

## ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN EL DESARROLLO DEL ANÁLISIS ARGUMENTATIVO<sup>1</sup>

Carlos Ossa<sup>1</sup>, Silvia F. Rivas<sup>2</sup> & Carlos Saiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Bio-Bio, Chile

<sup>2</sup> Universidad de Salamanca, España

cossa@ubiobio.cl

---

### Resumen

Presentamos un trabajo sobre el uso de estrategias metacognitivas en habilidades de argumentación y metacognición con estudiantes de primer curso de Psicología. Se ha realizado un estudio cuasi experimental con grupo control y medidas pre y pos-test. En esta investigación, participaron 39 estudiantes, 19 en el grupo de intervención y 20 en el de control. La intervención consistió en dos sesiones presenciales para el entrenamiento en diagramas decisionales. La evaluación se realizó mediante un test de rendimiento, tareas prácticas, la escala de argumentación del test Pencilisal, y el test de metacognición (MAI). Los resultados encontrados ponen de manifiesto diferencias entre los grupos, siendo mayores las medias del grupo intervención en el test de rendimiento en argumentación y algunas de las dimensiones metacognitivas. Por lo tanto, se puede concluir que existe un apoyo parcial a nuestra hipótesis.

**Palabras-clave:** metacognición, pensamiento crítico, argumentación, instrucción y evaluación.

---

### Introducción

En los últimos 20 años se han desarrollado investigaciones que han demostrado la importancia de saber pensar, para mejorar el aprendizaje (Díaz Barriga & Hernández, 2002; Gargallo, 2006; Marugán, Martín, Catalina, & Román, 2013; Monereo, 1995). En particular, se ha hecho un gran esfuerzo en el uso de la metacognición y sus implicaciones en el aprendizaje profundo y significativo (Rinaudo, Chiecher, & Donolo, 2003; Díaz Barriga 2013; Efklides, 2009; Garrison & Akyol, 2013; Ossa & Aedo, 2011).

Las capacidades metacognitivas que posee el alumno condicionan su aprendizaje, siendo estas unos indicadores de rendimiento académico mejores que otras mediciones intelectuales (Añino & Perazzi, 2008; Zorzoli, Lopardo, & Pérez Aguirre, 1999). Así mismo, el tener acceso al conocimiento metacognitivo contribuiría, según estas autoras, a la resolución de problemas. Se puede observar, en algunos trabajos e investigaciones, la utilidad de la metacognición en los logros de aprendizaje (Añino & Perazzi, 2008; De Baker, Van keer, & Valcke, 2012; Garrison & Akyol, 2013; González, 2006; Martínez Fernandez, 2004).

Sin embargo, a pesar de las diversas experiencias e investigaciones que han demostrado el impacto y efectividad de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de estudiantes universitarios (Bran & Balaç, 2011; Osses & Jaramillo, 2008; Sarzoza, 2013; Seraphin,

<sup>1</sup> Parte del estudio de esta publicación se realizó con el financiamiento de CONICYT Chile (CONICYT-PCHA/Doctorado Nacional/2015-21150389).

Philippoff, Kraupp, & Vallin, 2012), ha habido un mayor interés en la medición de estas habilidades que en el uso de metodologías didácticas, que permitan a los docentes utilizarlas en sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Entre las áreas donde ha existido un mayor interés por trabajar la metacognición en la educación superior, encontramos el campo de las ciencias (Campanario, 2000; Escanero-Marcén, Soria, Escanero-Ereza, & Guerra, 2013; Seraphin, Philippoff, Kaupp, & Vallin, 2012; Tovar, 2008), en el uso de tecnologías (Chirinos, Vera, & Luque, 2013; Garrison & Akyol, 2013; Jones, Antonenko, & Greenwood, 2012) y, tal vez una de las áreas más prolíficas, en el de la lectura y escritura (Aragón & Caicedo, 2009; Cosenza, Pontes, Almeida, & Silva, 2014; Flores, Torrado, Arévalo, Mesa, Mondragón, & Pérez, 2005; Mostacero, 2013; Ochoa & Aragón, 2007; Rahimi & Katal, 2012; Reina & Sánchez, 2000; Sanhueza, 2012; Valencia & Caicedo, 2015).

Muchas de las estrategias utilizadas para fomentar la metacognición se han basado en preguntas (metacognitivas) o instrucciones personales (think aloud), que permiten conocer y regular el proceso cognitivo en una actividad o tarea (Dabarera, Renandya, & Jun, 2014; Pinto, Iliceto, & Melogno, 2012; Yusuff, 2015; Ayagöska & Aslan, 2014). Además, se han aplicado estrategias de instrucción apoyadas en los diálogos con los docentes o con los pares (Chirinos et al., 2013; De Baker et al., 2012; Garrison & Akyol, 2013; Ruiz, 2002; Seraphin et al., 2012). Sin embargo, han sido menos utilizadas las estrategias dirigidas a la memorización, al control efectivo de recuerdos (Littrell-Baez, Friend, Caccamise, & Okoshi, 2015), y a las estrategias escritas (Campanario, 2000; Ochoa & Aragón, 2007).

Guiados por las investigaciones realizadas en estos últimos años, en el estudio presente se propone que el uso de estrategias metacognitivas en dispositivos escritos (digitales o analógicos), podría generar mayor facilidad y permanencia en el aprendizaje que las estrategias basadas en formatos orales (preguntas, diálogos) o de autoinstrucciones. De este modo, nuestra suposición es que se reconoce mejor el tipo de pregunta y los procesos que se estén empleando, cuando empleamos medios escritos, en comparación con los verbales.

## **Antecedentes conceptuales**

### *Estrategias de metacognición en el aprendizaje*

La metacognición es un concepto que ha estado muy relacionado con el aprendizaje, puede ser entendida, no solo como un conjunto de saberes sobre el conocimiento (conocimiento metacognitivo), sino también como un conocimiento sobre cómo se lleva a cabo una actividad (experiencia metacognitiva) (Mateos, 2001). Esta última clase de conocimiento aporta la información que el aprendiz necesita para evaluar y seleccionar las estrategias apropiadas para

regular su proceso de aprendizaje. Esto, claro está, asumiendo que él sea consciente de que ese proceso de aprendizaje no discurre por los cauces adecuados o, simplemente, ha fracasado (Efklides, 2009).

De este modo, sabemos que el conocimiento y las estrategias metacognitivas ayudan en el proceso de aprendizaje, de modo eficaz. Esto obliga a enfatizar y tratar la dimensión de regulación como especialmente relevante para dicho proceso. La capacidad de autorregulación es importante para lograr un mejor aprendizaje, como ha sido puesto de manifiesto por varios autores (De la Fuente, Pichardo, Justicia, & Berbén, 2008; Núñez, Solano, González-Pienda, & Rosario, 2006). Esta estrategia aporta al docente una herramienta de reflexión sobre sus conocimientos específicos de la disciplina académica, sobre sus conocimientos pedagógico-didácticos y, finalmente, sobre sus planteamientos epistemológicos. Todo esto, le permitirá guiar su propia formación con mejores resultados (Chávez, 2006). Así, al aplicar estrategias metacognitivas para mejorar el proceso de aprendizaje, se logra una mayor significación del mismo, lo cual debería llevarnos a valorar más, de lo que se hace actualmente, la toma de conciencia del proceso formativo, que de su producto. Dicho de otro modo, que el producto más significativo del aprendizaje sea el logro de una conciencia más profunda de aquello que se ha aprendido (Chirinos et al., 2013; Tovar, 2008; Ossa & Aedo, 2011).

### *Análisis argumentativo en la formación del pensamiento*

La argumentación ha sido el pilar fundamental del pensamiento crítico (Saiz, 2015). Sus inicios, desde la lógica informal *toulminiana* (Toulmin, 1958, 2003), han permitido disponer de un modelo general de argumentación donde han tenido cabida todas las formas de razonamiento humano. Además, este marco conceptual ha posibilitado integrarse con otros mecanismos de pensamiento, no menos importantes. Desde este enfoque, pensar críticamente es razonar y decidir para resolver eficazmente un problema, o alcanzar unas metas. Así pues, la argumentación es una de las habilidades fundamentales de nuestra maquinaria cognitiva de orden superior. Argumentación, razonamiento, deducción o juicio, esencialmente, consisten en crear conocimientos nuevos, derivándolos de los ya existentes, infiriéndolos (Saiz, 2011). Existe un continuo entre todos los mecanismos de razonamiento. Deducción e inducción, por ejemplo, dependen una de otra. La segunda aporta los principios y la primera establece conclusiones necesarias. Pero no se debe olvidar que toda argumentación, sea del tipo que sea, solo tiene un fin, establecer su solidez (Govier, 2010). De una u otra forma, este mecanismo fundamental seguirá siendo esencial en la consecución de nuestros fines, pues no hay conocimiento sin una inferencia sólida, y ésta nos la ofrece el razonamiento en sus diferentes manifestaciones.

La argumentación es fundamental para la formación de profesionales, ya que les permite solucionar mejor sus problemas o alcanzar sus metas, en combinación con buenas estrategias de decisión. Como decíamos, el pensamiento crítico depende del buen uso de sus habilidades fundamentales, de las que la argumentación es el punto de partida para el logro de nuestros fines (Saiz & Rivas, 2011). Y lo bueno de las habilidades cognitivas es que pueden aprenderse o enseñarse. El programa ARDESOS busca precisamente fomentar el pensamiento crítico (Saiz & Rivas, 2011, 2012). Sin embargo, no se centra solo en el desarrollo de los componentes cognitivos, pues sería una limitación importante. Desde la década de los noventa, se sabe que los componentes no cognitivos juegan un papel crucial en el desarrollo del pensamiento crítico. Por ello, esa iniciativa de intervención, contempla ambas dimensiones, donde los procesos metacognitivos desempeñan un papel esencial, al proporcionar mecanismos de evaluación y control sobre la dimensión cognitiva.

La metacognición, como proceso de reflexión y control sobre el conocimiento, sería un componente relevante al permitir evaluar y regular los procesos argumentativos, alcanzando una conciencia progresiva de su uso (Mostacero, 2013). Esto ayudaría a mejorar la habilidad de argumentación, tanto desde el punto de vista de su comprensión como de su producción. Se incrementaría la capacidad de discriminar los argumentos sólidos de los falaces, por un lado, y de exponerlos, de modo oral o escrito, de forma clara y fundamentada (Chaverra, 2008; Mostacero, 2013). Sin embargo, el uso de la reflexión metacognitiva no es una tarea sencilla, ni generada naturalmente por los estudiantes, ya que, por lo general, presentan habilidades de argumentación y razonamiento muy pobres, por lo que debe ser entrenada, para que su uso sea efectivo y se logren procesos de aprendizaje más profundos (Mostacero, 2013; Palencia, 2012).

### *Diagramas decisionales como herramientas de evaluación metacognitiva*

El uso de diagramas decisionales (o de decisión), para fortalecer las habilidades metacognitivas, es una herramienta que se ha trabajado desde la perspectiva de la evaluación de las tareas, la cual es un ámbito de aplicación de la metacognición en el desarrollo de proyectos y de planificación de tareas (Monereo, 2001; Crooks en Campanario, 2000). Este es un medio útil para tomar decisiones, pues permite clarificar el uso de algoritmos y heurísticos que intervienen en tales decisiones (Monereo, 2001), al establecer, tanto los pasos necesarios que se pueden dar, como las alternativas o consecuencias a las que llevan.

Este método, si bien ha sido utilizado como medio de verificación de la acción (Campanario, 2000), puede ser empleado como forma de reflexión en la planificación o ejecución de las tareas (Chávez, 2006). En este sentido, tiene una relación muy cercana con el

modelo metacognitivo de Brown (en Mateos, 2001), en el que se distinguen claramente los procesos de planificación, control y evaluación. Estos procesos orientan a la persona cuando actúa sin conocimiento suficiente de los pasos que tiene que dar. De este modo, la planificación puede orientar el nivel de conocimiento y comprensión que se tiene de una tarea o tema que se va a trabajar o preparar; por ejemplo, si se hace una actividad sobre los diagramas de flujo, uno debe saber si conoce lo suficiente de ese tema, si han realizado previamente actividades de ese tipo, si los participantes conocen o no del tema, etc. Cada una de esas situaciones puede dividirse en dos alternativas, Si o No, la alternativa Si permite continuar con el siguiente paso, pues se sabe dominado (efectividad en tarea), mientras que, si no se sabe o se tienen dudas, puede plantearse realizar una acción correctiva, ya sea repasando, rehaciendo, rediseñando, etc.

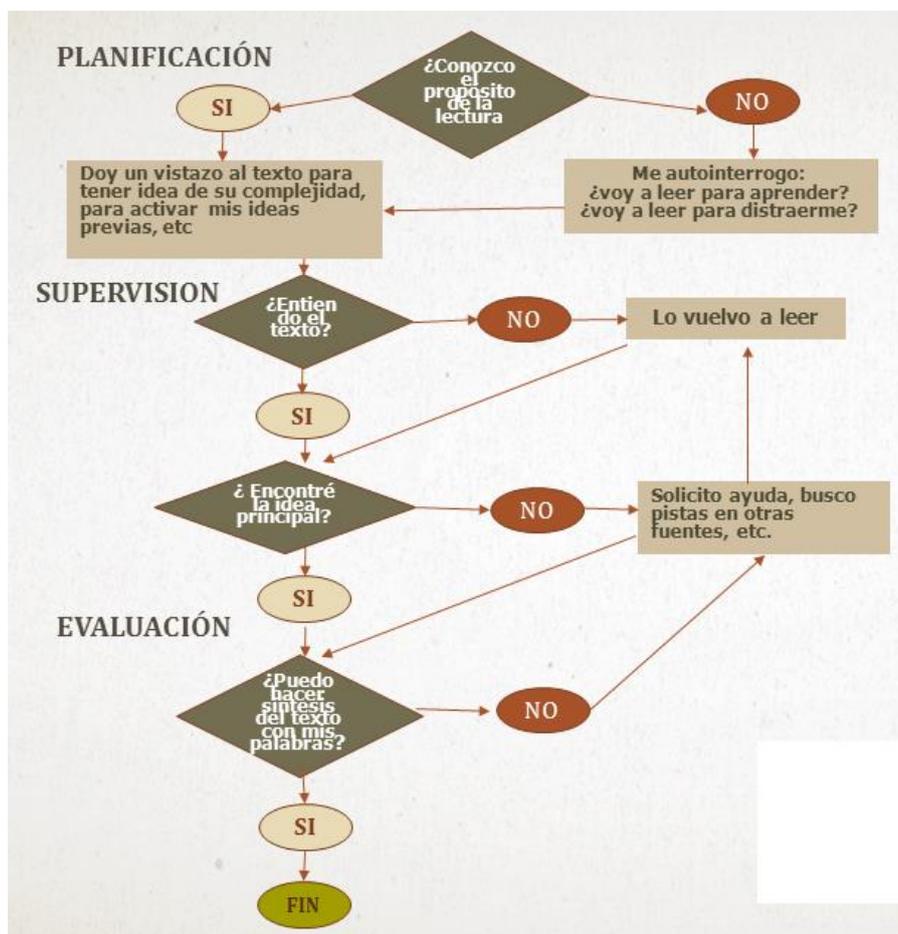


Figura 1. Modelo de diagrama de decisión para el proceso metacognitivo global de la comprensión lectora (tomado de Chávez, 2006, p. 12).

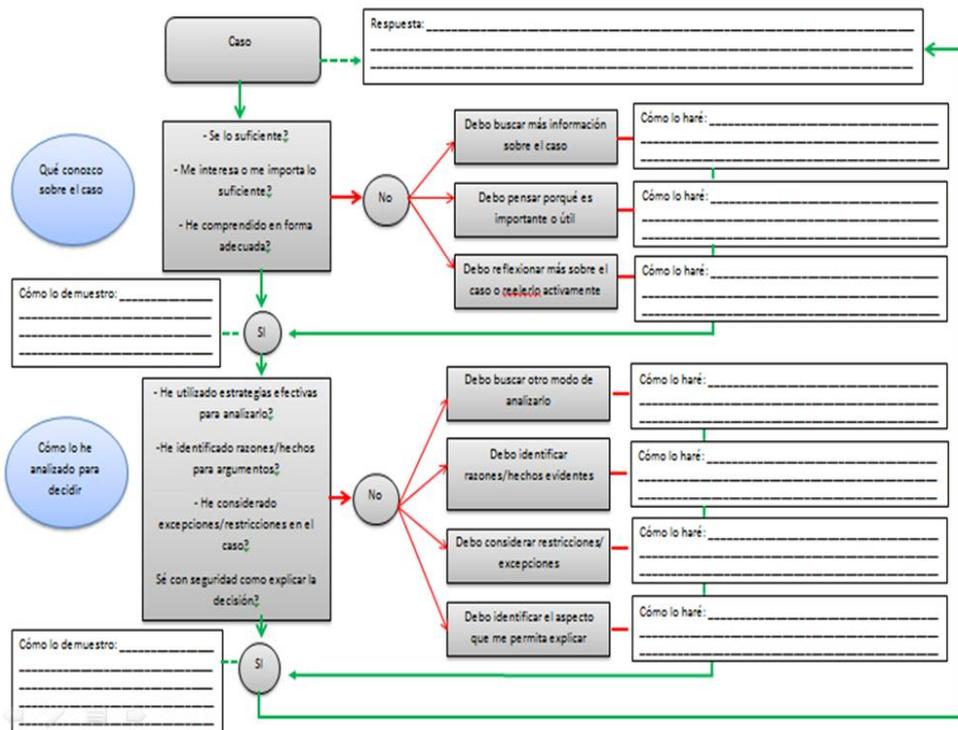


Figura 2. Diagrama de decisión metacognitivo para análisis argumentativo utilizado en el estudio.

En el diagrama de decisión desarrollado de forma específica para el estudio, se tuvieron en cuenta los procesos de planificación y control de la tarea, dejando de lado el de evaluación. Se ha procedido así porque el trabajo se ha centrado más en el proceso de realización supervisada (metacognitivamente) de la tarea, que en su valoración final. Nos hemos centrado más en el modelo conceptual de Flavell, en el que se señala la existencia de dos grandes ámbitos, el conocimiento metacognitivo -orientado a la tarea- y la experiencia metacognitiva -orientada a las estrategias- (Chirinos et al., 2013; Mateos, 2001). Adicionalmente, se incorporó un paso de evaluación para cada uno de los ámbitos, con el fin de determinar el conocimiento del conocimiento (fundamentación de cómo se demuestra qué domina o se conoce de los aspectos de la tarea y de los aspectos de las estrategias). Esto debería servir de “bucle” metacognitivo (Littrell, Friend, Caccamise, & Okochi, 2015), que estimule la reflexión sobre el conocimiento, con el fin de que la tarea no sea abordada meramente como un conjunto de acciones cognitivas.

Dado que el diagrama se aplicaría a tareas argumentativas, su estructura se adaptó para ese fin, permitiendo que los estudiantes analizaran un caso, usando el diagrama y, después, identificaran y analizaran los argumentos relevantes, que permitieran establecer la mejor decisión para cada caso. De este modo, en coherencia con la tarea, se señaló que,

intuitivamente, se generaba una primera respuesta para cada caso, y posteriormente se revisara, con la ayuda del diagrama, para determinar si esa respuesta era o no la correcta.

Después de esto, se comienza a desarrollar el trabajo metacognitivo, en paralelo al razonamiento práctico (análisis y evaluación de argumentos). El primer paso es reflexionar sobre qué se sabe de la tarea, del tema o disciplina que la contextualiza y del mismo estudiante, en relación a la tarea (conocimiento de tarea/persona). El diagrama permite generar una evaluación de esas condiciones de la tarea y, si el estudiante las domina, puede continuar con el siguiente conjunto de pasos, donde previamente debe señalar cómo fundamenta que los conoce y domina; en caso contrario, si no conoce o no comprende la tarea o el tema, el diagrama le permitirá generar una acción que remedie esa situación (control sobre la tarea/persona).

Una vez dados estos pasos, el diagrama se centra en el uso de las estrategias (cómo las utiliza), ocupándose de analizar reflexivamente el proceso de razonamiento que solicita la tarea (conocimiento de estrategias); si el estudiante tiene la seguridad de que está realizando la tarea de razonamiento, de la manera correcta, considerando los elementos necesarios y siendo consciente del producto, puede pasar a generar la respuesta o solución al problema planteado. Y, al igual que en el paso anterior, indicar la fundamentación que le permite estar seguro de que la tarea está bien realizada. En caso contrario, si no está seguro, o no comprende adecuadamente la decisión que debe tomar, el diagrama le orienta para que busque la forma de actuación más adecuada (control sobre las estrategias).

De este modo, el diagrama de decisión metacognitivo, se plantea como una herramienta que ayuda al estudiante a conocer y realizar la tarea de la mejor forma posible. Esto le permitirá alcanzar un mayor nivel de eficacia en su proceder, al aportarle tanto el conocimiento como el control de ese conocimiento. Todo lo cual, le lleva a tener la seguridad de saber lo que hace y por qué lo hace (experiencia metacognitiva).

El objetivo del estudio es analizar la influencia de las estrategias metacognitivas con diagramas de decisión en la mejora de las habilidades de argumentación. Lo que se espera es que el grupo de intervención mejore su rendimiento en estas habilidades y en las de metacognición, en comparación con el grupo control.

## **Método**

### *Participantes*

El estudio lo realizaron 39 estudiantes de 1º del Grado en Psicología de la Universidad de Salamanca. De este total, 19 pertenecían al grupo de intervención en metacognición (G1) y los 20 restantes al grupo control (G2). En el grupo 1, un 74% eran mujeres y un 26% hombres,

mientras que en el grupo 2 la proporción era de un 65% de mujeres y un 35% de hombres. La media de edad de los participantes en el grupo 1 era de 19.16 años (d.t. 3.877), mientras que en el grupo 2 de 19.45 años (d.t. 2.767).

### *Procedimiento*

El estudio se realizó en el segundo semestre del curso 2015-2016, en la asignatura de Pensamiento Crítico, que incorpora una consolidada metodología activa de aprendizaje, ARDESOS v.2, para la adquisición de las habilidades de pensamiento crítico (Saiz y Rivas, 2011, 2012; Saiz, Rivas y Olivares 2015). Resumiendo, muy brevemente la instrucción, ésta se fundamenta en una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esto obliga al alumno a un aprendizaje más activo y resolutivo. Deben abordar cada situación como una tarea de solución de problemas, donde es necesario comprender, documentarse, razonar, decidir y resolver. El trabajo en el aula se centra en el desarrollo de actividades guiadas con la orientación del profesor, donde su misión es aclarar todas las dudas que existan mientras se lleva a cabo la tarea. Una característica muy importante de nuestra actividad en el aula consiste en trabajar las situaciones-problema con una mínima base de conocimiento. Antes de las sesiones, el alumno ya ha resuelto todos los problemas y, durante las mismas, se corrigen convenientemente. La evaluación es semanal, aportando el *feedback* necesario, e indicando la forma adecuada de resolución de cada actividad. Esta evaluación es cuantitativa, según se establece en cada una de las rúbricas. Se emplea un sistema de evaluación continua por bloques de habilidades, que incluye diferentes actividades (test de bloque y tareas prácticas con los diferentes materiales).

En este marco de instrucción es donde se efectuó el estudio con los estudiantes del curso, y se les motivó para que participaran en el mismo. Posteriormente se seleccionó aleatoriamente a los participantes de los grupos experimental (intervención) y control. El grupo de intervención trabajó durante dos sesiones obligatorias, de una hora de trabajo, sobre el uso de los diagramas de decisión. Aquí se les instruyó en las bases conceptuales del diagrama, como herramienta metacognitiva y, como ejemplo, se les pidió que aplicaran este método a uno de los casos de clase; posteriormente, para la segunda sesión, se les solicitó aplicar, de forma individual, el diagrama con un segundo caso, a modo de entrenamiento, evaluándoles las actividades y aclarando sus dudas. Además de las dos sesiones, se ofrecieron tutorías de 15 minutos para responder a las dudas que les hubieran surgido de la aplicación del instrumento. El grupo control no tuvo intervención sobre el uso de los diagramas metacognitivos, sino que recibió la instrucción normal de la asignatura.

### *Instrumentos*

Como medida de las habilidades de argumentación se utilizó la escala de Argumentación del PENCRISAL, test de Pensamiento Crítico (Rivas y Saiz, 2012; Saiz y Rivas, 2008). Esta escala consta de 7 ítems/situaciones problema de producción, con un formato de respuesta abierta, que evalúan el razonamiento práctico.

Así mismo, se midió el rendimiento en argumentación mediante las tareas y test, que se enmarcan dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura de Pensamiento Crítico, donde se realizó dicha investigación y que pasamos a describir. La instrucción en pensamiento crítico ARDESOS está estructurada en tres bloques, a saber: argumentación, razonamiento condicional y analogías, y explicación y decisión. Los test de bloque miden rendimiento individual y se realizan al finalizar cada uno, mientras que las tareas aplicadas o prácticas son grupales y se evalúan antes de disponer del feedback correspondiente a su resolución correcta. Dentro del bloque de argumentación, que es el que vamos a evaluar, se incluyen:

- Test de bloque (individual): test de rendimiento de 30 preguntas aplicadas sobre los materiales trabajados en la instrucción

Tareas prácticas o de desempeño (grupales):

- Tarea 1: análisis y evaluación de un texto argumentativo
- Tarea 2: análisis y evaluación de las líneas argumentales de los diálogos de un capítulo de la serie del Dr. House
- Tarea 3: elaboración de una argumentación para decidir de manera eficaz ante una problemática profesional presentada

Por último, la evaluación de las habilidades metacognitivas se realizó a través del Inventario de Habilidades Cognitivas, de Schraw y Denninson (MAI) (Huertas Bustos, Vesga Bravo, & Galindo León, 2014). El cuestionario consta de 52 ítems de escala tipo Likert, de 5 puntos. Los ítems se distribuyen en dos dimensiones, la primera, el conocimiento de la cognición, donde se encuentran las subcategorías de conocimiento declarativo, procedimental y condicional; y la segunda, la regulación de la cognición, que incluye la planificación, organización, monitoreo, depuración y evaluación.

### *Diseño*

Para la consecución de nuestros objetivos, realizamos un diseño cuasi-experimental pre-post, con grupo de intervención (G1) y grupo cuasi-control equivalente (G2). Ambos grupos recibieron la instrucción en las habilidades de pensamiento crítico (ARDESOS); el grupo experimental pasó, además, por la instrucción en metacognición.

### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se ha empleado el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 23. Se realizaron pruebas de significación de diferencia de medias t de Student, con el fin de contrastar las posibles diferencias entre los grupos en las variables de rendimiento en argumentación. Asimismo, y con objeto de analizar el efecto de la aplicación de los programas, se realiza un ANOVA de medidas repetidas con un factor inter y otro intra tratamiento de los valores de las variables argumentación (PENCRISAL) y metacognición (MAI).

### Resultados

Se procedió a un análisis descriptivo de las propiedades de la muestra según los momentos de medida pre-post, tanto a nivel global (muestra total), como por grupos de intervención. La mayoría de las variables se distribuían según la curva normal. La prueba t de Student demostró que en el momento de medida pre no se dieron diferencias significativas. De esta manera, podemos concluir, que ambos grupos son equivalentes en las variables de argumentación y metacognición.

Con el fin de evaluar, si existían o no diferencias entre los grupos en el rendimiento de los test y en las tareas de argumentación, realizamos las pruebas de significación de diferencia de medias t de Student. Como podemos observar en la tabla 1, los resultados muestran que la intervención en metacognición con diagramas de decisión produce diferencias significativas entre los grupos, en el rendimiento en argumentación en el test de bloque ( $t=2.208$ ;  $gl=37$ ;  $p=.034$ ). En las tareas aplicadas de argumentación (ARG1, ARG2 y ARG3) no se encuentran diferencias significativas entre los grupos.

Tabla 1

Comparación de Medias en Argumentación en Función de los Grupos

Variables		n	Media	Desviación Típica	Diferencia medias	Prueba t Student		
						Valor T	g.l.	p-sig. (bilateral)
TEST_ARG	g.1.	19	5.62	1.35	.753	2.208	37	.034*
	g.2.	20	4.87	.69				
TAREA_ARG1	g.1.	19	5.37	1.30	.468	.622	37	.538
	g.2.	20	4.90	3.02				
TAREA_ARG2	g.1.	19	5.34	2.61	.917	.958	37	.344
	g.2.	20	4.42	3.30				
TAREA_ARG3	g.1.	19	5.42	1.21	.071	.141	37	.888
	g.2.	20	5.35	1.84				

\*Significativo al .05      \*\* Altamente significativo .01

Seguidamente, se llevó a cabo la prueba ANOVA donde se comparan las medidas pre-post y los grupos entre sí. En nuestro caso, lo que nos interesa es la comparación entre los grupos y la interacción. Con respecto a los resultados obtenidos en la variable argumentación (ARG) del test PENCRIASAL no se observan diferencias entre los grupos, ni en la interacción de los dos niveles (ver tabla 2).

Tabla 2

Resumen de la Significación de los Efectos de la Variable ARG (PENCRIASAL)

Variabes	Medias y d.t.		FACTOR	gl	MC	F	p
ARG PENCRIASAL	Aplic. pre. 5.95 (d.t. 2.74)	Aplic. post. 8.54 (d.t.2.03)	Aplic. Pre/Post	1 y 37	131.733	24.058	.000**
	G.1. 7.76 (d.t. 2.83)	G.2. 6.75 (d.t. 2.84)	Grupo1/Grupo2	1 y 37	20.003	3.527	.068
	G.1. pre. 6.26 (d.t. 2.49)	G.1. post. 9.26 (d.t.1.62)	Grupo/Aplicac.	1 y 37	3.118	.569	.455
G.2. pre. 5.65 (d.t. 2.92)	G.2. post. 7.85 (d.t. 2.18)						

\*Significativo al .05      \*\* Altamente significativo .01

Con respecto a la variable metacognición (MAI), en la comparación entre grupos encontramos diferencias significativas en el total, el conocimiento condicional, el total de regulación, y en la organización ( $F_{TOT}(1;37) = 4.455, p = .042$ ;  $F_{COND}(1;37) = 8.344, p = .006$ ;  $F_{MAI\_REGU}(1;37) = 3.846, p = .054$ ;  $F_{ORG}(1;37) = 10.955, p = .002$ ). Como se preveía, las puntuaciones obtenidas en el grupo 1 son mayores que las del grupo 2 (ver tabla 3).

Por último, en la interacción de los dos niveles, encontramos diferencias significativas en el conocimiento procedimental, en la planificación, y en la depuración ( $F_{PROC}(1;37) = 4.319, p = .006$ ;  $F_{PLANI}(1;37) = 4.142, p = .049$ ;  $F_{DEPU}(1;37) = 4.975, p = .032$ ).

En este caso, cabe señalar que solo en el factor planificación es donde el G1 empezaba por debajo y terminaba por encima del G2. Por lo tanto, encontramos que ha mejorado bastante más el G1 que el G2, según lo que se esperaba. Sin embargo, en el conocimiento procedimental y en la depuración es el G2 el que mejora más, en comparación con el G1, esto va en contra de nuestro planteamiento.

Tabla 3

Resumen de la Significación de los Efectos de la Variable Metaconocimiento

Variables	Medias y d.t.		FACTOR	gl	MC	F	p
MAI_TOT	Aplic. pre. 187.21 (d.t. 15.13)	Aplic. post. 204.82 (d.t.23.93)	Pre/Post	1 y 37	6127.85 2	24.92 3	.000* *
	G.1. 201.52 (d.t. 251.74)	G.2. 190.77 (d.t. 252.05)	G1/G2	1 y 37	2252.53 8	4.455	.042*
	G.1. pre. 190.37 (d.t. 14.07)	G.1. post. 212.68 (d.t.26.60)	Grupo/Aplic	1 y 37	409.288	1.665	.205
	G.2. pre. 184.20 (d.t. 15.83)	G.2. post. 197.35 (d.t. 18.83)	.	.	.	.	.
MAI_CONO	Aplic. pre. 64.62 (d.t. 6.36)	Aplic. post. 68.05 (d.t. 5.99)	Pre/Post	1 y 37	226.319	8.086	.007*
	G.1. 67.57 (d.t. 23.40)	G.2. 65.15 (d.t. 23.32)	G1/G2	1 y 37	114.970	2.457	.126
	G.1. pre. 66.42 (d.t. 5.30)	G.1. post. 4.74 (d.t. 2.12)	Grupo/Aplic	1 y 37	23.242	.830	.368
	G.2. pre. 62.90 (d.t. 6.92)	G.2. post. 4.34 (d.t. 2.06)	.	.	.	.	.
Declarativo	Aplic. pre. 30.21 (d.t. 3.38)	Aplic. post. 31.15 (d.t. 3.04)	Pre/Post	1 y 37	18.177	2.655	.112
	G.1. 31.44 (d.t. 6.48)	G.2. 29.95 (d.t. 6.47)	G1/G2	1 y 37	43.692	3.369	.074
	G.1. pre. 30.63 (d.t. 2.91)	G.1. post. 32.26 (d.t. 2.55)	Grupo/Aplic	1 y 37	8.638	1.262	.269
	G.2. pre. 29.80 (d.t. 3.80)	G.2 post. 30.10 (d.t. 3.14)	.	.	.	.	.
Procedimenta l	Aplic. pre. 15.33 (d.t. 1.51)	Aplic. post. 18.10 (d.t. 6.04)	Pre/Post	1 y 37	143.867	7.715	.009*
	G.1. 16.07 (d.t. 9.09)	G.2. 17.32 (d.t. 9.11)	G1/G 2	1 y 37	30.257	1.662	.205
	G.1. pre. 15.74 (d.t. 1.55)	G.1. post. 16.42 (d.t. 1.77)	Grupo/Aplic	1 y 37	80.534	4.319	.045*
	G.2. pre. 14.95 (d.t. 1.39)	G.2. post. 19.70 (d.t. 8.03)	.	.	.	.	.
Condicional	Aplic. pre. 19.08 (d.t. 2.94)	Aplic. post. 18.79 (d.t. 3.25)	Pre/Post	1 y 37	1.747	.240	.627
	G.1. 20.05 (d.t. 5.54)	G.2. 17.87 (d.t. 5.53 )	Grupo 1/Grupo 2	1 y 37	92.410	8.344	.006*
	G.1. pre. 20.05 (d.t. 2.73)	G.1. post. 20.00 (d.t. 2.24)	Grupo/Aplic	1 y 37	1.474	.240	.627
	G.2. pre. 18.15 (d.t. 2.88)	G.2. post. 17.60 (d.t. 3.64)	.	.	.	.	.
MAI_REGUL	Aplic. pre. 122.59 (d.t. 11.07)	Aplic. post. 136.77 (d.t. 22.28)	Pre/Post	1 y 37	3998.87 9	17.26 8	.000* *
	G.1. 133.94 (d.t. 174.43)	G.2. 125.62 (d.t. 175.23)	G1/G2	1 y 37	1349.71 7	3.846	.057*
	G.1. pre. 123.95 (d.t. 12.20)	G.1. post. 143.95 (d.t. 24.57)	Grupo/Aplic	1 y 37	627.597	2.710	.108
	G.2. pre. 121.30 (d.t. 10.04)	G.2. post. 129.95 (d.t. 17.90)	.	.	.	.	.

Planificación	Aplic. pre. 23.00 (d.t. 4.82)	Aplic. post. 31.49 (d.t. 15.44)	Pre/Post	1 y 37	1448.33 7	11.29 4	.002*
	G.1. 27.97 (d.t. 62.24)	G.2. 26.55 (d.t. 62.65)	G1/G2	1 y 37	39.498	.315	.578
	G.1. pre. 21.05 (d.t. 4.61)	G.1. post. 34.89 (d.t. 17.93)	Grupo/Aplic	1 y 37	531.209	4.142	.049*
	G.2. pre. 24.85 (d.t. 4.36)	G.2. post. 28.25 (d.t. 12.23)	.	.	.	.	.
Organización	Aplic. pre. 36.28 (d.t. 4.95)	Aplic. post. 36.08 (d.t. 6.48)	Pre/Post	1 y 37	.380	.034	.854
	G.1. 38.52 (d.t. 18.62)	G.2. 33.95 (d.t. 18.62)	G1/G2	1 y 37	408.113	10.95 5	.002*
	G.1. pre. 38.26 (d.t. 3.88)	G.1. post. 38.79 (d.t. 4.14)	Grupo/Aplic	1 y 37	9.911	.499	.484
	G.2. pre. 34.40 (d.t. 5.20)	G.2. post. 33.50 (d.t. 7.36)	.	.	.	.	.
Monitoreo	Aplic. pre. 24.49 (d.t. 3.03)	Aplic. post. 28.36 (d.t. 5.59)	Pre/Post	1 y 37	296.800	16.34 2	.000* *
	G.1. 27.02 (d.t. 10.97)	G.2. 25.85 (d.t. 10.95)	G1/G2	1 y 37	26.965	1.229	.275
	G.1. pre. 24.47 (d.t. 3.06)	G.1. post. 29.58 (d.t. 6.69)	Grupo/Aplic	1 y 37	28.185	1.552	.221
	G.2. pre. 24.50 (d.t. 3.08)	G.2. post. 27.20 (d.t. 4.15)	.	.	.	.	.
Depuración	Aplic. pre. 19.64 (d.t. 2.08)	Aplic. post. 20.95 (d.t. 2.79)	Pre/Post	1 y 37	31.941	7.126	.011*
	G.1. 20.47 (d.t. 3.51)	G.2. 20.12 (d.t. 3.52)	G1/G2	1 y 37	2.369	.324	.573
	G.1. pre. 20.37 (d.t. 2.03)	G.1. post. 20.58 (d.t. 2.36)	Grupo/Aplic	1 y 37	22.300	4.975	.032*
	G.2. pre. 18.95 (d.t. 1.93)	G.2. post. 21.30 (d.t. 3.16)	.	.	.	.	.
Evaluación	Aplic. pre. 19.18 (d.t. 3.74)	Aplic. post. 19.90 (d.t. 3.06)	Pre/Post	1 y 37	9.765	1.440	.238
	G.1. 19.94 (d.t. 8.45)	G.2. 19.15 (d.t. 8.45)	G1/G2	1 y 37	12.390	.733	.397
	G.1. pre. 19.79 (d.t. 3.98)	G.1. post. 20.11 (d.t. 3.52)	Grupo/Aplic	1 y 37	2.996	.442	.510
	G.2. pre. 18.60 (d.t. 3.51)	G.2. post. 19.70 (d.t. 2.63)	.	.	.	.	.

\*Significativo al .05      \*\* Altamente significativo .01

### Consideraciones Finales

El desarrollo de la metacognición es un factor relevante para el logro del aprendizaje profundos (Añino & Perazzi, 2008; De Baker et al., 2012). Por ello, se han desarrollado estrategias que permitan mejorar los procesos formativos (De Almeida et al., 2014; Flores et al., 2005; Mostacero, 2013; Ochoa & Aragón, 2007). Si bien existen pocas estrategias en formato escrito, los diagramas de decisión suplen esta laguna y, además, es una herramienta útil en la

formación de habilidades de pensamiento, ya que reforzarían este proceso formativo, ampliando la acción del docente y el trabajo en el aula.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que las estrategias metacognitivas mediante diagramas de decisión influyen, en cierta medida, en el rendimiento de las habilidades de argumentación y en la metacognición. Ambos grupos, tanto el grupo 1 como grupo 2 presentaban un rendimiento semejante antes de la intervención. De este modo, las diferencias que se encuentran en las medidas post podemos asumir que se deben a la intervención.

El entrenamiento en estrategias metacognitivas ha influido solo en el rendimiento de los alumnos en el test de bloque de argumentación. Las diferencias encontradas entre los grupos son consistentes con nuestro planteamiento. Por ello, podemos inferir que las estrategias de diagramas de decisión facilitan los procesos de conocimiento y realización de las tareas. Esto se traduce en una actuación y resolución más eficaz. Sin embargo, en las tareas prácticas los grupos no se diferencian. Esto puede deberse a que el tiempo de instrucción no ha sido suficiente. El trabajo individual no consume tanto tiempo como el de grupo, aunque solo sea por el mínimo necesario para la comunicación entre todos los miembros respecto a la actividad a desarrollar. Es de esperar que con más tiempo de intervención aparezcan estas diferencias, pero esto ya será objeto de una investigación futura.

En la escala de argumentación del test PENCRISAL tampoco encontramos diferencias. El test PENCRISAL es una medida estandarizada que nos permite una evaluación de las competencias generales de pensamiento crítico, no asociadas a contenidos específicos como los test de rendimiento empleados para evaluar las habilidades de pensamiento. Al evaluar de este modo captamos habilidades menos dependientes de los contenidos. Por ello, es más difícil detectar cambios o diferencias con una medida de esta naturaleza, que requeriría, probablemente, más tiempo de instrucción. Un aprendizaje más consolidado nos permitiría captar estas diferencias con una prueba estandarizada. De nuevo, esto será objeto de un trabajo posterior.

Por otra parte, en relación con las habilidades metacognitivas, se dieron diferencias entre los grupos, en la dirección de nuestra hipótesis, en la puntuación total del cuestionario (MAI). Esto pone de manifiesto que los diagramas de decisión mejoran, en cierta medida, las habilidades metacognitivas. Las diferencias encontradas en la dimensión *conocimiento* de la cognición arrojan unos resultados contradictorios. Por un lado, el grupo de intervención mejora en la dimensión *conocimiento condicional*, el control, en la dimensión *conocimiento procedimental*. Sería de esperar que la mejora del primero fuera en ambas dimensiones.

Conceptualmente, no es posible tal contradicción. Debemos esperar a estudios futuros que nos ayuden a entender estos resultados inesperados.

En la dimensión de *regulación de la cognición*, las diferencias se dan en planificación y organización. Aquí, podemos inferir que el entrenamiento en estrategias metacognitivas permite evaluar y regular los procesos argumentativos, lo que produce una mejora de dichas habilidades. El hecho de que no se den diferencias en la *depuración, monitoreo y evaluación* puede estar relacionado con la naturaleza de la herramienta ya que se centra más en los procesos reflexivos de la planificación y menos en los relacionados con la evaluación.

Aunque estos resultados son preliminares, muestran que el uso de diagramas decisionales fortalece las habilidades metacognitivas y permiten el desarrollo de las competencias de argumentación. No obstante, creemos que en futuros estudios y cuando la instrucción tenga una mayor duración (sesiones de trabajo), y con una muestra mayor, la eficacia puede ser mejorada. Esta afirmación se puede sostener, desde nuestros datos, por las tendencias de los mismos en la mayoría de las variables.

## Referencias

- Añino, M., & Perassi, M. (2008). *Evaluación Formativa y Metacognición. Una experiencia innovadora en un curso de Bioingeniería*. Ponencia presentada en el VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería CAEDI, septiembre 2008, Salta, Argentina. Disponible en: <http://www.caedi.org.ar/pcdi/paginatrabajosportitulo/7-598.PDF>
- Aragón, L., & Caicedo, A. (2009). La enseñanza de estrategias metacognitivas para el mejoramiento de la comprensión lectora. Estado de la cuestión. *Pensamiento Psicológico*, 5(12), 125-138.
- Ayazgöka, B., & Aslan, H. (2014). The Review of Academic Perception, Level of Metacognitive Awareness and Reflective Thinking Skills of Science and Mathematics University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 781–790.
- Brana, C., & Balaş, E. (2011). Metacognitive regulation and in-depth learning. A study on the students preparing to become teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 11, 107-111. doi:10.1016/j.sbspro.2011.01.043
- Campanario, J. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 369-380.
- Chávez, J. (2006). *Guía para el desarrollo de los procesos metacognitivos*. Ministerio de Educación. Kinko's Impresores: Lima.
- Chaverra, D. (2008). La actividad metacognitiva durante la producción de un texto hipermedial. *Revista Lectura y Vida*, XX, 30–42.
- Chirinos, N. M., Vera, L. J., & De Luque, A. (2013). Empleo de wordpress con estudiantes de postgrado para el diseño de un modelo metacognitivo de enseñanza. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43, 199–212. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.15>
- Cosenza, M., Pontes, M., Almeida, R., & Silva, R. M. (2014). Intervención en habilidades cognitivas y metacognitivas de lectura en los estudiantes del programa de educación tutorial – PET. *Psicología: Teoría e Práctica*, 16(1), 181-190. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v16n1p181-190>

- Dabarera, C., Renandya, W., & Jun Z. L. (2014). The impact of metacognitive scaffolding and monitoring on reading comprehension. *System*, 42, 462-473. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2013.12.020>
- De Backer, L., Van Keer, H., & Valcke, M. (2012). Exploring the potential impact of reciprocal peer tutoring on higher education students' metacognitive knowledge and regulation. *Instructional Science*, 40(3), 559-588.
- De la Fuente, J., Pichardo, M. C., Justicia, F., & Berbén, A. (2008). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y rendimiento en tres universidades europeas. *Psicothema*, 20(4), 705-711.
- Devés, R., & Reyes, P. (2007). Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI). *Rev. Pensamiento Educativo*, 41(2), 115-131.
- Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2ª Ed.). México: Mcgraw Hill.
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5, 105-117. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15550207>
- Escanero-Marcén, J., Soria, M., Escanero-Ereza, M., & Guerra-Sánchez, M. (2013). Influencia de los estilos de aprendizaje y la metacognición en el rendimiento académico de los estudiantes de fisiología. *FEM*, 16(1), 23-29.
- Facione, P. (2011). *Critical Thinking: What It is and Why It Counts*. *Insight Assesment*, 1-28. Disponible en: [http://www.student.uwa.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/1922502/Critical-Thinking-What-it-is-and-why-it-counts.pdf](http://www.student.uwa.edu.au/__data/assets/pdf_file/0003/1922502/Critical-Thinking-What-it-is-and-why-it-counts.pdf)
- Flórez, R., Torrado, M., Arévalo, I., Mesa, C., Mondragón, S., & Pérez, C. (2005). Metalinguistic skills, metacognitive operations and their relationship with the different levels of reading and writing competence: an explorative study. *Forma y Función*, 18, 15-44. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S0120-338X2005000100001&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0120-338X2005000100001&lng=en&tlng=en)
- Garrison, D. R., & Akyol, Z. (2013). Toward the development of a metacognition construct for communities of inquiry. *Internet and Higher Education*, 17, 84-89.
- Govier, T. (2010). *A practical study of argument* (7ª Ed.). Wadsworth, Cengage Learning: Belmont, CA.
- Gutierrez-Braojos, C., Salmeron-Vilchez, P., Martin-Romera, A., & Salmerón, H. (2013). Efectos directos e indirectos entre estilos de pensamiento, estrategias metacognitivas y creatividad en estudiantes universitarios. *Anales de Psicología*, 29(1), 159-170.
- Huertas Bustos, A. P., Vesga Bravo, G. J., & Galindo León, M. (2014). Validación del instrumento *Inventario de Habilidades Metacognitivas* (MAI) con estudiantes colombianos. *Praxis & Saber*, 5(10), 56-74.
- Jiménez A., M., & Díaz, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 359-370.
- Jones, M. E., Antonenko, P. D., & Greenwood, C. M. (2012). The impact of collaborative and individualized student response system strategies on learner motivation, metacognition, and knowledge transfer. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 477-487.
- Kelly Y. L. Ku, & Irene T. Ho (2010). Metacognitive strategies that enhance critical thinking. *Metacognition Learning*, 5, 251-267. doi: 10.1007/s11409-010-9060-6
- Littrell-Baez, M., Friend, A., Caccamise, D., & Okochi, C. (2015). Using Retrieval Practice and Metacognitive Skills to Improve Content Learning. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(8), 682-689. doi: 10.1002/jaal.420
- Martínez Fernández, J. (2004). *Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología*. Tesis Doctoral Programa de Doctorado: Procesos Cognitivos Bienio 1997 - 1999. Universitat de Barcelona.

- Marugán, M., Martín, L., Catalina, J., & Román, J. (2013). Estrategias cognitivas de elaboración y naturaleza de los contenidos en estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, 19, 13-20. doi:10.5093/ed2013a3
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Aique: Bs.As.
- Monereo, C. (1995). Enseñar a conciencia ¿Hacia una didáctica metacognitiva? *Aula de Innovación Educativa*, 34, 74-80.
- Monereo, C. (Coord.) (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Madrid: Graó.
- Mostacero, R. (2013). Construcción de la reseña crítica mediante estrategias metacognitivas. *Lenguaje*, 41(1), 169-200.
- Muñoz, V. M. (2014). "Aprender a aprender" competencia clave para la empleabilidad. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 139, 282-289. doi:10.1016/j.sbspro.2014.08.001
- Núñez Perez, J. C., Solano Pizarro, P., González-Pienda, J. A., & Rosário, P. (2006). El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27(3), 139-146.
- Ochoa, A. S., & Aragón, L. (2007). Funcionamiento metacognitivo de estudiantes universitarios durante la escritura de reseñas. *Univ. Psychol. Bogotá*, 6(3), 493-506.
- Ossa, C., & Aedo, J. (2014). Enfoques de aprendizaje, autodeterminación y estrategias metacognitivas en estudiantes de pedagogía de una universidad chilena. *Ciencias Psicológicas*, 8(1), 79-88. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-42212014000100008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212014000100008&lng=es&nrm=iso)
- Osses B., S., & Jaramillo, M. S. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, 34(1), 187-197.
- Palencia, M. (2012). Escritura en español de estudiantes de educación de la Universidad de Carabobo. *Zona Próxima*, 17, 86-10.
- Pinto, M. A., Iliceto, P., & Melogno, S. (2012). Argumentative abilities in metacognition and in metalinguistics: a study on university students. *European Journal Psychology Education*, 27, 35-58. doi: 10.1007/s10212-011-0064-7
- Rahimi, M., & Katal, M. (2012). The role of metacognitive listening strategies awareness and podcast-use readiness in using podcasting for learning English as a foreign language. *Computers in Human Behavior*, 28(4), 1153-1161. doi: 10.1016/j.chb.2012.01.025
- Reina, T., & Sánchez, P. (2000). Efecto de un programa de entrenamiento metacognitivo en la lectura de niños con problemas de lectura en la ciudad de Mérida. *Nueva Epoca*, 4(8), 77-88.
- Revel, A., Couló, A., Erduran, S., Furman, M., Iglesia, P., & Adúriz-Bravo, A. (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 23, Número extra, 1-5. Disponible en: [http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRA400estens.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRA400estens.pdf)
- Rinaudo, M.C., Chiecher, A., & Donolo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire. *Anales de Psicología*, 19(1), 107-119.
- Rivas, S. F., & Saiz, C. (2012). Validación y propiedades psicométricas de la prueba de pensamiento crítico PENCRISAL. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 17(1), 18-34. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesps/article/viewfile/27901/27031>
- Ruiz B., C. (2002). Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca. *Investigación y Postgrado*, 17 (2), 53 - 82
- Sanhueza, C. (2012). The use of metacognitive strategies in L2 reading. *Lenguas Modernas*, 40, 125-147.
- Saiz, C. (2011). Razonamiento práctico: método de análisis. En C. Saiz (Ed.), *Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas* (pp. 21-44). Madrid: Pirámide.

- Saiz, C. (2015). Efficacy, the heart of critical thinking. En Domínguez, C. (Ed.), *Pensamento crítico na educação: Desafios atuais. (Critical thinking in education: Actual challenges)* (pp. 159-168). Vila Real: UTAD.
- Saiz, C., & Rivas, S. F. (2008). Evaluación del pensamiento crítico: una propuesta para diferenciar formas de pensar. *Ergo, Nueva Época*, 22-23, 25-66.
- Saiz, C., & Rivas, S. F. (2011). Evaluation of the ARDESOS program: an initiative to improve critical thinking skills. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 11(2), 34-51.
- Saiz, C., & Rivas, S. F. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 325-346.
- Saiz, C., Rivas, S. F., & Olivares, S. (2015). Collaborative learning supported by rubrics improves critical thinking. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 15(1), 10-19. doi:10.14434/josotl.v15i1.12905
- Sarzoza Herrera, S. (2013). Aprendizaje desde la perspectiva del estudiante: Modelo Teórico de Enseñanza y Aprendizaje 3P. *Acción Pedagógica*, 22, 114-121.
- Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Seraphin, K., Philippoff, J. Kaupp, L., & Vallin, L. (2012). Metacognition as means to increase the effectiveness of inquiry-based science education. *Science Education International*, 23(4), 366-382.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. E. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Península (original, 2003).
- Tovar-Gálvez, J. C. (2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(7). Disponible en: [www.rieoei.org/deloslectores/2161Tovarv2.pdf](http://www.rieoei.org/deloslectores/2161Tovarv2.pdf)
- Valencia, M., & Caicedo, A. (2015). Intervención en estrategias metacognitivas para el mejoramiento de los procesos de composición escrita: Estado de la cuestión. *Revista CES Psicología*, 8(2), 1-30.
- Yusuff, K. B. (2015). Does self-reflection and peer-assessment improve Saudi pharmacy students' academic performance and metacognitive skills? *Saudi Pharmaceutical Journal*, 23, 266-275.
- Zorzoli, P, Lopardo, G., & Pérez Aguirre, A. (1999). Triadas para la intervención solidaria: Una metodología didáctica. *Gestión Ambiental*, 5, 35-49.