Flavell JH. Metacognitive Aspects of Problem Solving. En: Resnick, L. B., eds. *The Nature of Intelligence*. 1976: 231-236.
- Flavell JH. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*. 1979;34(10):906-11. <http://content.apa.org/journals/amp/34/10/906>
- O'reilly F, Chande R, Groot B, Sanders M, Soon Z. *Behavioural Insights for Education A practical guide for parents, teachers and school leaders*. Londres; 2017.
- Salles A, Ais J, Semelman M, Sigman M, Calero CI. The metacognitive abilities of children and adults. *Cognitive Development*. 2016; 40:101-10.
- Nelson TO, Narens L. Metamemory: A Theoretical Framework and New Findings. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*. 1990;26(C):125-73.
- Flavell JH. Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development*. 2000;24(1):15-23. <http://www.tandf.co.uk/journals/pp/01650254.html>
- Lyons KE, Ghetti S. The Development of Uncertainty Monitoring in Early Childhood. *Child Development*. 2011;82(6):1778-87.
- Coughlin C, Hembacher E, Lyons KE, Ghetti S. Introspection on uncertainty and judicious help-seeking during the preschool years. *Developmental Science*. 2015;18(6):957-71.
- Ghetti S, Hembacher E, Coughlin CA. Feeling uncertain and acting on it during the preschool years: A metacognitive approach. *Child Development Perspectives*. 2013;7(3):160-5.
- Palmer EC, David AS, Fleming SM. Effects of age on metacognitive efficiency. *Consciousness and Cognition*. 2014;28(1):151-60.
- Boekaerts M. Self-regulated Learning at the Junction of Cognition and Motivation. *European Psychologist*. 1996;1(2):100-12.
- Lai ER. Metacognition: A Literature Review Research Report. Always learning: Pearson Research Report. 2011. <http://www.pearsonassessments.com/research>.
- Lockl K, Schneider W. Developmental trends in children's feeling-of-knowing judgements. *International Journal of Behavioral Development*. 2002;26(4):327-33.
- Hacker DJ, Dunlosky J. *Handbook of Metacognition in Education*. Hacker DJ, Dunlosky J, Graesser AC, eds. Routledge; 2009. www.routledge.com
- de Bruin ABH, Thiede KW, Camp G, Redford J. Generating keywords improves metacomprehension and self-regulation in elementary and middle school children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011;109(3):294-310.
- Pozuelos JP, Combata LM, Abundis A, Paz-Alonso PM, Conejero Á, Guerra S, et al. Metacognitive scaffolding boosts cognitive and neural benefits following executive attention training in children. *Developmental Science*. 2019;22(2).
- Schraw G. Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*. 1998;26(1-2):113-25.
- Shimamura AP. A neurocognitive approach to metacognitive monitoring and control. En: Dunlosky J, Bjork RA, eds. *Handbook of Metamemory and Memory*. Psychology Press; 2013. pp. 373-90.
- Bransford J, Sherwood R, Vye N, Rieser J. Teaching thinking and problem solving: Research foundations. *American Psychologist*. 1986;41(10):1078-89. <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0003-066X.41.10.1078>
- Cornoldi C, Carretti B, Drusi S, Tencati C. Improving problem solving in primary school students: The effect of a training programme focusing on metacognition and working memory. *British Journal of Educational Psychology*. 2015;85(3):424-39.
- Liu S, Liu M. The impact of learner metacognition and goal orientation on problem-solving in a serious game environment. *Computers in Human Behavior*. 2020;102:151-65.
- Safari Y, Meskini H. The Effect of Metacognitive Instruction on Problem Solving Skills in Iranian Students of Health Sciences. *Global Journal of Health Science*. 2015;8(1):150-6. <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/gjhs/article/view/44422>
- Hembacher E, Ghetti S. How to bet on a memory: Developmental linkages between subjective recollection and decision making. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2013;115(3):436-52.
- Schraw G, Crippen KJ, Hartley K. Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*. 2006;36(1-2):111-39.
- Hacker DJ, Bol L, Horgan DD, Rakow EA. Test prediction and performance in a classroom context. *Journal of Educational Psychology*. 2000;92(1):160-70.
- Hacker DJ, Bol L, Keener MC. Metacognition in education: A focus on calibration. En: Dunlosky J, Bjork RA, eds. *Handbook of Metamemory and Memory*. Taylor and Francis; 2013. pp. 429-55.
- Sinkavich F. Performance and metamemory - Do students know what they don't know? *Journal of Instructional Psychology*. 1995;22(1):77-87.
- Education Endowment Foundation. *Metacognition and self-regulation*. Londres; 2021 [citado el 25 de oct. de 2021]. <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit/metacognition-and-self-regulation>
- de Boer H, Donker AS, Kostons DDNM, van der Werf GPC. Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. Vol. 24, *Educational Research Review*. 2018.
- Perry J, Lundie D, Golder G. Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? Vol. 71, *Educational Review*. 2019. pp. 483-500.
- Destan N, Roebers CM. What are the metacognitive costs of young children's overconfidence? *Metacognition and Learning*. 2015;10(3):347-74.
- Schneider W, Visé M, Lockl K, Nelson TO. Developmental trends in children's memory monitoring: Evidence from a judgment-of-learning task. *Cognitive Development*. 2000;15(2):115-34. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0885201400000241>

33. Cultice JC, Somerville SC, Wellman HM. Preschoolers' Memory Monitoring: Feeling-of-Knowing Judgments. *Child Development*. 1983;54(6):1480-6. <https://www.jstor.org/stable/1129810?origin=crossref>
34. Nelson T, Narens L. Metacognition: Knowing about knowing. En: Metcalfe J, Shimamura A, eds. *Metacognition*. The MIT Press; 1994. pp. 1-25. <https://www.researchgate.net/publication/232533525>
35. Beran MJ, Decker S, Schwartz A, Smith JD. Uncertainty Monitoring by Young Children in a Computerized Task. *Scientifica (Cairo)*. 2012;1-6.
36. Whitebread D, Coltman P, Pasternak DP, Sangster C, Grau V, Bingham S, et al. The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*. 2009;4(1):63-85.
37. Winne PH, Perry NE. Measuring Self-Regulated Learning. En: Pintrich P, Boekaerts M, Zeidner M, eds. *Handbook of Self-Regulation*. Elsevier; 2000. pp. 531-66. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780121098902500457>
38. Whitebread D, Almeqdad Q, Bryce D, Demetriou D, Grau V, Sangster C. Metacognition in young children: Current methodological and theoretical developments. En: Efklides A, Misailidi P, eds. *Trends and Prospects in Metacognition Research*. Nueva York, NY: Springer; 2010. pp. 233-58.
39. Koriat A, Ackerman R. Choice latency as a cue for children's subjective confidence in the correctness of their answers. *Developmental Science*. 2010;13(3):441-53.
40. Dunlosky J, Connor LT. Age differences in the allocation of study time account for age differences in memory performance. *Memory & Cognition*. 1997;25(5):691-700. <http://link.springer.com/10.3758/BF03211311>
41. Son LK, Metcalfe J. Metacognitive and Control Strategies in Study-Time Allocation. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*. 2000;26(1):204-21.
42. Schwartz BL, Bacon E. Metacognitive neuroscience. En: Dunlosky J, Bjork RA, eds. *Handbook of Metamemory and Memory*. 2013. pp. 355-71.
43. Chua EF, Schacter DL, Sperling RA. Neural Correlates of Metamemory: A Comparison of Feeling-of-Knowing and Retrospective Confidence Judgments. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2009;21(9):1751-65. <https://direct.mit.edu/jocn/article/21/9/1751/26470/Neural-Correlates-of-Metamemory-A-Comparison-of>
44. Fleming SM, Dolan RJ. The neural basis of metacognitive ability. Vol. 367, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. Royal Society; 2012. pp. 1338-49.
45. Liu Y, Su Y, Xu G, Pei M. When do you know what you know? The emergence of memory monitoring. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2018;166:34-48.
46. Bjorklund DF. The role of immaturity in human development. *Psychological Bulletin*. 1997;122(2):153-69. <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0033-2909.122.2.153>
47. Veenman MVJ, van Hout-Wolters BHAM, Afflerbach P. Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. Vol. 1, *Metacognition and Learning*. 2006. pp. 3-14.
48. Geurten M, Bastin C. Behaviors speak louder than explicit reports: Implicit metacognition in 2.5-year-old children. *Developmental Science*. 2019;22(2).
49. Vo VA, Li R, Kornell N, Pouget A, Cantlon JF. Young Children Bet on Their Numerical Skills: Metacognition in the Numerical Domain. *Psychological Science*. 2014;25(9):1712-21.
50. Fleming SM, Lau HC. How to measure metacognition. Vol. 8, *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014.
51. Balcomb FK, Gerken LA. Three-year-old children can access their own memory to guide responses on a visual matching task. *Developmental Science*. 2008;11(5):750-60.
52. Lyons KE, Ghetti S. Metacognitive development in early childhood: New questions about old assumptions. En: Efklides A, Misailidi P, eds. *Trends and Prospects in Metacognition Research*. Boston, MA: Springer EE. UU.; 2010. p. 259-78.
53. Paulus M, Proust J, Sodian B. Examining implicit metacognition in 3.5-year-old children: An eye-tracking and pupillometric study. *Frontiers in Psychology*. 2013;4.
54. Roebers CM, Schmid C, Roderer T. Metacognitive monitoring and control processes involved in primary school children's test performance. *British Journal of Educational Psychology*. 2009;79(4):749-67.
55. Lockl K, Schneider W. Metacognitive Monitoring and Self-Control Processes for Children's Allocation of Study Time. *Zeitschrift fur Padagogische Psychologie*. 2003;17(3-4):173-83.
56. Schneider W, Lockl K. Procedural metacognition in children: Evidence for developmental trends. En: *Handbook of Metamemory and Memory*. 2013.
57. Destan N, Hembacher E, Ghetti S, Roebers CM. Early metacognitive abilities: The interplay of monitoring and control processes in 5- to 7-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2014;126:213-28.
58. Roebers CM. Executive function and metacognition: Towards a unifying framework of cognitive self-regulation. Vol. 45, *Developmental Review*. Mosby Inc.; 2017. pp. 31-51.
59. Goupil L, Kouider S. Behavioral and Neural Indices of Metacognitive Sensitivity in Preverbal Infants. *Current Biology*. 2016;26(22):3038-45.
60. Gerken L, Balcomb FK, Minton JL. Infants avoid "labouring in vain" by attending more to learnable than unlearnable linguistic patterns. *Developmental Science*. 2011;14(5):972-9.
61. Whitebread D, Neale D. Metacognition in early child development. *Translational Issues in Psychological Science*. 2020;6(1):8-14.
62. Goupil L, Romand-Monnier M, Kouider S. Infants ask for help when they know they don't know. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2016;113(13):3492-6.
63. Krebs SS, Roebers CM. Children's strategic regulation, metacognitive monitoring, and control processes during test taking. *British Journal of Educational Psychology*. 2010;80(3):325-40.
64. Schneider W. The development of metacognitive knowledge in children and adolescents: Major trends and implications for education. Vol. 2, *Mind, Brain, and Education*. 2008. pp. 114-21.
65. Kuhn D. Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*. 2000;9(5):178-81.

66. Lockl K, Schneider W. Precursors of metamemory in young children: The role of theory of mind and metacognitive vocabulary. *Metacognition and Learning*. 2006;1(1):15-31.
67. Roeberts CM. Children's Deliberate Memory Development: The Contribution of Strategies and Metacognitive Processes. En: Bauer PJ, Fivush R, eds. *The Wiley Handbook on the Development of Children's Memory*. 2013. pp. 865-94.
68. Haukås Å. Metacognition in Language Learning and Teaching. 1.^a ed. Haukås Å, Bjørke C, Dypedahl M, eds. Nueva York, NY: Routledge; 2018. pp. 11-30. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781351049139>
69. Kuhn D. Theory of mind, metacognition, and reasoning: A life-span perspective. En: *Children's reasoning and the mind*. 2000. pp. 301-26.
70. Kruger J, Dunning D. Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1999;77(6):1121-34. <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0022-3514.77.6.1121>
71. Schneider W. Performance prediction in young children: Effects of skill, metacognition and wishful thinking. *Developmental Science*. 1998;1(2):291-7. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-7687.00044>
72. Piaget J. *The Child's Conception of Physical Causality*. Harcourt, Brace; 1930.
73. Nicholls JG. The Development of the Concepts of Effort and Ability, Perception of Academic Attainment, and the Understanding That Difficult Tasks Require More Ability. *Child Development*. 1978;49(3):800-14. <https://www.jstor.org/stable/1128250?origin=crossref>
74. Schneider W, Pressley Michael. *Memory Development Between Two and Twenty*. 2.^a ed. Nueva York, NY: Psychology Press; 1997. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781134802623>
75. Finn B, Metcalfe J. Overconfidence in children's multi-trial judgments of learning. *Learning and Instruction*. 2014; 32:1-9.
76. Ais J, Zylberberg A, Bartfeld P, Sigman M. Individual consistency in the accuracy and distribution of confidence judgments. *Cognition*. 2016; 146:377-86.
77. Bjorklund DF, Gaultney JF, Green BL. "I Watch, Therefore I Can Do": The Development of Meta-Imitation During the Preschool Years and the Advantage of Optimism About One's Imitative Skills. En: Howe ML, Pasnak R, eds. *Emerging Themes in Cognitive Development*. Nueva York, NY: Springer; 1993. Pp. 79-102.
78. Shin HE, Bjorklund DF, Beck EF. The adaptive nature of children's overestimation in a strategic memory task. *Cognitive Development*. 2007;22(2):197-212.
79. Friedman NP, Miyake A. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. Vol. 86, *Cortex*, a journal devoted to the study of the nervous system and behavior. 2017;86:186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
80. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol*. 2013; 64:135-68. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23020641>
81. Bryce D, Whitebread D, Szűcs D. The relationships among executive functions, metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children. *Metacognition and Learning*. 2015;10(2):181-98.
82. Diamond A, Ling DS. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2016; 18:34-48.
83. Calero CI, Goldin AP, Sigman M. The Teaching Instinct. *Review of Philosophy and Psychology*. 2018;9(4):819-30.
84. Posner MI, Petersen SE. The attention system of the human brain. Vol. 13, *Annual Review of Neuroscience*. 1990.
85. Roeberts CM, Cimeli P, Röthlisberger M, Neuenschwander R. Executive functioning, metacognition, and self-perceived competence in elementary school children: An explorative study on their interrelations and their role for school achievement. *Metacognition and Learning*. 2012;7(3):151-73.
86. Fernandez-Duque D, Baird JA, Posner MI. Executive Attention and Metacognitive Regulation. *Consciousness and Cognition*. 2000;9(2):288-307.
87. Jones JS, Milton F, Mostazir M, Adlam AR. The academic outcomes of working memory and metacognitive strategy training in children: A double-blind randomized controlled trial. *Developmental Science*. 2020;23(4).
88. Diamond A, Barnett WS, Thomas J, Munro S. Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science* (1979). 2007;318(5855):1387-8. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1151148>
89. Premack D, Woodruff G. Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*. 1978;1(4):515-26.
90. Slaughter V. Theory of Mind in Infants and Young Children: A Review. *Australian Psychologist*. 2015;50(3):169-72.
91. Caputi M, Lecce S, Pagnin A, Banerjee R. Longitudinal effects of theory of mind on later peer relations: The role of prosocial behavior. *Developmental Psychology*. 2012;48(1):257-70.
92. Flavell JH, Green FL, Flavell ER, Lin NT. Development of children's knowledge about unconsciousness. *Child Development*. 1999;70(2):396-412.
93. Rollwage M, Dolan RJ, Fleming SM. Metacognitive Failure as a Feature of Those Holding Radical Beliefs. *Current Biology*. 2018;28(24):4014-4021.e8.
94. van der Stel M, Veenman MVJ, Deelen K, Haenen J. The increasing role of metacognitive skills in math: a cross-sectional study from a developmental perspective. *ZDM Mathematics Education*. 2010;42(2):219-29. <http://link.springer.com/10.1007/s11858-009-0224-2>
95. Schoenfeld AH. Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*. 2016;196(2):1-38. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/002205741619600202>
96. Dawson, TL. Metacognition and learning in adulthood. Prepared in response to tasking from ODNI/CHCO/IC Leadership Development Office, Developmental Testing Service, LLC. 2008.
97. Son LK, Kornell N. The virtues of ignorance. Vol. 83, *Behavioural Processes*. 2010. pp. 207-12.
98. Marazita JM, Merriman WE. Young children's judgment of whether they know names for objects: The metalinguistic ability it reflects and the processes it involves. *Journal of Memory and Language*. 2004;51(3):458-72.

99. Dunlosky J, Rawson KA. Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention. *Learning and Instruction*. 2012;22(4):271-80.
100. Metcalfe J, Kornell N. Principles of cognitive science in education: The effects of generation, errors, and feedback. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2007;14(2):225-9. <http://link.springer.com/10.3758/BF03194056>
101. Kornell N, Son LK. Learners' choices and beliefs about self-testing. *Memory*. 2009;17(5):493-501.
102. Carroll M. Metacognition in the classroom. En: Dunlosky J, Bjork RA, eds. *Handbook of Metamemory and Memory*. Psychology Press; 2013. pp. 411-27.
103. Roediger HL, Karpicke JD. Test-Enhanced Learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*. 2005;17(3):249-55. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
104. Eilam B, Aharon I. Students' planning in the process of self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*. 2003 Jul 1;28(3):304-34.
105. Mega C, Ronconi L, de Beni R. What makes a good student? How emotions, self-regulated learning, and motivation contribute to academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*. 2014;106(1):121-31.
106. Pintrich PR. The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. En: *Handbook of Self-Regulation*. 2000.
107. Zimmerman BJ. Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*. 1990;25(1):3-17.
108. Geurten M, Meulemans T, Lemaire P. From domain-specific to domain-general? The developmental path of metacognition for strategy selection. *Cognitive Development*. 2018; 48:62-81.
109. Schraw G, Dunkle ME, Bendixen LD, Roedel TD. Does a general monitoring skill exist? *Journal of Educational Psychology*. 1995;87(3):433-44. <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0022-0663.87.3.433>
110. Veenman MVJ, Spaans MA. Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*. 2005;15(2):159-76.
111. Mathan SA, Koedinger KR. Fostering the Intelligent novice: Learning from errors with metacognitive tutoring. Vol. 40, *Educational Psychologist*. 2005. pp. 257-65.
112. Simpson ML, Nist SL. An update on Strategic Learning: It's More than Textbook Reading Strategies. Vol. 43, *Source: Journal of Adolescent & Adult Literacy*. 2000.
113. Vandevelde S, van Keer H, Schellings G, van Hout-Wolters B. Using think-aloud protocol analysis to gain in-depth insights into upper primary school children's self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*. 2015; 43:11-30.
114. Johnson DW, Johnson RT. The impact of cooperative, competitive, and individualistic learning environments on achievement. En: Hattie J, Anderman E, eds. *International handbook of student achievement*. Nueva York, NY: Routledge; 2013. https://www.researchgate.net/publication/260596923%0Ahttps://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/33597188/El_aprendizaje_cooperativo_en_el_aula.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53U-L3A&Expires=1523202421&Signature=14%2FtbeRvk-jp271eIPkF5TnBK%2FcE%3D&res
115. Johnson DW, Johnson RT, Holubec EJ. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós; 1999.
116. Laal M, Naseri AS, Laal M, Khattami-Kermanshahi Z. What do we Achieve from Learning in Collaboration? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2013; 93:1427-32.
117. de Backer L, van Keer H, Valcke M. Exploring the potential impact of reciprocal peer tutoring on higher education students' metacognitive knowledge and regulation. *Instructional Science*. 2012;40(3):559-88.
118. King A. ASK to THINK-TEL WHY®: A model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educational Psychologist*. 1997;32(4):221-35.
119. Ismail HN, Alexander JM. Learning Within Scripted and Nonscripted Peer-Tutoring Sessions: The Malaysian Context. *Journal of Educational Research*. 2005;99(2):67-77.
120. Dunn J. Family conversations and the development of social understanding. En: Bernstein B, Brannen J, eds. *Children, Research and Policy*. 1996. pp. 81-95.
121. Daley BJ. Facilitating learning with adult students through concept mapping. *Journal of Continuing Higher Education*. 2002;50(1):21-31.
122. Furman, M.; Larsen, M.E. y Primon M. *Aprendizaje Basado en Problemas: ¿cómo llevarlo al aula?* Buenos Aires; 2020. <https://secureservercdn.net/198.71.233.106/rjh.422.myftpupload.com/wp-content/uploads/2020/03/10-Problemas.pdf>
123. Akinoglu O, Tandoğan RÖ. The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2007;3(1).
124. Dignath C, Buettner G, Langfeldt HP. How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. Vol. 3, *Educational Research Review*. 2008. pp. 101-29.
125. Hung W, Jonassen DH, Liu R. Problem-based Learning. En: Spector MJ, van Merriënboer J, Merrill MD, Driscoll M, eds. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Routledge; 2008. pp. 485-506. <http://interact.bton.ac>.
126. Downing K, Kwong T, Chan SW, Lam TF, Downing WK. Problem-based learning and the development of metacognition. *Higher Education*. 2009;57(5):609-21.
127. Sungur S, Tekkaya C. Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *Journal of Educational Research*. 2006;99(5):307-20.
128. Quigley, A., Mujis, D., Stringer E. *Metacognition and self-regulated learning*. Guidance Report. Londres; 2018.