

La metacognición y las habilidades intelectuales de orden superior

MSc. Alber Francisco Sánchez Alvarado

Docente investigador
UNAN-MANAGUA
afsa5883@hotmail.com

RESUMEN

En la “era del conocimiento” los enfoques de enseñanza-aprendizaje memorísticos no son pertinentes. El interés ahora es formar personas capaces de aprender para la vida, resolver problemas complejos, pensar creativa y críticamente, etc. La meta es lograr que los estudiantes desarrollen las habilidades intelectuales de orden superior. Después de haber hecho una revisión de la literatura metacognitiva, se sugiere que la estrategia de enseñanza-aprendizaje conocida como “pensar en voz alta durante la resolución de problemas”, puede contribuir al desarrollo de las habilidades intelectuales de orden superior.

INTRODUCCIÓN

El argumento por pasar de un sistema de enseñanza memorístico hacia uno que desarrolle las habilidades intelectuales de orden superior tiene varios orígenes. Algunos creen que se trata de una estrategia de los ideólogos educativos de occidente por contener el agresivo avance de los académicos chinos e hindúes, cuyo sistema educativo fomenta la memorización a una escala superior a la de occidente. Según este argumento, el sistema educativo actual premia las mejores calificaciones y estas las obtienen, quienes tengan la mejor habilidad para memorizar. Los exámenes de admisión de las mejores universidades, a pesar de sus complejidades, siguen siendo memorísticos. Entonces, surge la necesidad de cambiar las reglas del juego: privilegiar el aprendizaje complejo sobre el mecánico y el memorístico.

Al parecer, esta consideración ideológica no deja de tener influyentes adeptos en la literatura educativa. Trilling y Fadel (2009) en su importante libro: *Habilidades del siglo XXI* sugieren una posición similar al prologar su libro con una anécdota que describe un encuentro suyo con una delegación de expertos educadores chinos, en una escuela de secundaria de California. Los expertos chinos fueron impresionados por la creatividad e innovación de los estudiantes y pidieron a sus anfitriones estadounidenses que compartieran sus experiencias, de tal manera que ellos también pudieran implementar un Programa educativo que propicie el desarrollo de la creatividad e innovación en sus escuelas.

Tal vez la razón de mayor peso por desarrollar las habilidades intelectuales de orden superior se deba a la naturaleza misma de la “edad del conocimiento.” Almacenar información en la memoria pierde relevancia cuando esta información está al alcance a través de los dispositivos digitales. Por tanto, es un imperativo desarrollar otras habilidades. En la actualidad, el rol de la escuela, entre otras cosas, es lograr que el estudiante desarrolle aprendizajes y habilidades para resolver problemas complejos y de la vida real, sepa cooperar, pensar críticamente, y comunicarse efectivamente, todo esto enmarcado en una sociedad de constante cambio.

El aprender para la vida puede implicar, a como sugiere el Foro Económico Mundial (2016, p.32), el entrenarse de nuevo en el repertorio de habilidades que uno ya posee para incrementar de esta manera su capacidad de adaptación y empleabilidad, y en cuanto a los sistemas educativos descontinuar las prácticas educativas del Siglo XX que previenen el progreso del talento de hoy. Se deben propiciar las pedagogías activas, centradas en el estudiante las cuales requieren que el estudiante trabaje en grupo para resolver problemas y manejar proyectos. En este mismo sentido, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2008) habla del reto de fomentar un aprendizaje para el Siglo XXI y expresa que este reto “... no debe subestimarse: ciertamente, no se alcanzará con la esperanza optimista de que con el solo hecho de repetir la necesidad del cambio, este va a suceder mágicamente” (p.10). El desafío que presenta la “educación para el mañana” debe enfrentarse desde varias aristas. En este artículo se presentan algunas ideas extraídas de la literatura de la Metacognición que podrían contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas que requieren los estudiantes de hoy.

Aprendizaje profundo

Lo primero es remarcar que la meta del sistema educativo es lograr que los estudiantes adquieran un aprendizaje profundo y que las estrategias de enseñanza-aprendizaje deban contribuir a ello. Marton y Saljo (1976), en su clásico estudio sobre *Enfoques de Aprendizaje* (Approaches to Learning, en inglés), expresan que de acuerdo a la forma en que los estudiantes resuelven tareas, estos pueden clasificarse en: *superficiales*, *estratégicos* y *profundos*. Los estudiantes superficiales y estratégicos actúan bajo la premisa de un aprendizaje memorístico y su interés no supera el simple hecho de contestar las preguntas que presenta el texto o simplemente acumular una nota. En cambio, los estudiantes profundos parecieran sostener una especie de diálogo activo con el texto que leen. Se preguntan sobre la relación de las diferentes partes del texto, sobre la consistencia y los vacíos lógicos que puede haber en el mismo. Inducir a los estudiantes hacia un aprendizaje profundo es complejo. Se deben tomar en cuenta factores como la motivación del estudiante y el diseño mismo del material.

En cuanto a la motivación, Marton y Saljo indican que esta se logra al proveer textos a los estudiantes que apelen a su interés. Es decir, entre mayor es la relación de un texto con las metas profesionales del estudiante, mayor será su interés por comprenderlo. De igual modo, el material con el que se aprende debe plantear interrogantes que requieran el análisis y la reflexión, más allá de la mera repetición de datos. Así, lo primero que debe tomar en cuenta el sistema educativo para propiciar el aprendizaje profundo es lograr que el estudiante perciba la utilidad del material que estudia y que este, a su vez, exija una interacción superior con el mismo. El aprendizaje significativo se logra en la medida en que el estudiante experimenta con la vida real y no simplemente recibe una contemplación abstracta de la misma.

La Metacognición

El significado literal de la palabra metacognición basado en su prefijo *meta* (más allá) y su raíz *cognición* (conocimiento) es “*más allá del conocimiento.*” Sin embargo, el sentido tradicionalmente aceptado en el campo de la psicología cognitiva encapsula una idea más compleja. El psicólogo norteamericano de la Universidad de Stanford, Flavell (1979), quien acuñó el término, se refirió al mismo como el acto de reflexión sobre el proceso cognitivo. Sucesivamente lo definió como el monitoreo de los procesos cognitivos de primer orden, es decir, otros procesos cognitivos más básicos. También la caracterizó como el acto de “pensar sobre el pensamiento”.

Las definiciones y usos posteriores de la metacognición han permanecido bastante cercanas al sentido original asignado por Flavell. Así, la metacognición es entendida como:

- “El acto de pensar, planear y controlar el pensamiento” (Girash, 2014).
- “La habilidad de reflexionar, entender, y controlar el aprendizaje y el hecho de estar conscientes de nuestros pasos y estrategias durante la resolución de un problema” (Ferreiro, 2012, p.253).
- “El autoconocimiento que posee una persona acerca de sus procesos cognitivos, de las características y exigencias de las situaciones y tareas a resolver, y de las estrategias que puede desplegar para regular eficientemente su ejecución en las mismas” (Escanero, Soria y Gonzáles-Haro, 2008, p. 4).
- “Una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, lo que a su vez hace posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual” (Arredondo, 2007, p.74).
- “Conciencia o análisis de los propios procesos de aprendizaje o pensamiento” (Merriam-Webster, 2014).

Estas definiciones tienen en común el hecho de que la metacognición se manifiesta cuando el individuo tiene conciencia sobre su propio pensamiento y lo ajusta a la resolución de problemas o tareas deseadas. En este mismo sentido, Brown (1978) afirma que los procesos metacognitivos se utilizan para decidir cuál o cuáles procesos cognitivos son necesarios para realizar una tarea.

La Metacognición y el Aprendizaje

Flavell (1979) auguró con bastante éxito que la metacognición suscitara mucho interés. De hecho, la teoría de la metacognición se ha consolidado a través de investigaciones provenientes de diversas disciplinas, algunas de las cuales incluyen: la Psicología Educativa, las Ciencias del Aprendizaje, las Ciencias de la Computación, la Inteligencia Artificial, la Psicología Cognitiva, la Interacción entre Humanos y Computadoras, la Tecnología Educativa, la Ingeniería, la Educación Matemática, las Ciencias de la Educación, la Educación Docente y la Alfabetización (Azevedo y Alevén, 2013).

La metacognición ha recibido mucha aceptación en la literatura educativa. Se dice que el paradigma constructivista de la educación ha contribuido a ello. Entre los ejemplos que destacan de la incursión de la metacognición en los procesos educativos están: la conocida Taxonomía de Bloom, la cual en su versión revisada incluyó la categoría conocimiento metacognitivo a la

versión original (Anderson et al, 2001). De la misma manera, el influyente informe PISA (Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) decidió en 2009 incluir la medición de las habilidades metacognitivas en los ejercicios de comprensión lectora.

La metacognición facilita el uso consciente de las estrategias de aprendizaje y ha sido considerada como un predictor muy relevante del aprendizaje (Veenman, Wilhelm, y Beishuizen, 2004). Una persona con habilidades metacognitivas bien desarrolladas puede buscar la mejor solución a un problema o tarea, lo cual, a su vez, le facultará tomar la mejor decisión. Además, la conciencia metacognitiva le permitirá reflexionar sobre el proceso de pensamiento, pensar y aprender de los errores. Al respecto, Pintrich (2010) señala que aquellos estudiantes que conocen diferentes tipos de estrategias para aprender, pensar y resolver problemas tienen más probabilidades de emplearlas.

En este mismo sentido, ÖZ (2005) expresa que los estudiantes hábiles en la autoconciencia metacognitiva son más estratégicos y se desempeñan mejor que los estudiantes que no tienen esta habilidad. Por su parte, Winne y Hadwin (1998) expresan que la habilidad metacognitiva se manifiesta al estudiar o resolver tareas fuera del aula; desde su perspectiva, estudiar es una forma de aprendizaje autorregulado. Lo anterior está en consonancia con Klimenko y Álvarez (2009, p.19) cuando afirman que la metacognición implica:

Un saber de un nivel superior: un saber sobre el hacer. Esto permite al sujeto aprender a planificar, administrar y regular su propio aprendizaje y los procesos de solución de problemas, mediante la elección, utilización, modificación y evaluación de las estrategias cognitivas apropiadas.

La metacognición implica tener conciencia de las fortalezas y debilidades de nuestro propio funcionamiento intelectual, así como de los tipos de errores de razonamiento que cometemos. Esto implica, según Nickerson (1984, citado en Arredondo, 2006), que la conciencia metacognitiva nos ayudaría a explotar nuestras fortalezas, compensar nuestras debilidades y evitar nuestros errores comunes más graves. En el mismo sentido, Arredondo (2007) afirma que la metacognición permite identificar los procesos intelectuales correctos para cada tarea: ahorra tiempo y errores (p. 77). Por ejemplo, “un estudiante al abordar un problema comprende que este pertenece a un tema desconocido para él, que la manera en la cual está expuesto el problema dificulta su comprensión y que realizar un gráfico, por ejemplo, le ayudará a visualizarlo y entenderlo mejor (Klimento y Álvarez, 2008, p. 18).

La metacognición facilita el aprendizaje en tanto “permite al sujeto aprender a planificar, administrar y regular su propio aprendizaje y los procesos de solución de problemas, mediante la elección, utilización, modificación y evaluación de las estrategias cognitivas apropiadas” (Klimento y Álvarez, p. 18).

A través de las estrategias metacognitivas, los estudiantes:

Aprenden a organizar su actividad de estudio y van conociendo sus propias particularidades en cuanto a sus capacidades de memoria, atención, etc., sus respectivas formas de procesar la información o estilos de aprendizaje, las características de las diferentes tareas y tipo de información disponible (Klimento y Álvarez, p. 19).

Según Escanero, Soria y Gonzáles-Haro (2008, p. 4), las estrategias metacognitivas aseguran la regulación del proceso de aprendizaje sobre la base de la reflexión y el control, la orientación, la

planificación, la supervisión, la evaluación y la corrección (cuando es pertinente). Es a esto a lo cual se denomina como aprendizaje autorregulado. Entonces, el uso de las estrategias metacognitivas supone: a) saber lo que hay que hacer, b) saber hacerlo) y c) controlarlo mientras se realiza.

Para Bransford et al (2004), el enfoque metacognitivo en la enseñanza puede hacer que los estudiantes tomen el control de su aprendizaje. Agrega que esto se explica por el hecho de que la metacognición les permite plantearse metas de aprendizaje y monitorear su consecución. Sigue diciendo en su investigación que los niños pueden aprender, entre otras cosas, a predecir sus resultados, auto explicarse para mejorar su comprensión, tomar notas sobre las cosas que no comprenden, activar el conocimiento previo, planear con antelación, y saber destinar tiempo y memoria.

En este tenor, Celina Arredondo (2006) apunta que la metacognición también consiste en concentrarse en la actividad que se está llevando a cabo, es decir, mantener la atención enfocada hacia el problema y evitar distraerse por factores externos o internos que nada tienen que ver con el asunto: ruidos externos, ideas irrelevantes, conductas de las demás personas; todo con el fin de utilizar los recursos y procesos intelectuales correctos.

La metacognición, plantean White, Frederiksen, y Collins (2008), propicia la creación de comunidades científicas dentro del aula de clase. Esto se debe a que la metacognición estimula a los estudiantes a conocer la naturaleza y las prácticas de la investigación científica. Además, dicen White et al, el conocimiento metacognitivo permite verse a sí mismo como un aprendiz capaz, lo cual repercute tanto en su aprendizaje como en su motivación por aprender. En relación a esto, Perkins y Grotzer (1997) apuntan que se han diseñado algunos programas de entrenamiento para incrementar la inteligencia, especialmente de estudiantes de bajo desempeño, basados en la metacognición.

Similarmente, los adultos y los niños generalmente tienen poco conocimiento sobre cómo funciona su mente y sobre cómo aprender. Es decir, tienen un conocimiento incompleto sobre sus propios procesos metacognitivos (memoria, aprendizaje, planificación, habilidad para resolver problemas y procesos de toma de decisiones) (Graesser, 2009).

En resumen, varias investigaciones han revelado que cuando un aprendiz se enfrenta a una tarea difícil o nueva, solamente las habilidades metacognitivas contribuyen al proceso inicial de aprendizaje (Veenman, Wilhelm, y Beishuizen, 2004).

Enseñar a pensar metacognitivamente

Se toma como axioma que los estudiantes al emprender estudios universitarios ya saben aprender. Sin embargo, la realidad demuestra lo opuesto: los estudiantes conocen poco sobre estrategias de aprendizaje y sobre todo, acerca del tipo de estrategias óptimas en relación a sus estilos de aprendizaje y campos de estudio. Lo interesante es que muchos estudios que han abordado la relación entre estrategias de aprendizaje y éxito académico apuntan hacia las estrategias metacognitivas como posible camino para el éxito académico.

Existen varias estrategias cuya finalidad es que los estudiantes se vuelvan conscientes del razonamiento que usan al resolver problemas, sin embargo, aquí el estudio se enfocará en la estrategia metacognitiva conocida como: “pensar en voz alta”.

Pensar en voz alta (Think aloud) al resolver un problema

El objetivo de esta estrategia es hacer visible lo que es invisible: el pensamiento. Por ejemplo, cuando se quiere que los estudiantes conozcan el proceso metacognitivo de su maestro en la comprensión de un pasaje de texto, el maestro ofrece “evidencia de las ideas, conocimientos y experiencias propias que le vienen a la mente cuando escucha el título, comentarios sobre el tema, el nombre del autor o cuando revisa el texto” (Nadal et al, 2006, p.68). Al respecto, Hacker (1998, p.43) señala que la verbalización o la explicación escrita sobre cómo se resuelve un problema tiene un efecto positivo en la adquisición del conocimiento. De igual manera, Chiu y Chi (2014) han investigado el efecto de la auto-explicación (a través de la verbalización de cada paso durante la resolución de problemas) y han encontrado que los estudiantes con aprendizajes más robustos suelen utilizar esta estrategia con más frecuencia. Asimismo, Schunk (1994) expresa que la verbalización permite la disminución de los errores cometidos al resolver una tarea.

Schellings y Broekkamp (2011) realizaron un estudio sobre la aplicación de estrategias de pensamiento en voz alta. Para este estudio entrenaron a los participantes sobre cómo *pensar en voz alta* durante la realización de una tarea. Primero, se les explicó en qué consistía el procedimiento completo; luego, se les presentó un texto y se les pidió que verbalizaran cualquier pensamiento que surgía de la lectura. Esta forma de verbalizar el pensamiento fue practicada de dos maneras previamente: primero, se les pidió que hicieran un nudo y segundo, que leyeran un texto sobre la conducta humana. En ambos casos se les estimuló a que pensarán en voz alta durante la ejecución de las tareas.

La tarea que realizaron los participantes después de haber sido entrenados consistió en resolver ejercicios de selección basado en una lectura. Cuando subrayaban partes del texto sin verbalizar, el asistente del examen les pidió que continuaran pensando en voz alta (ejemplo: ¿En qué piensas ahora? Sigue pensando en voz alta. No se les hizo preguntas sobre el porqué de su selección ya que la tarea consistía únicamente en verbalizar el pensamiento.

Un modelo de instrucción basado en estrategias de pensamiento en voz alta fue diseñado por Whimbey, Lochhead y Narode (2013, séptima edición) expuesto en su libro *Problem solving and comprehension* (Resolución de problemas y comprensión). Los autores proponen que es posible enseñar a los estudiantes a resolver problemas complejos (que requieren alta capacidad de análisis y concentración) a través del método que ellos denominan “pensar en voz alta en parejas durante la resolución de problemas”. El método consiste en asignar el rol de escucha a uno de dos compañeros mientras el otro resuelve un problema en voz alta. El estudiante que resuelve el problema debe concentrarse únicamente en resolver el problema y verbalizar sus ideas; por su parte, el estudiante que tiene el rol de escucha debe hacerlo con atención y hacer preguntas que ayuden a esclarecer las conclusiones que hace el compañero que resuelve el problema. Además, el estudiante que escucha debe evitar dar pistas o solucionar el problema. Los autores recomiendan que a cada estudiante le sea asignado el rol de escucha y el de solucionador de problemas en tareas distintas y nunca en el mismo problema.

Otro modelo de enseñanza basado en procedimientos de pensamiento en voz alta ha sido propuesto por Meichenbaum y Biemiller (1998). Los autores reflejan que el modelo cognitivo de pensamiento en voz alta debe llevarse a cabo mientras se ejecuta una tarea que tengan de igual modo un carácter visible tal como cuando se trata de comprender un pasaje de texto o cuando

se escribe un ensayo. El pensamiento en voz alta, siguen los autores, puede usarse para describir los pasos necesarios para resolver un problema así como para resaltar la importancia que tiene cada uno de estos pasos. Este modelo de pensamiento en voz alta puede adquirir dos formas: auto-cuestionamiento (a través de preguntas como: ¿Qué información necesito? ¿He revisado la respuesta que di al problema o tarea?) y enunciados que orienten las instrucciones a seguir (Mi primer paso es..., esta no es la respuesta que esperaba, tendré que revisar los pasos que tomé, etc.). Según los autores, el maestro puede modelar el pensamiento en voz alta cuando resume información importante y hace planes (Quiero ver si entiendo bien lo que tengo que hacer), accede al conocimiento previo (¿Qué sé sobre este tema?), se auto-monitorea (¿Tiene sentido lo que estoy haciendo?), busca ayuda (¿Qué necesito saber?), y se auto-refuerza (No lo realicé todo, pero me esforcé mucho. Esta es una tarea compleja). Los autores también expresan que hay circunstancias en las cuales este modelo de pensamiento en voz alta no es deseable, por ejemplo, cuando la tarea es demasiado simple. De igual modo, el maestro debe evitar transmitir la idea de que su modelo de resolución de problemas es el único correcto (Meichenbaum y Biemiller 1998. p.128)

La auto-explicación es efectiva en tanto permita la identificación de lagunas en la comprensión del material de estudio y en el conocimiento previo que el estudiante posee. Generalmente, no somos conscientes de los patrones de nuestro razonamiento y deberían enseñarnos a serlo. Entonces, la tarea del facilitador es proveer tareas de aprendizaje que estimulen la auto-explicación oral o escrita, o proveer problemas con varias explicaciones para que la función del estudiante sea encontrar la explicación correcta.

La retroalimentación y el error

La retroalimentación juega un papel motivacional muy importante para que los estudiantes utilicen las estrategias metacognitivas. El aprendiz debe estar convencido de que la consciencia metacognitiva facilita el aprendizaje profundo. Específicamente, cuando se le pida que piense metacognitivamente, deberá proveérsele retroalimentación inmediata. Es decir, la retroalimentación deberá tomar el rol de la tradición conductista de informarle sobre su nivel de aprendizaje actual y el que debería o podría ser el caso (Sadler, 1989), solo así podrá tomar el próximo paso, mejorar su habilidad metacognitiva y ver su utilidad. A largo plazo, la dificultad que plantea la reflexión y el análisis de lo que aprende aumentará su aprendizaje significativamente. La literatura abunda en apoyar la noción de que lo que es más difícil de aprender tiene más virtudes que defectos ya que facilita la retención y la transferencia (Bjork, 1994). Desde esta perspectiva, el error también juega un papel importantísimo en el aprendizaje¹.

Transferibilidad

Sobre la transferibilidad y la aplicación de la habilidad metacognitiva se podría especular que todo depende del contexto. Si el estudiante no percibe la necesidad de aplicar su capacidad de análisis para resolver una tarea y que, en vez de ello, puede recurrir al uso del aprendizaje memorístico, optará por este último. Si el ambiente no demanda una eterna vigilancia metacognitiva, esta no existirá.

Sin embargo, el estudiante hábil metacognitivamente puede transferir esta habilidad a la resolución

1. Es importante destacar que se han diseñado metodologías de enseñanza y aprendizaje exitosas basadas en el error. Un caso especial es el "fracaso productivo" de Kapur y Bielaczyc (2012).

de problemas de diferentes áreas del conocimiento² (Bransford et al, 1999). Esto se debe a que un estudiante experto, a diferencia de un estudiante no experto, tiene un amplio repertorio de estrategias que puede usar para resolver problemas difíciles. Citando a *How People Learn*, se ha comprobado que los estudiantes transfieren sus habilidades metacognitivas a situaciones de aprendizaje nuevas sin la influencia de las guías o prompts usados en los estudios experimentales.

En cualquier caso, una manera de lograr que el estudiante tome conciencia sobre los diferentes cursos de acción que puede tomar al resolver un problema o las diferentes estrategias de aprendizaje que puede seleccionar para lograr un aprendizaje, es presentándole estas estrategias. Si solo conoce una manera de aprender, solo tendrá conciencia de esta. Sin embargo, si realmente ha ocurrido un cambio actitudinal en cuanto a los hábitos mentales, el estudiante tomará la iniciativa por cuenta propia para obtener un conocimiento profundo de lo que se le presenta.

CONCLUSIÓN

En cuanto a la veracidad de lo que entendemos por metacognición, se argumenta como evidencia “observable” que la habilidad de analizar y reflexionar sobre una tarea de aprendizaje, es superior al mero acto de memorizar. Ambas se pueden manifestar al resolver un problema o escribir un diario reflexivo. Un ejercicio de selección múltiple típico puede convertirse en una herramienta metacognitiva efectiva si agregamos un ítem que pida al estudiante que justifique su respuesta. Igualmente, un diario reflexivo puede recoger información sobre el tipo de razonamiento utilizado por el estudiante al resolver una tarea.

La estrategia metacognitiva conocida como “*pensar en voz alta*” puede contribuir al desarrollo de al menos dos habilidades del Siglo XXI: aprender para la vida y aprender a resolver problemas. Primero, porque permite tener conciencia de nuestro proceso de aprendizaje; segundo, porque evidencia el tipo de errores que se puede cometer al resolver un problema. De manera general, porque facilita una interacción dinámica y un enfoque profundo hacia lo que se aprende. Es una herramienta didáctica efectiva si se planea efectivamente ya que permite la movilización de los recursos mentales de orden superior.

2. Sternberg (2001) defiende una tesis contraria y plantea que la habilidad metacognitiva depende en gran manera del campo de estudio. Un individuo puede ser metacognitivamente hábil en Química, pero eso no lo faculta para ser metacognitivamente hábil en Literatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARREDONDO, M. C. (2007). *Habilidades básicas para aprender a pensar*. Editorial Trillas. México D.F.
- AZEVEDO, R. Y ALEVEN, V. (2013). *The international handbook of metacognition and learning technologies*. Springer International Handbooks of Education, 28. doi: 10.1007/978-1-4419-5546-3
- BJORK, R.A. (1994). *Memory and metamemory considerations in the training of human beings*. In J. Metcalfe and A. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp.185-205). Cambridge, MA: MIT Press.
- CHIU, J.L. Y CHI, M.T.H., (2014). *Supporting self-explanation in the classroom*. Applying the science of learning in Education.
- DUNLOSKY, J., RAWSON, R., MARSH, E.J., NATHAN, M.J. Y WILLINGHAM, D.I. (2013). *Improving students' learning*

- with effective learning techniques: promising directions from Cognitive and Educational Psychology.* Association for Psychological Science, 14(1) 58 DOI: 10.1177/1529100612453266
- FERREIRO, R. (2012). *Cómo ser mejor maestro: el método ELI.* México. Editorial Trillas.
- FLAVEL, J. H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive and developmental inquiry.* American Psychologist 34, (10), p. 906-911
- GIRASH, J. (2014). *Metacognition and instruction. In applying the science of learning in education: infusing psychological science into the currículum.* American Psychological Association.
- GRAESSER, A. C. (2009). *Inaugural editorial for Journal of Educational Psychology.* Journal of Educational Psychology, 101, 259-261.
- HACKER, R. J. (1998). *Verbalization and problem solving.* Taylor & Francis e-library.
- KAPUR, M. Y BIELACZYK, K. (2012). *Designing for productive failure.* Journal of the Learning Sciences, 21(1), 45–83. doi: 10.1080/10508406.2011.591717
- KLIMENKO, O. Y ALVAREZ, J.L. (2008). *Aprender cómo aprendo: la enseñanza de las estrategias metacognitivas.* Educación y Educadores, 12, 11-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/834/83412219002.pdf>
- MARTON, F. Y SALJO, R. (1976) *On qualitative differences in learning - 1: outcome and process.* British Journal of Educational Psychology, 46, 4-1
- MEICHENBAUM, D., Y BIEMILLER, A. (1998). *Nurturing independent learners: helping students take charge of their learning.* Massachusetts: Brookline Books
- METACOGNITION (2016). In Merriam-Webster.com. Recuperado de: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/metacognition>
- BALLESTA, O. (2016). *Mundial en su "Futuro del Trabajo: Empleo, Habilidades, y Estrategias de la Fuerza Laboral para la Cuarta Revolución Industrial"* (The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, en inglés) Disponible en: <https://talentoenexpansion.com/2016/02/01/el-futuro-del-trabajo-del-trabajo-en-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- OECD (2013). *PISA 2015 Draft Reading Literacy Framework.* Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>
- OECD. (2008). *21 century learning: research, innovation and policy.* Directions from recent OECD analysis. Disponible en: <https://www.oecd.org/newsroom/40556222.pdf>
- PERKINS, D. N., y GROTZER, T. A. (1997). *Teaching intelligence.* American Psychologist, 52, 1125–1133.
- ROEDIGER III, H.L., Y PYC, M.A. (2012). *Inexpensive techniques to improve education: applying cognitive psychology to enhance educational practice.* Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 242-248.
- SADLER, D. R. (1989). *Formative assessment and the design of instructional systems.* Instructional Science, 18(2), 119-144. doi: 10.1007/bf00117714

- SCHELLINGS, G.L.M., BROEKKAMP H. (2011). *Signalling task awareness in think aloud protocols*. *Metacognition Learning* 6:65–82. DOI 10.1007/s11409-010-9067-z
- SCHUNK, D. H. (1994). *The self-efficacy perspective on achievement behavior*. *Educational Psychologist*, 19,199-218.
- TRILLING, B. Y FADEL, C. (2009). *21-century skills for life in our times*. John Wiley & Sons, Inc. Printed in the United States of America.
- VEENMAN, M.V.J., WILHELM, P. Y BEISHUIZEN, J.J. (2004). *The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective*. *Learning and Instruction* (pp.89-109). ELSEVIER. doi: 10.1016/j.learninstruc.2003.10.004
- WHIMBEY, A., LOCKHEAD, J., Y NARODE, R. (2013). *Problem solving and comprehension*. Routledge Taylor y Francis Group: New York (7ma ed.).
- WHITE, B., FREDERIKSEN, J., Y COLLINS, A. (2008). *The interplay of scientific inquiry and metacognition*.