

*A review on metacognition. Some implications for educational processes**

Pp. 100 - 117

Carlos Fernando Vélez Gutiérrez
Francisco Javier Ruíz Ortega

Carlos Fernando Vélez Gutiérrez**
Francisco Javier Ruíz Ortega***

enero-junio / 21

tesis psicológica Vol. 16 - N°1
ISSN-L 1909-8891 | E-ISSN 2422-0460

100

- * Este artículo es un producto de una investigación doctoral realizada en la Universidad de Caldas. El informe final de este proyecto, identificado como Interacciones cognitivas y metacognitivas de docentes y estudiantes universitarios en el aula de clase, fue defendido y aprobado en diciembre de 2019.
- ** Arquitecto, PhD. Ciencias de la Educación. Magíster en Educación y Desarrollo Humano y catedrático de la Universidad de Caldas. Orcid: 0000-0002-6049-6584. Correspondencia: velez.carlosf@gmail.com
- *** PhD. Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas. Magíster en Educación y Desarrollo Humano. Máster en Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales y profesor de la Universidad de Caldas. Investigador en el Programa de investigación: “Reconstrucción del tejido social en zonas de pos-conflicto en Colombia”: Código SIGP: 57579. Orcid: 0000-0003-1592-5535. Correspondencia: francisco.ruiz@ucaldas.edu.co

Una revisión sobre metacognición. Algunas implicaciones para los procesos educativos*

Cómo citar este artículo: Vélez, C., & Ruíz, F. (2021). Una revisión sobre metacognición. Algunas implicaciones para los procesos educativos. *Tesis Psicológica*, 16(1) 100-117. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a5>

Recibido: abril 24 de 2020
Revisado: mayo 27 de 2020
Aprobado: julio 20 de 2020

ABSTRACT⁺

Review of Literature: Teaching and learning are cognitive activities that are built in the interaction between teachers and students; their strengthening is related to the knowledge and regulation of mental activity; therefore, it is strategic to understand and promote metacognitive dynamics in the classroom. Objectives: to evidence the conceptual evolution of the term cognition during the last decades and to articulate the main theoretical perspectives on the relationships between cognition and metacognition. Methodology: This review arose from the interpretation of trends, agreements and disagreements in texts published in indexed journals, with emphasis on international journals and handbooks from two international databases: Scopus, in English, and Redalyc, in Spanish. Results: In the first part, the three main theoretical trends on cognition are presented and, in the second part, the evolution of the term metacognition, during the last four decades, in a double perspective: the most relevant conceptual changes of metacognition understood as an individual phenomenon and as a social phenomenon. Conclusions: teachers and students can play a decisive role in the resolution of academic tasks and commitments, if they behave as metacognitive agents, that is, if they strengthen their abilities and dispositions of shared regulation of cognition. This type of interaction has shown significant results in the learning of mathematics, reading, writing, and natural sciences; furthermore, it benefits teachers and students in basic and higher education, because it strengthens their cognitive processes in the management of information and knowledge.

Keywords: cognition, metacognition, teaching and learning.

RESUMEN

Antecedentes: Enseñanza y aprendizaje son actividades cognitivas que se construyen en la interacción entre profesores y estudiantes, su fortalecimiento está relacionado con el conocimiento y la regulación de la actividad mental, por esto, resulta estratégico comprender y promover las dinámicas metacognitivas en el aula. Objetivos: Evidenciar la evolución conceptual del término cognición durante las últimas décadas y articular las principales perspectivas teóricas sobre las relaciones entre cognición y metacognición. Metodología: Esta revisión surgió de la interpretación de tendencias, acuerdos y desacuerdos en textos publicados en revistas indexadas, con énfasis en revistas internacionales y handbooks de dos bases de datos internacionales: Scopus, en inglés, y Redalyc, en español. Resultados: En la primera parte, se presentan las tres principales tendencias teóricas sobre la cognición y, en la segunda parte, la evolución del término metacognición, durante las últimas cuatro décadas, en una doble perspectiva: los más relevantes cambios conceptuales de la metacognición entendida como fenómeno individual y como fenómeno social. Conclusiones: profesores y estudiantes pueden cumplir un papel decisivo en la resolución de tareas y compromisos académicos, si se comportan como agentes metacognitivos, es decir, si fortalecen sus habilidades y disposiciones de regulación compartida de la cognición. Este tipo de interacción ha mostrado resultados significativos en el aprendizaje de matemáticas, lectura, escritura y ciencias naturales, además, beneficia a profesores y estudiantes de la educación básica y la educación superior, porque fortalece sus procesos cognitivos en el manejo de información y conocimiento.

Palabras clave: cognición, metacognición, enseñanza, aprendizaje.

+ La traducción del resumen fue realizada por Miguel Hernán La Rotta Giraldo, Licenciado en Lenguas Extranjeras inglés-francés y Magister en Traducción.

Introducción

Este artículo es una síntesis de la revisión de literatura realizada en una tesis doctoral. Su foco está en las distinciones entre las perspectivas individual y social sobre la metacognición. Como preámbulo, expone las principales corrientes teóricas sobre cognición, campo de investigación y reflexión del que surge este interés.

Los principales criterios metodológicos que se tuvieron en cuenta para la revisión de la literatura, son los siguientes: En primer lugar, se consultaron dos bases de datos especializadas, Scopus y Redalyc, entre los años 1979 y 2018. El punto de partida fue la consulta sobre documentos relacionados con la metacognición desde una perspectiva individual, tomando como base los dos artículos pioneros: Flavell (1979); Duncan y De Avila (1979).

En la búsqueda de Scopus se utilizaron como descriptores: metacognition and education. Posteriormente, se hizo una búsqueda desde la perspectiva social de la metacognición, utilizando como descriptores: social metacognition, socially shared metacognition, socially mediated metacognition and metacognitive interactions in higher education. Por su parte, para la búsqueda en Redalyc, se utilizaron como descriptores: metacognición y metacognición y educación para la perspectiva individual, y metacognición social, interacciones metacognitivas, metacognición socialmente compartida y metacognición socialmente mediada. Los descriptores utilizados surgieron de las palabras claves más utilizadas en la literatura del campo.

El interés en la búsqueda, fue distinguir las tendencias predominantes de las perspectivas individual y social sobre la metacognición; por tanto, sólo se presentan los desarrollos conceptuales y teóricos recurrentes en los textos seleccionados. En el listado de referencias de este

artículo se incluyen los principales documentos que describen esas tendencias.

Tres enfoques teóricos sobre la cognición

Según la RAE¹, “cognición” proviene de la raíz latina *cognitio*, que significa saber o conocer y del sufijo *ōnis* que significa acción. De otro lado, cuando consultamos un diccionario de latín², nos informa que *cognitio* se refiere a la “facultad de un ser vivo para procesar información a partir de la percepción, la experiencia y características subjetivas”³. Este proceso se configura cuando utilizamos distintos recursos sensoriales, perceptuales, mnémicos, prácticos y emotivo-afectivos, así como sus productos. Además, si entendemos la cognición como procesamiento, estamos integrando los componentes estructural y funcional del cerebro; es decir, las redes neuronales que lo configuran y las estructuras de información y emoción/sentimiento⁴ que constituyen nuestra mente; nuestro pensamiento⁵.

Si contrastamos la primera aproximación latina con la conceptualización básica en el mundo griego, tenemos que *cognitio* proviene de la raíz *gnōsi* que significa intelección. Esto quiere decir que, de nuevo con base en la consulta de la RAE, cognición se refiere a la acción y el efecto de entender, que tienen como correlatos la comprensión,

1 En consulta hecha el 9 de agosto de 2019: <https://dle.rae.es/?id=9fd0fm0>

2 <https://es.glosbe.com/la/es/cognitio>

3 Es evidente que esta acepción no es antigua; ha sido actualizada en este diccionario de latín.

4 En adelante, utilizaremos esta diada teniendo como referente la distinción entre emoción y sentimiento que hace Damasio (1999).

5 Actualmente, en el campo de las ciencias cognitivas, sobre todo en sus relaciones con la etología, se atribuye esta facultad no solo a los humanos sino a otras especies animales. Incluso, en la ecología vegetal contemporánea, hay investigadores que le atribuyen a las plantas la habilidad de conocer.

la inteligencia, el pensamiento, la razón, el entendimiento y lo que concebimos o imaginamos. Consecuentemente, al hablar de cognición en la antigüedad, se entiende que es el proceso y el producto de conocer que surge, a su vez, del uso de ciertas aptitudes, capacidades o potencialidades que tienen los seres humanos y que podríamos integrar en un solo término: actividad mental para producir conocimiento o saber⁶.

Ahora bien, al convertir este primer acercamiento conceptual de la cognición en un objeto de reflexión e investigación, se tiene que un sinnúmero de filósofos, teólogos y científicos lo han hecho a lo largo de los últimos 25 siglos, en el contexto de lo que hoy conocemos como mundo occidental⁷; es decir, Europa, y más recientemente, América. Esto, por supuesto, no excluye la influencia de otras culturas, especialmente la china, la india y la árabe. Sin embargo, sólo describimos la situación actual de la discusión sobre la cognición, en los inicios del siglo XXI, que se concentra en torno a las tensiones entre cognitivistas, conexionistas y enaccionistas⁸ (De Vega, 1995; Gutiérrez, 2005).

Debido a lo anterior, y en primer lugar, De Vega (1995) menciona los factores externos a las disciplinas que tradicionalmente conceptualizaron la cognición (sobre todo la filosofía y la psicología) y propiciaron el giro investigativo

que hoy denominamos cognitvismo: las teorías sobre la comunicación, la cibernética y la psicolingüística.

En 1948, Shannon propuso una teoría de la comunicación basada en las matemáticas, que establecía la relación entre los flujos de información y el canal en el que ocurrían estos flujos. La información transmitida era el producto de la relación entre la información de entrada y la información de salida. Esto quiere decir que lo fundamental era la correspondencia entre estas dos informaciones, mientras el canal cumplía un papel neutral (por ejemplo, el radio, la televisión o el teléfono); sin embargo, según De Vega (1995), “la mente humana es un sistema extraordinariamente activo, que no se limita a transmitir información, sino que la codifica, almacena, transforma o recombina; en suma, procesa información” (p. 28).

Los avances que alcanzó la computación después de la segunda guerra mundial le agregaron a la transmisión de información un ingrediente que hace una diferencia muy significativa para explicar y comprender los fenómenos cognitivos durante esa época: se trata del feedback, es decir, la posibilidad de que estas nuevas herramientas se autorregulen y controlen. Así, surge un nuevo campo disciplinar denominado cibernética que nos permite pensar sobre nuevas formas de control. Estos nuevos logros favorecieron el surgimiento de los computadores como los conocemos hoy: ya no son simples máquinas mecánicas sino herramientas electrónicas que están constituidas por dos tipos de soporte: un soporte físico que llamamos hardware y un soporte lógico que llamamos software.

Para los cognitivistas basados en la cibernética, la cognición es un procesamiento de información similar al que realiza un computador. Allí está su fuente principal de construcción teórica: la cognición es una especie de computación

6 Aunque podríamos establecer diferencias entre conocer (por ejemplo, una persona) y saber (por ejemplo, sobre un acontecimiento), en este artículo asumimos estas dos palabras como sinónimas.

7 De Vega (1995) cita como principales representantes de esta tradición histórica a Aristóteles, Hume, Locke, Descartes y Kant.

8 Un fenómeno tan complejo como la cognición ha sido objeto de estudio y reflexión de diversas comunidades intelectuales, la mayoría de las cuales no tendremos en cuenta en este breve acercamiento conceptual. Por ejemplo, no mencionaremos los principales planteamientos filosóficos, así como tampoco los aportes disciplinares de campos como la psiquiatría o la psicología introspectiva.

en la que se integran entradas y salidas (inputs y outputs). Como lo afirman Calvo y Gomila (2008): “According to classical cognitivism, symbols are stored in memory which are retrieved and transformed by means of algorithms that specify how to compose them syntactically and how to transform them” (p. 4).

Según la interpretación de Varela (2005), “la intención expresa del movimiento cibernético se puede resumir en pocas palabras: crear una ciencia de la mente” (p. 31). Por su parte, Varela, Thompson y Rosch (1997) identifican que, tanto el uso de las matemáticas para explicar el funcionamiento del sistema central, como la formulación de teorías de sistemas, de información y de la inteligencia artificial, son los principales aportes de la cibernética a la formación de las ciencias cognitivas.

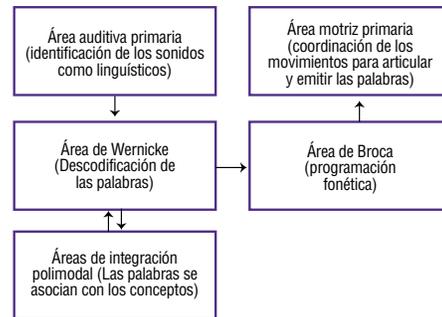
Por último, los aportes de la psicolingüística provienen de la investigación sobre la relación entre cognición y lenguaje. El principal exponente de estos nuevos planteamientos fue Chomsky (1957), quien propuso una gramática transformacional que rompía la lógica lineal de la asociación de los conductistas.

En palabras de De Vega (1995): “El lenguaje se puede estudiar como un dispositivo de competencia, que incluye un conjunto de reglas de re-escritura de símbolos, capaz de generar todas las frases gramaticales del lenguaje natural” (p. 29).

Un planteamiento como éste implicaba, además, establecer la distinción entre dos categorías centrales, competencia y actuación: la competencia era una especie de modelo idealizado (teórico, conceptual) en el que la relación entre los dos tipos de estructuras era independiente del contexto (sólo era limitado por las palabras y sus alternativas sintácticas), mientras la actuación verbal de cualquier persona sí depende de un conjunto de variables determinadas por el entorno social.

La siguiente figura 1, ilustra este tipo de procesamiento cuando se trata de la identificación de palabras oralmente expresadas.

Figura 1. Procesamiento secuencial del lenguaje



Fuente: Fierro (2011, p. 525).

Varela, Thompson y Rosch (1997) hacen un resumen del programa de investigación de los cognitivistas clásicos, o psicólogos cognitivos, de la siguiente manera: a) Para ellos, la cognición es procesamiento de información entendida como computación simbólica basada en reglas; b) Funciona con dispositivos que soportan y manipulan estos símbolos, físicamente y no semánticamente; c) Estos símbolos son representaciones y permiten resolver ciertos tipos de problemas mediante el procesamiento de la información.

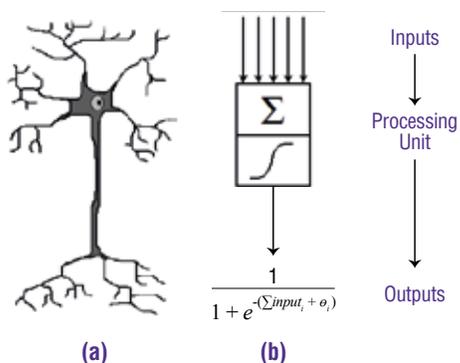
En segundo lugar, para los conexionistas, la cognición es el resultado que emerge de las conexiones que establecen grupos de unidades básicas de procesamiento organizadas en red (neuronas o sinapsis y palabras o relaciones semánticas entre ellas). Estas unidades básicas, al activarse, indican una probabilidad de su potencial de acción que puede ser registrado con un valor numérico (por ejemplo, si es una neurona, podemos representar esta activación para que nos indique un límite de ese potencial de acción). Esta perspectiva es acogida por comunidades de la psicología cognitiva, la neurociencia, las ciencias cognitivas, la filosofía de la mente y la inteligencia artificial.

Calvo y Gomila (2008) lo sintetizan en los siguientes términos:

“From the connectionist perspective, cognition was seen as the emergent outcome of the interconnectivity of numerous basic processing units connected in parallel within an allegedly biologically plausible neural network” (p. 4).

El planteamiento anterior quiere decir que hay redes neuronales naturales (biológicas), como las que se forman en nuestro cerebro o en los cerebros de otros animales, y redes neuronales como las utilizadas por la inteligencia artificial. La figura 2 ilustra estos dos tipos de unidades básicas: parte de un tejido neuronal y una función matemática.

Figura 2. Dos formas de unidades de procesamiento: a) Ganglio simpático estilizado, b) Función matemática



Fuente: Medler (1998, p. 22).

El resumen que hacen Varela, Thompson y Rosch (1997) de los cognitivistas conexionistas (o emergentistas) es el siguiente: a) Para ellos, la cognición emerge de estados globales que se configuran en red, a partir de componentes simples; b) La cognición funciona mediante dos tipos de reglas: las reglas locales que dirigen las operaciones individuales y las reglas de cambio que dirigen las conexiones; c) Las propiedades emergentes y la estructura que conforman, están relacionadas con una aptitud específica, coherente con la tarea cognitiva en función.

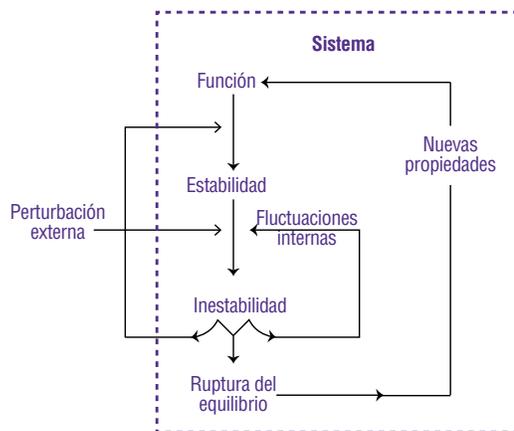
Por planteamientos como los anteriores, hoy clasificamos a los investigadores de la escuela del conexionismo como cognitivistas. Calvo y Gomila (2008) lo expresan de la siguiente manera: “Connectionism is in fact a form of cognitivism, in spite of the obvious architectural differences between symbol systems and connectionist networks (serial vs. parallel, discrete vs. distributed, etc.)” (p. 4). Sin embargo, no hay un consenso en la comunidad académica sobre esta clasificación; por ejemplo, Gutiérrez (2005) argumenta el carácter dinámico y constructivo de los modelos conexionistas, porque “los patrones de activación dependen de la forma en que las unidades receptoras interpretan las señales del medio, y de la forma en que son transformados por las unidades internas a partir de los patrones cambiantes de conexión (conocimiento)” (p. 268).

En tercer lugar, en relación con el postcognitismo, podríamos decir que, en realidad, no es uno sino cuatro enfoques, al menos por ahora. Según estas distintas aproximaciones, la cognición puede ser corporizada (o corpórea), situada, enactiva y extendida⁹. La cognición es corporizada porque está constituida por estructuras y procesos que se localizan y ocurren en el cuerpo del agente que conoce; es situada porque surge en la interacción del agente cognitivo con el entorno natural y social en el que habita; es enactiva porque surge en las relaciones entre las actuaciones (emerge en la acción) que se realizan en la interacción entre agente y entornos. Y la cognición es extendida, porque se apoya en distintos tipos de “artefactos culturales” como el lenguaje y las herramientas tecnológicas disponibles (Silenzi, 2015; Calvo & Gomila, 2008).

⁹ Estas perspectivas también se designan como las “4E”, por las iniciales de las palabras en inglés: embodied, embedded, enacted y extended.

De otro modo, se puede decir que, por ejemplo, dos personas que interactúan (como es el caso de un profesor y sus estudiantes en un salón de clase) perciben recíprocamente información de sus cuerpos que les indican qué hacer o cómo continuar la interacción. En una situación como ésta, percibimos emociones, intenciones, movimientos, expresiones faciales, entonaciones de la voz y acciones mediante las cuales se realiza la cognición (Iiskala, Vauras & Lehtinen, 2004; Beers, Kirschner, Boshuizen & Gijsselaers, 2005; Gallagher, 2008; Chan, 2012; Snyder & Wiles, 2015; Pescetelli, Rees & Bahrami, 2016). La figura 3, esquematiza este tipo de configuración de la cognición desde las perspectivas postcognitivist:

Figura 3. Funcionamiento interactivo y autorganizado de un sistema dinámico



Fuente: Gutiérrez (2005, p. 341).

Un planteamiento como el anterior coincide con las reflexiones de Varela, Thompson y Rosch (1997), Lutz y Thompson (2003) y Stewart (2019), quienes reconocen que este enfoque cognitivo permite articular la dimensión biológica de nuestros cuerpos (incluyendo nuestros cerebros) con nuestras experiencias vividas; es decir, la cognición ocurre en la interacción constante entre componentes “internos” y “externos”, biológicos y fenomenológicos. Por

esto, su aproximación metodológica a la explicación y comprensión de la cognición la denominan *neurofenomenología*.

Síntesis de la literatura: de la metacognición como un fenómeno individual a la metacognición como una construcción social

En este título, revisamos distintas perspectivas de la comunidad académica interesada en este fenómeno, en su teorización e investigación (Flavell, 1979, 1987, 2004; Baker & Brown, 1984; Baker, 1989; Chi, 1987; Crespo, 2004; Acosta & Vasco, 2013; Adams, 2018). Esta comunidad está asistiendo al surgimiento de un giro epistemológico que va de una perspectiva orientada al individuo¹⁰ hacia una perspectiva social de la metacognición, en coherencia con lo que acabamos de exponer sobre los enfoques postcognitivist: Estamos viviendo una transición de modelos individualistas sobre la metacognición a modelos situados y construidos socialmente (Garrison & Akyol, 2015). Esto implica buscar aproximaciones a las relaciones de enseñanza y aprendizaje que vayan de la autorregulación a la co-regulación, “que integren la regulación individual con la regulación compartida” (p. 66).

Sin embargo, las propuestas antecedentes de Piaget (1985), indispensables para comprender el paso de lo individual a lo social, fueron construidas a partir de una investigación que privilegió al individuo en sus interacciones con el entorno físico y no con otras personas (las actividades independientes que realizaban); además,

10 Flavell (1979), uno de los pioneros del campo, identificó 4 componentes fundamentales de la metacognición: el conocimiento sobre nosotros y los demás, el monitoreo de nuestra actividad cognitiva, la agencia sobre tareas, acciones y estrategias y las experiencias metacognitivas que integran las dimensiones cognitiva y afectiva de las actividades intelectuales que realiza una persona.

él creía que las transformaciones cognitivas de los niños se podían explicar por el paso entre unas etapas (estadios de desarrollo cognitivo) de carácter universal, sin tener en cuenta sus diferencias socioculturales. Estos énfasis, que son reconocidos por muchos como debilidades de sus propuestas, se convirtieron en elementos principales en los planteamientos de Vygotsky que expondremos a continuación¹¹.

Vygotsky (2000) enfocó su trabajo en la influencia de otras personas en el desarrollo cognitivo de los niños o, como lo propone Martí (1995), en una “regulación ejercida por otras personas”. En este sentido, propuso tres términos básicos para identificar los fenómenos fundamentales que generan el aprendizaje y el desarrollo: *Interiorización, mediación*¹² y *zona de desarrollo próximo* (ZDP). En primer lugar, la *interiorización* es el proceso mediante el cual el niño construye sus propios recursos cognitivos de autorregulación, a partir de la regulación ejercida por otras personas, aunque hay situaciones en las cuales estos recursos de control cognitivo son compartidos por el niño y la persona adulta con la que interactúa. Esto quiere

decir que la interiorización es apenas una parte de un proceso de interacción más amplio.

Este proceso de interiorización tiene un correlato en otro de exteriorización; es decir, a medida que el niño va ganando competencia sobre sus actividades de regulación, las puede comunicar explícitamente a través del lenguaje, cuando modifica lo que piensa, cuando pregunta, cuando busca información, etc. Por esto, son tan importantes las interacciones niño-adulto que promueven este tipo de relaciones entre los procesos de interiorización y exteriorización; además, no podemos perder de vista que hay situaciones de *interacción niño-otra persona-tarea* en las que la regulación no siempre es consciente ni planificada. Esto igualmente significa que hay todo un abanico de posibilidades en el aprendizaje de la regulación: *desde actividades muy dirigidas por el adulto, sea un profesor o no, hasta actividades que son resueltas autónomamente por el niño*.

En segundo lugar, en lo que tiene que ver con las *mediaciones*, las dos principales son, entonces, las personas con las que interactúa el niño y las producciones culturales que utilizan para enfrentar las tareas de regulación y moverse entre actividades de interiorización y exteriorización. Las personas pueden ser los padres, los profesores, otros niños y cualquiera que pueda incidir en su desarrollo; las producciones culturales, por su parte, son, sobre todo, las diferentes manifestaciones del lenguaje, oral y escrito, verbal y no verbal¹³, así como los objetos que participan en la realización de las tareas, como libros, medios de comunicación masiva (televisión, radio y prensa), redes sociales y computadores, entre muchos otros.

El tercer término que propone Vygotsky es el de *zonas de desarrollo próximo* (ZDP) y las

11 En una comunicación personal, el profesor Eduardo Mortimer de la Universidad Federal de Minas Gerais nos dice que la toma de conciencia en Vygotsky es “un aspecto fundamental y precursor de la metacognición”. El término que utilizó Vygotsky fue traducido como “conscious awareness”, que fue traducido a su vez como “consciencia de la consciencia” o como “consciencia de segundo orden”. Para contextos educativos, ver, por ejemplo, Mortimer & Wertsch, (2003).

12 Actualmente, también hablamos de andamiajes, aunque éste no fue un término utilizado por Vygotsky. Los andamiajes son las estrategias de interacción que favorecen que los niños logren efectivamente el desarrollo de su potencial cognitivo. Estos andamiajes están constituidos por las mediaciones, que son “herramientas de adaptación intelectual”, las tareas seleccionadas y los propósitos de desarrollo cognitivo que definen la nueva situación que alcanzará el niño. De otra manera, los andamiajes son puentes que favorecen el paso de una situación actual a una potencial que efectivamente se realiza.

13 Estos distintos modos en que el lenguaje se manifiesta, lo convierten en la principal mediación en los contextos educativos y no sólo en ellos.

conceptualiza como el espacio de desarrollo cognitivo que diferencia al niño del adulto y que el niño puede llegar a desarrollar. En otras palabras, es el potencial desarrollo cognitivo que tiene el niño en una situación de interacción con otra persona, que le enseña a resolver aquello que no logra de manera independiente. Los niños pueden realizar ciertas tareas independientemente del apoyo de los adultos; sin embargo, esta situación inicial puede ser potenciada por la mediación que ejerce un adulto u otra persona que tiene unas habilidades cognitivas que el niño no tiene pero que puede llegar a tener. Esto significa que las ZDP son muy variables por las situaciones y tareas que les dan sentido a las interacciones entre niños y adultos o niños y sus pares.

Martí (1995) considera que las investigaciones que se basan en las propuestas de este psicólogo ruso adolecen/carecen de una explicación sobre la evolución de las actividades de regulación que realizan los niños y enfatizan en las actividades regulatorias de los adultos sobre la explicación detallada de las formas de interiorización de las actividades de regulación cognitiva que logran los niños. En palabras de este investigador: “Es difícil por lo tanto ofrecer, de forma resumida, una visión del desarrollo de las actividades reguladoras en situación de interacción, teniendo en cuenta que, además de la edad, numerosas variables intervienen en dicho desarrollo” (p. 23).

Estas limitaciones de las propuestas teóricas de Vygotsky inciden directamente en la explicación de los fenómenos metacognitivos en al menos tres situaciones problemáticas que hasta ahora no están lo suficientemente resueltas: en primer lugar, el énfasis en las actividades reguladoras de los adultos en la resolución de una tarea particular no garantiza que el niño pueda generalizar estas actividades de regulación a otras tareas; en segundo lugar, hoy reconocemos la importancia del dominio específico del aprendizaje, razón por la cual el aprendizaje de estrategias generales

de regulación tampoco es suficiente para resolver algunas tareas que requieren un saber especializado y, en tercer lugar, cuando estas actividades de regulación están inscritas en un proceso de enseñanza y aprendizaje formal, se basan en un modelo muy simple de transmisión de información y no tienen muy en cuenta las relaciones entre los procesos de interiorización y exteriorización que articulan las transiciones de lo intersicológico a lo intrapsicológico. En pocas palabras, lo que se denomina allí como “*metacognitivo*” privilegia la perspectiva de la persona que enseña sobre la perspectiva del estudiante que aprende.

Estas situaciones problemáticas en la utilización de las propuestas conceptuales y teóricas de Vygotsky llevaron a Martí (1995) a proponer que las investigaciones educativas que se realicen desde esta perspectiva no les den más importancia a las actividades de regulación de los profesores sobre las actividades de regulación de los estudiantes. En sus palabras:

Lo importante es lograr que estos conocimientos sobre cognición y estas actividades reguladoras sean reelaboradas activamente por parte del alumno para que al final pueda integrarlas de forma autónoma. Sólo entonces se podrá hablar de metacognición desde el punto de vista del aprendiz (cuando tenga conocimientos sobre su propia cognición y sobre la resolución de la tarea específica, y cuando utilice de forma consciente e intencional actividades reguladoras de su propia actividad de resolución) (p. 25).

Metacognición social e interacciones metacognitivas en procesos educativos

¿Cómo interpretar las preguntas de los estudiantes o los profesores en un salón de clase cuando se refieren a lo que sucede en su mente/cognición? Por ejemplo, ¿qué significa que un estudiante o un profesor soliciten otra forma de enunciación al darse cuenta de que no entendieron lo que el

otro dijo? Expresiones de los estudiantes como “profe: por favor, me repite” o “me puede poner un ejemplo” y expresiones de los profesores como “en otras palabras...” o “pongan mucho cuidado a este término” sólo indican la preocupación que cada uno de ellos tiene frente al proceso cognitivo en el que interviene el otro. Es una manifestación verbal sobre algo que les sucede en su pensamiento (en su mente) y, por ello, solicitan la participación del otro para enfrentar esta situación cognitiva que no han resuelto individualmente. Es por esto que los profesores expertos utilizan redundancias, contextualizaciones, recapitulaciones y revisiones de las ideas en función del aprendizaje de sus estudiantes.

Pues bien, algunos autores interpretan este fenómeno utilizando el término “control cognitivo suprapersonal” para diferenciar entre las actividades metacognitivas individuales, implícitas, y las actividades metacognitivas colectivas, explícitas (Shea, Boldt, Bang, Yeung, Heyes, & Frith, 2014). Su hipótesis general es la siguiente:

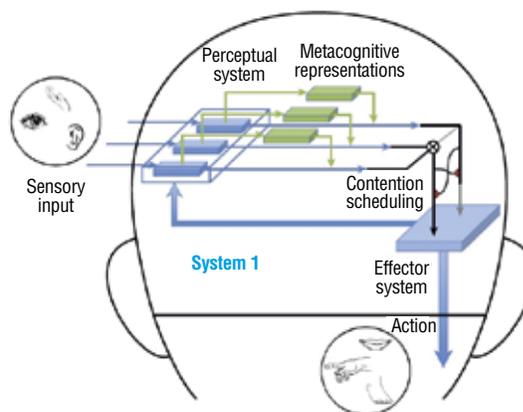
In our framework, metacognition is composed of a cognitively ‘lean’ system, system 1 metacognition, which operates implicitly and is for the control of processes within one agent (intra- personal cognitive control), and a cognitively ‘rich’ system, system 2 metacognition, which is likely to be unique to humans and is for the control of processes within multiple agents (supra-personal cognitive control). (p. 186).

Esto significa que, por ejemplo, cuando un estudiante, a quien identificamos como Felipe, se enfrenta a una tarea en el aula de clase, en su casa, o en la biblioteca, es posible que requiera realizar una o varias actividades metacognitivas para resolverla satisfactoriamente; si la tarea implica la lectura de un texto de mediana o alta complejidad disciplinar, es muy probable que Felipe, quien representa al tipo promedio de estudiante universitario (al menos en nuestro contexto), se

desconcentre con relativa facilidad o pierda el hilo de la exposición que está leyendo; además, si está pendiente de sus redes sociales, no sólo se desconcentrará, sino que intercambiará la atención del texto que debe leer con el teléfono que lo distrae o lo invita a explorar alguna de sus ventanas. Una situación como ésta requerirá, para resolverse satisfactoriamente, que el estudiante se dé cuenta de que no está poniendo la suficiente atención en el texto o que la ansiedad por revisar el teléfono está incidiendo en su proceso de resolución. Por tanto, qué podrá hacer Felipe para concluir efectivamente su tarea: guardar o apagar el teléfono, vigilar su concentración y, si es necesario, cambiar de lugar, o suspender la lectura hasta que su disposición sea la adecuada para hacerlo.

En todas las decisiones y acciones que Felipe puede tomar y realizar se manifiestan dos situaciones: una cognitiva, sobre la lectura del texto o la revisión del teléfono (cognición primaria), y otra metacognitiva, sobre su concentración, su ansiedad y su disposición (cognición secundaria). Un caso como éste sería una ilustración del sistema metacognitivo 1. La figura 4 ilustra, esquemáticamente, este sistema metacognitivo 1.

Figura 4. Representación del sistema metacognitivo individual (1)



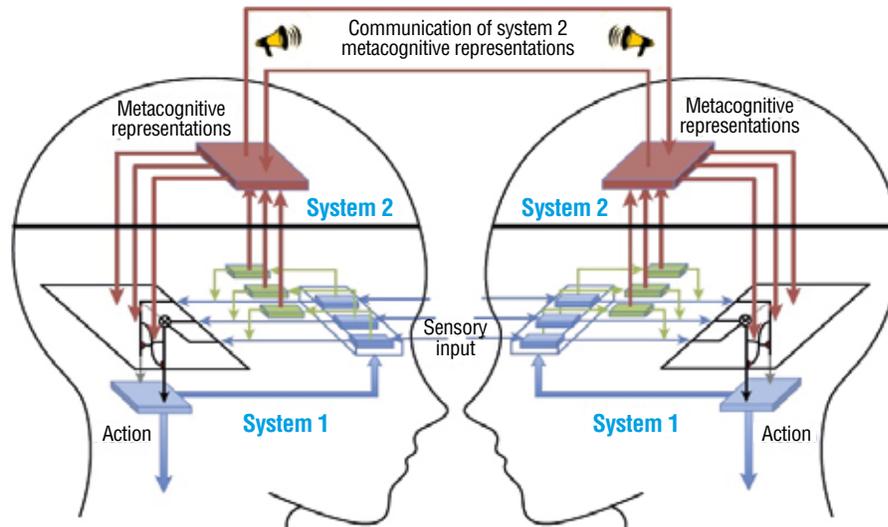
Fuente: Shea, Boldt, Bang, Yeung, Heyes, y Frith (2014, p. 188).

Sin embargo, la resolución de una tarea como ésta puede suceder como ejercicio colaborativo entre un grupo de estudiantes, o como parte de un ejercicio grupal que involucre a un profesor (Van De Bogart, Dounas-Frazer, Lewandowski & Stetzer 2017; Larkin, 2009; Hertzog & Dixon, 1994; Tartas, Baucal & Perret-Clermont, 2010).

En este tipo de situaciones intervienen otras actividades cognitivas y metacognitivas que no están presentes en la situación individual (Frith, 2012; Woolley, Chabris, Pentland, Hashmi, & Malone, 2010; Sebanz, Bekkering & Knoblich, 2006). La presencia de los compañeros o de los compañeros y el profesor puede contribuir a que Felipe ya no se desconcentre o, al menos, no

del mismo modo, y a que autorregule, al menos un poco, el uso de su teléfono móvil. Si son los compañeros, o el profesor, quienes se dan cuenta de que Felipe está desconcentrado en la lectura, o distraído con su teléfono, son ellos quienes podrán contribuir a la regulación de su concentración y su ansiedad por revisar el teléfono móvil. En esta situación colectiva, los compañeros de Felipe y su profesor son los que promueven un tipo de interacción metacognitiva con él porque no están orientando su pensamiento a la lectura o al teléfono sino a las actividades cognitivas de Felipe sobre la lectura y el manejo del teléfono. Éste sería un caso que ilustra el sistema metacognitivo 2. La figura 5, ilustra la hipótesis de un sistema metacognitivo 2.

Figura 5. Representación del sistema metacognitivo compartido (2)



Fuente: Shea, Boldt, Bang, Yeung, Heyes, & Frith (2014, p. 189).

Ante una situación como la anterior, Shea, Boldt, Bang, Yeung, Heyes & Frith (2014) afirman que, “by sharing and discussing these representations, agents can engage in novel forms of adaptive group behaviour and build cumulative culture” (p. 186). En otras palabras, un compañero de clase o un profesor pueden convertirse en agentes metacognitivos para ayudar a Felipe a regular sus propios procesos

cognitivos, sin lo cual no resolvería satisfactoriamente sus tareas y compromisos académicos.

Este mismo tipo de procesos y resultados, desde la perspectiva de la metacognición socialmente mediada (socially mediated metacognition o SMM, por sus siglas en inglés) están documentados en la enseñanza de las matemáticas,

el aprendizaje de la escritura, la resolución de problemas físicos y el manejo de psicopatologías (Goos, Galbraith & Renshaw, 2002; Larkin, 2009; Van De Bogart, Dounas-Frazer, Lewandowski & Stetzer, 2017; Zegarra-Valdivia & Chino, 2017).

Van De Bogart, Dounas-Frazer, Lewandowski & Stetzer (2017) lo exponen de la siguiente manera:

We have shown how the SMM framework can be coupled with other frameworks (in this case, a cognitive task analysis of troubleshooting) to provide a rich picture of students' reactions to metacognitive dialogue: which claims are accepted, which strategies are adopted, which measurements are performed, and how those claims, strategies, and measurements facilitate transitions between different phases of problem solving. This suggests that the SMM framework can be a productive tool for analyzing other types of collaborative experimental physics problem solving (p. 17).

Por su parte, Larkin (2009), quien investigó la construcción metacognitiva que hacen parejas de niños en una tarea colaborativa de escritura, concluyó que:

What appeared to be important in those partnerships which demonstrated more complex metacognition was task oriented motivation; co-operative rather than competitive interaction; attention to task instructions; degree of joint ownership of the task; periods of talk interspersed with silence and periods of writing and emotional stability or calmness (p. 158).

Estos estudios coinciden en que es mucho más eficiente y efectivo el proceso cognitivo en la resolución de distintos tipos de tareas cuando la regulación cognitiva, es decir la actividad metacognitiva, se construye en la interacción (Monereo, 1995; Garello & Rinaudo, 2012; Montealegre, 2007). En otras palabras, la interacción metacognitiva puede contribuir a orientar los procesos cognitivos en función de las

tareas y evitar que deriven hacia otras direcciones que no permiten su resolución.

También se tienen conclusiones similares en la educación superior (Hermitaa & Thamrinb, 2015; Cubukcu, 2009 y Lee, O'Donnell, Kempler Rogat, 2015). Por ejemplo, McCabe (2011) enfoca su trabajo en la regulación de la atención y el tiempo que hacen los estudiantes universitarios y encuentra que los jóvenes de su estudio no disponen de estrategias efectivas de aprendizaje. Por esto, reconoce la importancia de ayudarles porque, de lo contrario, tendrán muchas dificultades para desempeñarse satisfactoriamente en diferentes áreas de estudio. Este dilema lo expone en los siguientes términos: "If students are not accurate at estimating their own learning and knowledge, then they will not be able to make choices about strategies to improve areas that are weakly represented" (p. 462).

Esta correlación positiva entre desarrollo metacognitivo y logros académicos en la universidad fue igualmente validada en una investigación que compara los desempeños académicos de estudiantes en Colombia y Francia cuando se trata de producir textos escritos (Campo, Escorcía, Moreno & Palacio, 2016). Estos investigadores concluyeron que:

En cuanto a las implicaciones de estos resultados para la enseñanza de la escritura en la universidad, dado que se constata el rol principal de los conocimientos metacognitivos, este estudio apoya la importancia que se le da a dicho componente en los dispositivos de entrenamiento basados en la metacognición y la reflexión del sujeto sobre sus procesos de escritura (p. 246).

Este tipo de interacciones metacognitivas no benefician solo a los estudiantes; los profesores también aprenden de experiencias de este tipo, fortalecen sus conocimientos y estrategias de enseñanza y logran mejores desarrollos profesionales como docentes (Spruce & Bol, 2014). Por

ejemplo, Wilson y Bai (2010) afirman que profesores metacognitivos logran un impacto mayor en el aprendizaje de sus estudiantes cuando les ayudan a convertirse en estudiantes metacognitivos. A continuación, se transcriben algunos de sus principales hallazgos:

Thus, data demonstrated that the individual teacher's understanding of metacognition was related to the instructional strategies they perceived to be effective in helping students to become metacognitive. The research findings indicate that teachers may benefit from professional development on the differences between engagement and awareness when guiding students to implement metacognitive strategies. (...) They valued demonstration, scaffolding, teaching conditional knowledge, and providing students time to demonstrate their learning. In addition, the participants recognized value in providing assignments that assisted students' metacognitive thinking and taking the time to help students to be self-aware of cognitive processes. Teacher professional development and teacher education programs should implement practices that support an understanding in instructional routines that improve students' metacognition (p. 285).

Por último, a una conclusión similar llegó Paz (2011) en su trabajo sobre la relación entre interacciones metacognitivas y resolución de problemas en el campo de la ingeniería electrónica en una universidad colombiana. En sus palabras:

La interacción social de los estudiantes en el aula aporta al profesor información útil y necesaria para

identificar el estado y las maneras mediante las cuales los estudiantes están aprendiendo, y a éstos le informan sobre el qué y cómo aprende determinado contenido (p. 221).

Como puede observarse, a pesar de los pocos proyectos de investigación sobre interacciones metacognitivas, y sobre interacciones metacognitivas en procesos educativos¹⁴, hoy disponemos de información y estrategias investigativas que argumentan sobre la validez e importancia de esta línea de investigación. De otro lado, en la actualidad, hay suficiente ilustración sobre la ocurrencia de un fenómeno que identificamos como metacognición (más allá de las polémicas sobre si fue el término más adecuado para nombrarlo) y sobre su importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles del sistema educativo y en múltiples campos del conocimiento. Por tanto, es pertinente seguir investigando sobre la metacognición desde una perspectiva individual y sobre la metacognición desde una perspectiva social (Chekwa, McFadden, Divine & Dorius 2015; Morgado, 2015; Bueno, 2017; Tullis & Fraundorf, 2017; Terborg & Velázquez, 2019).

14 Sobre metacognición desde una perspectiva social solo se encontraron 53 documentos, que representan el 1,2% de la investigación en metacognición reportada por Scopus; de ellos, sólo 13 artículos se refieren a investigaciones en contextos de educación superior, lo que equivale al 0,3% de los artículos reportados.

Referencias

- Acosta, D.A. & Vasco, C.E (2013). *Habilidades, competencias y experticias: más allá del saber qué y el saber cómo*. Unitec, CINDE.
- Adams, F. (2018). Cognition wars. *Studies in History and Philosophy of Science*, 68, 20-30. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2017.11.007>
- Baker, L. (1989). Metacognition, Comprehension Monitoring and the Adult Reader. *Educational Psychology Review*, 1(1), 3-38. <https://doi.org/10.1007/BF01326548>
- Baker, L. & Brown, A. L. (1984). Cognitive monitoring in Reading. In J. Flood, (Eds.), *Understanding Reading Comprehension: Cognition, Language and the Structure of Prose* (pp. 21-43). Delaware: I.R.A.
- Beers, P.J., Kirschner, P.A., Boshuizen, H.P.A. & Gijsselaers, W.H. (2005). Coercing knowledge construction in collaborative learning environments. In T. Koschmann, D. Suthers, & T-W. Chan (Eds.), *Computer Supported Collaborative Learning 2005: The Next 10 Years! Proceedings of the International Conference on Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 8-17). Taipei: Editorial.
- Bueno, D. (2017). Neurociencia para educadores. Octaedro.
- Calvo, P. & Gomila, T. (2008). *Handbook of cognitive science. An embodied approach*. Elsevier.
- Campo, K., Escorcía, D., Moreno, M. & Palacio, J. (2016). Metacognición, escritura y rendimiento académico en universitarios de Colombia y Francia. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 34(2), 233-252. <http://dx.doi.org/10.12804/apl34.2.2016.03>
- Chan, C.K.K. (2012). Co-regulation of learning in computer-supported collaborative learning environments: a discussion. *Metacognition Learning* 7, 63-73. <https://doi.org/10.1007/s11409-012-9086-z>
- Chekwa, E., McFadden, M., Divine, A., & Dorius, T. (2015). Metacognition: Transforming the Learning Experience. *Journal of Learning in Higher Education*, 11(1), 109-112. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1141767>
- Chi, M. (1987). Representing knowledge and metaknowledge: implications for interpreting metamemory research. In F. Weinert, & R. Klöwe, (Eds.), *Metacognition, Motivation and Understanding* (pp. 239-264). Broadway: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.

- Crespo, N. M. (2004). La Metacognición: Las diferentes vertientes de una Teoría. *Revista Signos* 33(48) 97-115. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342000004800008>
- Cubukcu, F. (2009). Metacognition in the classroom. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 559–563. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.101>
- Damasio, A. (1999). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Crítica - Editorial Andrés Bello.
- De Vega, M. (1995). *Introducción a la psicología cognitiva*. Alianza Editorial.
- Duncan, S.E. & De Avila, E.A. (1979). Bilingualism and cognition: Some recent findings. *NABE Journal*, 4(1), 15-50. <https://doi.org/10.1080/08855072.1979.10668370>
- Fierro, M. (2011). El desarrollo conceptual de la ciencia cognitiva. Parte I. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 40(3), 519-533. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80622315011.pdf>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Flavell, J.H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. Weirner, & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 21-29). Hillsdale: Erlbaum.
- Flavell, J. H. (2004). Theory-of-Mind Development: Retrospect and Prospect. *Merrill-Palmer Quarterly*, 50(3), 274-290. <http://eric.ed.gov/?id=EJ683875>
- Frith, C.D. (2012). The role of metacognition in human social interactions. *Phil. Trans. R. Soc.* 367, 2213-2223. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0123>
- Gallagher, S. (2008). Understanding Others: Embodied Social Cognition. En P. Calvo y T. Gomila (Eds.), *Handbook of cognitive science. An embodied approach* (pp. 439-452). Elsevier.
- Garello, M. V. & Rinaudo, M.C. (2012). Características de las tareas académicas que favorecen el aprendizaje autorregulado y la cognición distribuida en estudiantes universitarios. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 415-440. <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articulos/368/public/368-1672-1-PB.pdf>
- Garrison, D. R. & Akyol, Z. (2015). Toward the development of a metacognition construct for communities of inquiry. *Internet and Higher Education* 24, 66-71. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.11.005>

- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2002). Socially mediated metacognition: Creating collaborative zones of proximal development in small group problem solving. *Educational Studies in Mathematics* 49, 193–223. <https://doi.org/10.1023/A:1016209010120>
- Gutiérrez, F. (2005). *Teorías del desarrollo cognitivo*. McGraw Hill.
- Hermitaa, M. & Thamrinb, W.P. (2015). Metacognition Toward Academic Self-Efficacy Among Indonesian Private University Scholarship Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 1075-1080. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.268>
- Hertzog, C. & Dixon, R. (1994). Metacognitive development in adulthood and old age. In J. Metcalfe & A. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 227-251). Bradford.
- Iiskala, T., Vauras, M. & Lehtinen, E. (2004). Socially-shared Metacognition in Peer Learning? *Hellenic Journal of Psychology*, 1, 147-178. https://www.researchgate.net/publication/270789757_Iiskala_T_Vauras_M_Lehtinen_E_2004_Socially-shared_Metacognition_in_Peer_Learning_Hellenic_Journal_of_Psychology_1_2_147-178
- Larkin, S. (2009). Socially mediated metacognition and learning to write. *Thinking Skills and Creativity*, 4, 149-159. <http://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.09.003>
- Lee, A., O'Donnell, A., Kempler Rogat, T. (2015). Exploration of the cognitive regulatory sub-processes employed by groups characterized by socially shared and other-regulation in a CSCL context. *Computers in Human Behavior*, 52, 617-627. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.072>
- Lutz, A. & Thompson, E. (2003). Neurophenomenology. Integrating Subjective Experience and Brain Dynamics in the Neuroscience of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 10(9-10), 31-52. <https://psycnet.apa.org/record/2004-13363-004>
- Martí, E. (1995). Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y Aprendizaje*, 72, 9-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=48514>
- McCabe, J. (2011). Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates. *Mem Cogn* 39, 462.476. 10.3758/s13421-010-0035-2
- Medler, D. (1998). A brief history of connectionism. *Neural Computing Surveys*, 1(2), 18-73. <https://doi.org/10.1007/BF01889762>
- Monereo, C. (1995). Enseñar a conciencia: ¿Hacia una didáctica metacognitiva? *Aula de Innovación Educativa*, 34, 74-80. http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_57/nr_625/a_8477/8477.pdf

- Montealegre, R. (2007). La solución de problemas cognitivos. Una reflexión cognitiva sociocultural. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(2), 20-39. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/1205/1073>
- Morgado, I. (2015). La fábrica de las ilusiones. Conocernos más para ser mejores. Ariel.
- Mortimer, E., & Wertsch, J. (2003). The architecture and dynamics of intersubjectivity in science classrooms. *Mind, Culture and Activity*, 10(3), 230-244. https://doi.org/10.1207/s15327884mca1003_5
- Paz, P. H. (2011). ¿Cómo desarrollar la metacognición en la educación superior mediante la resolución de problemas? *Ingeniería e investigación*, 31(1), 213-223. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092011000100022&lng=en&nrm=iso
- Pescetelli, N., Rees, G. & Bahrami, B. (2016). The Perceptual and Social Components of Metacognition. *Journal of Experimental Psychology*, 145(8), 949-965. <https://www.cs.helsinki.fi/u/ahyvarin/teaching/niseminar3/papers/Sebanz.pdf>
- Piaget, J. (1985). *La toma de conciencia*. Ediciones Morata S.A.
- Sebanz, N., Bekkering, H. & Knoblich, G. (2006). Joint action: bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences* 10(2), 70-76. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.009>
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27 (379-423/623-656). <http://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- Shea, N., Boldt, A., Bang, D., Yeung, N., Heyes, C. & Frith, C. D. (2014). Supra-personal cognitive control and metacognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(4), 186-193. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.01.006>
- Silenzi, M. I. (2015). Enfoques postcognitivistas: rótulos, presupuestos y posibles lecturas. *Ludus Vitalis*, 23(43), 277-288. https://www.researchgate.net/publication/325924729_Enfoques_postcognitivistas_rotulos_presupuestos_y_posibles_lecturas
- Snyder J.J., Wiles, J.R. (2015). Peer Led Team Learning in Introductory Biology: Effects on Peer Leader Critical Thinking Skills. *PLOS ONE* 10(1), e0115084. doi:10.1371/journal.pone.0115084
- Spruce, R. & Bol, L. (2014). Teacher beliefs, knowledge, and practice of self-regulated learning. *Metacognition Learning*, 10(2), 245-277. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9124-0>
- Stewart, J. (2019). Neurophenomenology, Enaction, and Autopoiesis. In S. Palermo & R. Morese (Eds.), *Behavioral Neuroscience* (pp. 1-8). London-United Kingdom. <https://doi.org/10.5772/intechopen.85262>

- Tartas, V., Baucal, A. & Perret-Clermont, A.N. (2010). Can you think with me? The social and cognitive conditions and the fruit of learning. En K. Littleton & C. Howe (Eds.), *Educational dialogues. Understanding and promoting productive interaction* (pp. 64-82). Routledge.
- Terborg, R. & Velázquez, V. (2019). Common Knowledge in Conversation of Bilinguals and the Ecology of Pressures. The Complex Processes of Using Language and Learning to Coordinate Actions with Other Speakers. In À. Massip-Bonet, G. Bel-Enguix, & A. Bastardas-Boada (Eds.), *Complexity Applications in Language and Communication Sciences* (pp. 171-183). Switzerland.
- Tullis, J. G. & Fraundorf, S. H. (2017). Predicting others' memory performance: The accuracy and bases of social metacognition. *Journal of Memory and Language*, 95(1), 124-137. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2017.03.003>
- Van De Bogart, K.L., Dounas-Frazer, D.R., Lewandowski, H.J & Stetzer, M.R. (2017). Investigating the role of socially mediated metacognition during collaborative troubleshooting of electric circuits. *Physical Review Physics Education Research* 13(2), 1-19. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020116>
- Varela, F., Thompson, E., Rosch, E. (1997). *De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*. Editorial Gedisa..
- Varela, F. (2005). Conocer. *Las ciencias cognitivas: Tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*. Editorial Gedisa.
- Vygotsky, L. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Wilson, N.S. & Bai, H. (2010). The relationships and impact of teachers' metacognitive knowledge and pedagogical understandings of metacognition. *Metacognition Learning* 5, 269-288. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9062-4>
- Woolley, A.W., Chabris, C.F., Pentland, A., Hashmi, N. & Malone, T.W. (2010). Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups. *Science*, 330, 686-688. <https://doi.org/10.1126/science.1193147>
- Zegarra-Valdivia, J. & Chino, V. B. (2017). *Mentalización y teoría de la mente*. *Rev Neuropsiquiatr*, 80(3), 189-199. <http://dx.doi.org/10.20453/rnp.v80i3.3156>