



Indivisa. Boletín de Estudios e
Investigación
ISSN: 1579-3141
bindivisa@lasallecampus.es
La Salle Centro Universitario
España

Herrero-Martín, Javier; Martínez Beltrán, José María
Intervención Mediada, Representación Subjetiva y Variables de Aprendizaje en
Educación Primaria
Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, núm. 18, 2018, pp. 119-145
La Salle Centro Universitario
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77153913005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

Intervención Mediada, Representación Subjetiva y Variables de Aprendizaje en Educación Primaria

Javier Herrero-Martín
j.herrero@lasallecampus.es

José María Martínez Beltrán
jmmartinez@lasalle.es

Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle (UAM). Madrid

Recibido: 23.06.2016
Aceptado: 30.10.2017

Resumen

El presente trabajo estudia la percepción de alumnos y profesores acerca de la influencia de la intervención cognitiva mediada sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, y analiza su impacto sobre la mejora del rendimiento escolar. La investigación previa considera la importancia del alineamiento de las expectativas en la optimización del potencial de aprendizaje. Sin embargo, la realidad de la aplicación puede constatar un contexto diferente. Para comprobarlo, se estudió la práctica de intervención mediada en Centros La Salle de México y España, que empleaban programas de intervención mediada ARPA y Colotli. En el diseño cuasi-experimento aplicado, se utilizaron para el análisis de las interacciones sobre eficacia y percepción subjetiva, cuestionarios electrónicos, así como tests psicológicos estandarizados para evaluar el procesamiento cognitivo de los estudiantes y sus posibles relaciones con el rendimiento. Los resultados presentaron discrepancias entre las percepciones de profesores y alumnos, así como un impacto moderado de la competencia cognitiva sobre el rendimiento, respecto a la influencia de la intervención mediada en su mejora, a excepción de la capacidad de razonamiento espacial. Las conclusiones

apuntan la necesidad de ajustar perspectivas sobre el proceso y los objetivos entre ambos grupos para mejorar la rentabilidad de los programas, así como de analizar en profundidad las actividades y tareas que los constituyen tanto para integrarlas en los propios procesos metodológicos de evaluación como para asegurar el éxito escolar presente y futuro.

Palabras clave

Mediación, procesos cognitivos, aprendizaje, intervención escolar.

Mediated Intervention, Subjective Representation and Learning Variables in Primary Education

Abstract

This paper studies the students and teachers perceptions about the influence of mediated-cognitive intervention on the teaching-learning process, and analyzes its impact on improving school performance. Previous research considers the importance of matching the expectations in the optimization of learning potential. However, the reality of the application can confirm a different context. To verify this, we studied the practice of intervention mediated in La Salle Centers in México and Spain, who used ARPA and Colotli mediated intervention programs. In the quasi-experimental design applied, electronic questionnaires were used for the analysis of interactions on efficacy and subjective perception, as well as standardized psychological tests to evaluate cognitive processing of students and their possible relations with performance. The results showed discrepancies between teachers and students perceptions, as well as a moderate impact of cognitive competence on performance, regarding the influence of mediated intervention on their improvement. The conclusions point to the need to adjust perspectives on the

process and the objectives between both groups to improve the profitability of the programs, as well as to analyze in depth the activities and tasks that constitute them both to integrate them in the own methodological assessment processes and to ensure present and future school success.

Keywords

Mediation, cognitive processes, learning, scholar intervention.

Introducción

La evaluación de procesos de intervención, es decir, del impacto que la aplicación de programas específicos tiene sobre cada individuo y sobre los grupos, resulta de particular interés en la investigación aplicada en educación, puesto que determina tanto las causas como los efectos de las condiciones de aplicación. El aprendizaje neural y, con ello, la experiencia subjetiva de aprendizaje es sensible y contingente a la experiencia (Van Praag, Kempermann y Gage, 2000). La experiencia de aprendizaje mediado estimula y desafía la capacidad mental del cerebro en desarrollo. Recientes estudios han puesto de manifiesto los efectos de la intervención mediada por el profesor sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes en diferentes ámbitos, como su capacidad de superación (Durlak, Weissberg, Dymnicki, Taylor y Schellinger 2011; Schonert-Reichl et al., 2015), la reducción de emociones negativas (Fwu, Chen, Wei, y Wang, 2016), el apoyo de las relaciones profesor alumno (Lee y Bierman, 2015), la intervención temprana en tareas predictoras de función ejecutiva (Sasser, Bierman, y Heinrichs, 2015). Sin embargo, la manera en que la representación subjetiva incide en la actividad mediada ha sido, desde lo que conocemos, mucho menos investigada.

Este estudio pretende analizar las relaciones entre mediadores y alumnos, su influencia sobre la percepción positiva del proceso de intervención mediada en el aprendizaje y la relación respecto al desarrollo de competencias y destrezas cognitivas del aprendiz. La hipótesis principal considera que las

condiciones óptimas de aprendizaje tienen lugar cuando ambas partes sincronizan sus percepciones sobre la dinámica y los resultados del proceso de intervención mediada y cómo, en caso contrario, las posibles desviaciones del patrón representado pueden dar lugar a dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su propósito aplicado parte de una doble constatación: por una parte se observa que los alumnos no llegan a determinados estadios de la evolución del pensamiento, no tanto por falta de capacidad, cuando por falta de mediación (Dunlosky, Rawson, Marsch, Natham y Willingham., 2013); y por otra, y como consecuencia de la primera, las dificultades de aprendizaje se incrementan debido a la necesidad de ajuste entre las estructuras mentales y los contenidos que las requieren.

En la actualidad, existe un consenso general en teoría psicológica sobre el potencial de modificación cognitiva del individuo, (Carroll, 1993; Gardner, 1983, 1993; Sternberg, 1985, 1997; Feuerstein, Feuerstein, Falik y Rand, 2002, 2006). Tal vez de todos, el modelo de Reuven Feuerstein se caracterizó por su aplicabilidad a entornos de aprendizaje, frente al distanciamiento teórico de los restantes (Sternberg, 2014). No siempre la intervención educativa permite conseguir los objetivos propuestos y, de manera relevante, depende del rol del mediador (Goodwin,, Low, Ng., Yeung y Cai., 2015). La mediación, por su intencionalidad, sugiere alcanzar la creación del conocimiento del conocimiento, de manera que cada individuo sea consciente de las capacidades que posee y de la manera de utilizarlas de modo eficaz (Cèbe y Paour, 2000). La investigación actual pone de manifiesto que los profesores que por su perspectiva pedagógica más constructivista enfocan su actividad al proceso denotan una mayor sensibilidad hacia las competencias de tipo cognitivo en el aprendizaje que aquellos que focalizan su pensamiento en la transmisión directa profesor-alumno. Además, la competencia mediadora de los profesores puede ser entrenada, mediante el uso de programas de enriquecimiento cognitivo (Kozulin, 2015).

Los postulados sobre enriquecimiento instrumental propuestos por Reuven Feuerstein constituyeron un revulsivo en el mundo educativo, al que después se unieron otros programas similares. La investigación sobre los resultados de aplicación de la teoría al aula presentó una relación general entre la instrumentalización cognitiva y la mejora del rendimiento, en áreas tan diversas como la exactitud lectora y la comprensión (Gibbons, 2003), la resolución de problemas y los conceptos matemáticos (Strojny, 1992; Kolppers, y Grosser, 2010), la

ciencia y la sociedad (Strojny, 1992) o el autoconcepto, la motivación intrínseca y la creatividad (Mulcahy 1994, Strojny, 1992). También se han explorado las posibilidades de enriquecimiento cognitivo de los maestros en la mejora de sus propias capacidades cognitivas (Day, Colderhead, y Denicolo, 2012; Zohar y Barzilai, 2013; Kozulin, 2015). Estos efectos se ponen de manifiesto en forma de cambios en la manera en que los profesores cuestionan al aula (Baumfeld, 2006) o en la presencia de actitudes que favorecen la creación de entornos inclusivos en el aula heterogénea (Ferretti, MacArthur, y Okolo, 2001). Todo ello hace pensar que la efectividad de los programas de mediación cognitiva puede deberse a factores tanto endógenos, propios del individuo, como interactivos, derivados de la competencia cognitiva, o metacognitiva, del mediador, ya sea el profesor o, como algunas investigaciones han puesto de manifiesto, los propios compañeros (Reyes, Bracket, Rivers, White y Salovey, 2012).

La modificabilidad puede definirse como la capacidad del conocimiento y del procesamiento cognitivo humano para ser potenciada de forma duradera a en relación a la gestión de los estímulos del entorno, así como para ser capaz de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes (Lebeer, 2014). En este contexto, la posibilidad de modificar la estructura mental ha sido relacionada con el desarrollo de la capacidad para aprender y, con ello, con el rendimiento individual.

Método

Objetivos

El diseño de los programas objeto de este estudio se realizó desde los presupuestos del paradigma cognitivo y social. De ahí que se trabaje sobre las estructuras mentales y sobre los valores implícitos en su ejercicio. Las capacidades utilizadas al aprender (analizar, clasificar, razonamiento lógico deductivo-inductivo, etc.) se unen a las implicaciones afectivas y de motivación interior (constancia, gusto por el ejercicio, compartir resultados, autocorrección, etc.) De esta manera, el resultado puede darse en forma de persona capaz de interiorizar el conocimiento de sí mismo y de las actitudes y valores que pueden llevarle al desarrollo de las competencias y de su personalidad. Desde este punto de vista, entendemos por

competencia la suma de la o las actividades necesarias para abarcar un contenido y la o las actitudes necesarias para llevarlo a cabo en cualquier circunstancia.

Población y Muestra

Los participantes fueron agrupados en dos bloques, correspondientes a los países de origen, México y España. En el primer bloque de cuatro grupos; los participantes, profesores y alumnos, fueron clasificados en dos niveles, Educación Primaria y Educación Secundaria. Todos ellos estudiaban o trabajaban en centros escolares de las ciudades de Durango, México D.F., Acapulco, Monterrey, San Nicolás y Nuevo León, en el estado de México. La muestra de alumnos de Primaria fue de 471 niños y niñas escolarizados en 5^a y 6^º curso (media edad, 10,95 años; dt., 1,154). En el grupo de Secundaria participaron 1287 alumnos (media edad, 13,40 años; dt., 1,144). El grupo de profesores de Infantil estuvo compuesto por 77 personas (media edad= 43,09; dt=10,488) y el de Primaria por 66 participantes (media=32,29 años; dt= 18,446). Un total de 23 alumnos fueron descartados tras analizar los resultados de las pruebas de adaptación y personalidad por no alcanzar los criterios estimados al inicio del estudio.

La muestra para el segundo bloque estaba formada por 262 sujetos, todos ellos escolarizados en un centro de carácter concertado de la provincia de Toledo (España); 4 sujetos fueron descartados para el análisis posterior por no reunir las condiciones experimentales requeridas, como haber realizado las pruebas psicométricas en el momento de aplicación general, o bien presentar patrones de respuesta aleatorios o no normativos. El estudio se llevó a cabo a lo largo de 3 años, en los correspondientes cursos académicos. Todos ellos constituyen la población anual de niños y niñas que trabajan con los programas de intervención mediada Arpa y Colotli en España. Así pues, la muestra real de estudio consistió en un total de 258 alumnos del centro. 129 estaban escolarizados en el momento de la aplicación de pruebas en 6^º curso de Educación Primaria y sus edades comprendían entre los 11 y los 12 años (media, 11,38, DT, 0,494). De ellos, 10 fueron mujeres y 19 hombres. Los 123 restantes pertenecían al grupo de 5^º de Educación Primaria, cuyas edades variaban entre 10 y 11 años (media=10,41; dt=0,501). De este grupo, 20 eran niños y 9 niñas.

Instrumentos

a) *Programas de intervención.* Fueron utilizados los programas ARPA (Actividades para Reforzar el Potencial de Aprendizaje) y COLOTLI (Actividades para Construir el Pensamiento). El Programa ARPA (Martínez, 2001) fue utilizado para los grupos de Educación Primaria. Consta de un conjunto actividades de construcción del pensamiento, diseñado para edades entre 6 y 12 años. El Programa COLOTLI (Martínez, 2007) fue utilizado para los grupos de Educación Secundaria. Los objetivos que se persiguen con este Programa forman un continuo con los de ARPA, teniendo en cuenta la estructuración progresiva del pensamiento en cuanto a complejidad y abstracción.

b) *Escalas de apreciación.* Se crearon cuatro cuestionarios con soporte telemático. Fueron diseñados mediante el empleo del programa Lime Survey e instalado sobre servidor. La aplicación fue activada y preinstalada en los equipos de las aulas de informática de los colegios y su administración fue presencial con supervisión directa por un miembro investigador.

c) *Evaluación de competencias cognitivas.* Para la evaluación de las competencias cognitivas de los alumnos se utilizó la batería estandarizada de evaluación psicopedagógica CALPA (2017). Se tomaron medidas independientes de razonamiento mecánico, atención, razonamiento verbal, comprensión verbal, aptitud numérica, razonamiento espacial y comprensión lectora. Como medida de control del grupo se tomaron medidas de adaptación (CAI) y personalidad (BFQ, TEA Ediciones ©).

Procedimiento de recogida y análisis de datos

Previamente a la evaluación de resultados del aprendizaje se procedió a aplicar el programa de mediación cognitiva, ARPA o COLOTLI según procediera, a lo largo de un período que oscilaba entre 1 año y medio y 3 años. Una

vez transcurrido este tiempo, se procedió a evaluar a los participantes en los bloques establecidos, mediante un conjunto de cuestionarios creados al efecto. Para ello, se generó un documento de evaluación electrónico sobre plataforma en internet, de manera que los profesores y los alumnos de todos los centros llenaron sus cuestionarios asistiendo a las salas de informática de sus respectivos centros.

Para la realización del estudio comparativo entre profesores y alumnos, se utilizó un conjunto de 10 ítems empleados en la evaluación de ambos grupos, comunes en su planteamiento tanto a profesores como a sus alumnos (coeficiente de correlación intragrupo, alpha Crombach = 0,875). Para el procesamiento estadístico de cada ítem, se utilizaron las frecuencias directas de elección en cada una de las diversas opciones de respuesta, teniendo en cuenta que todas ellas eran cuestiones de respuesta múltiple. De esta manera, el conjunto resultante es una proyección de las elecciones representativas de la muestra sobre el conjunto de las elecciones realizadas a lo largo de la subescala de 10 ítems propuesta.

Resultados

Representación subjetiva del impacto de la intervención mediada.

Como medida de la variable dependiente (variable paramétrica), se emplearon los datos resultantes de la escala de apreciación sobre intervención mediada. Se tomaron medidas en ambos bloques (variable categórica) para profesores que emplearon ARPA (Primaria), alumnos ARPA, profesores COLOTLI (Secundaria) y alumnos COLOTLI.

El tratamiento de los datos se realizó mediante la aplicación de un procedimiento ANOVA 2 [profesores y alumnos] X 2 [Primaria y Secundaria]. Una vez comprobada la normalidad de las muestras de estudio (Kolmogorov-Smith, PROFARPA, $p=0,079$; 2, ALUMARPA, $p=0,021$; 3, PROFCOLOTLI, $p=0,036$; 4, ALUMCOLOTLI, $p=0,015$) se compararon las varianzas. Las diferencias observadas se muestran en la tabla 1 (Levene, $p=0,000$; $F=89,991$). Los estadísticos resultantes en las comparaciones post-hoc permitieron observar que la valoración de los dos programas de mediación fue significativamente distinta

entre profesores y alumnos, por un lado, y entre los dos niveles estudiados, Primaria y Secundaria.

El resultado general de la encuesta practicada mostró cuatro grupos claramente diferenciados en relación con el patrón de elección realizado. Particularmente relevante es la diferencia de expectativas hallada entre los profesores y sus alumnos, respecto a las variables estudiadas. Tomado en conjunto, el resultado obtenido expresa una diferencia en la forma en que profesores y alumnos se representan la eficacia de los programas aplicados, así como de las características del mediador y su influencia en el proceso de intervención mediada. Se observan discrepancias significativas en cuanto a los beneficios percibidos de la intervención mediada.

En un nivel de detalle, si bien todos los participantes se muestran satisfechos con la realización del programa (ítem 2), los criterios ponen de manifiesto matices diferentes. Así, por ejemplo (ítem 3), profesores ($\text{farpa}=31$; $\text{fcolotli}=16$) y alumnos ($\text{farpa}=161$ y 114 ; $\text{fcolotli}=379$ y 358) parecen coincidir en la visión general sobre las causas de satisfacción, aludiendo a la mejora de la capacidad de reflexión y a la capacidad de superación como causas principales. Todos los grupos, por otro lado, coinciden en la diversidad de actividades de los programas (ítem 4) como valor positivo (profesores, $\text{farpa}=33$ $\text{fcolotli}=17$; alumnos, $\text{farpa}=187$; $\text{fcolotli}=471$), si bien, los profesores coinciden además en que los programas facilitan la interacción entre profesores y alumnos ($\text{farpa}=$

30; fcolotli= 18), mientras que para los alumnos la clave está en la graduación progresiva de las tareas (farpa= 189; f= 398).

Tabla 1

Comparaciones múltiples entre profesores y alumnos. 1, alumnos Primaria; 2, profesores Primaria; 3, alumnos Secundaria; 4, profesores Secundaria. Variable dependiente: ESCALAPRFALUM. James-Howell

(I) VARSEGM	(J) VARSEGM	Diferen- cia de medias (I-J)	Error típ.	Sig	Intervalo de confi- anza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-84.86*	5.649	.000	-99.70	-70.01
	3	4.00*	1.285	.013	.64	7.36
	4	-205.81*	13.986	.000	-242.63	-169.00
2	1	84.86*	5.649	.000	70.01	99.70
	3	88.86*	5.565	.000	74.21	103.50
	4	-120.96*	14.998	.000	-160.21	-81.70
3	1	-4.00*	1.285	.013	-7.36	-.64
	2	-88.86*	5.565	.000	-103.50	-74.21
	4	-209.81*	13.953	.000	-246.55	-173.08
4	1	205.81*	13.986	.000	169.00	242.63
	2	120.96*	14.998	.000	81.70	160.21
	3	209.81*	13.953	.000	173.08	246.55

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3965,228.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel

Por su parte, a la hora de reflejar la opinión sobre los aspectos de mejora del programa (ítem 5), de nuevo aparecen coincidencias notables en el juicio valorativo. Pro-

profesores y alumnos coinciden en indicar los fallos en la adaptación del lenguaje (palabras que no expresan adecuadamente el sentido esperado) (profesores, farpa=27 fcolotli=17; alumnos, farpa= 215; fcolotli= 504), y la necesidad de mejorar la precisión del instrumento (indicaciones más claras de la instrucción recibida) como los elementos a destacar (profesores, farpa=24 fcolotli=18; alumnos, farpa= 222; fcolotli= 552).

En el ítem 6 se preguntaba sobre el nivel de seguridad percibido en la realización de la actividad de intervención mediada. Los profesores coincidieron en que se sienten más seguros en el diálogo con los alumnos (farpa= 29; fcolotli= 15) y al realizar aplicaciones a otras situaciones (farpa= 22; fcolotli= 12). Los alumnos, señalan el trabajo con otros compañeros (farpa= 177; fcolotli= 364) como principal espacio de seguridad en la actividad. Por otro lado (ítem 7), la mayor dificultad es percibida de manera homogénea entre profesores y alumnos en relación con dificultad para realizar una reflexión consciente sobre los procedimientos de actuación, si bien, mientras que los profesores recalcan de manera adicional la dificultad para hacer que los niños piensen antes de actuar (farpa=14; fcolotli= 9), los alumnos señalan que las aplicaciones no dan de sí lo que ellos esperan (farpa=130) o dificultades en la focalización inicial de la atención (fcolotli= 313). De esto último se deduce una posible necesidad de trabajar la atención focal al inicio de las actividades, para favorecer la autorregulación, percibida como una dificultad por parte del profesorado, de los alumnos. Atendiendo de manera específica a los mensajes que se presentan en el procedimiento de mediación, los profesores señalan que una dificultad importante está en el vocabulario empleado (farpa= 12; fcolotli= 9). En cambio, los alumnos tienen la sensación de que, aunque es la parte más costosa de la actividad, en su realización colectiva (farpa= 108; fcolotli= 155), lo hacen muy bien (farpa= 102; fcolotli= 258). De nuevo se observa una discrepancia entre la percepción de los profesores y la de los alumnos. Mientras que los primeros observan aspectos técnicos de mejora los segundos no parecen tener una conciencia clara de este tipo de cuestiones.

Los dos ítems finales estudiados analizan las capacidades que desarrollan los programas de mediación y las características del profesor-mediador. En cuanto a la primera de las dos dimensiones, se observó una coincidencia general en señalar la capacidad de razonamiento lógico como un elemento relevante en el enriquecimiento cognitivo (profesores, farpa=30; fcolotli=13; alumnos, farpa= 137; fcolotli= 344), situando a continuación la facilitación de

la percepción del detalle en la actividad (profesores, farpa=21; alumnos, farpa= 166; fcolotli= 379). Por último, atendiendo a las características percibidas en el mediador, para los profesores, lo más importante es su intención para provocar la transferencia del resultado (farpa=26 fcolotli=18), seguida de su propósito por hacer que sus alumnos fijen objetivos y los persigan (farpa=26 fcolotli=15). De forma diferente, sin embargo, los alumnos reconocen que el profesor posee dos características singulares como mediador, su ánimo y motivación para enriquecer la realización de las tareas (farpa= 146; fcolotli= 321) y su preocupación por la capacidad en relación con la diversidad interindividual (farpa= 139; fcolotli= 327).

Estudio de las relaciones entre competencia cognitiva y aprendizaje mediado.

a) Grupo de 5º de Educación Primaria

La extracción de la solución factorial (KMO, 0,687; esfericidad de Barlett, 100,049), utilizando el método de componentes principales, señala a la variable Comprensión verbal (CV) como la que mejor explica la varianza observada (,997, 99,7% de la variabilidad original), mientras que razonamiento espacial representó la communalidad más débil (,444). El procedimiento permitió extraer dos factores que explicaron el 65,32% de la varianza (tabla 2), si bien, la interacción de los cinco primeros consigue explicar el 91,73% de la misma.

Tabla 2

Extracción de componentes principales, 5 años

PROCESO	Matriz de componentes			
	1	2	R1	R2
	1	2	R1	R2
PROBLEMAS	.848	-.032	.667	.524
COMP. LECT.	.791	.299	0.410	.739
RAZLÓGICO	.780	.036	.571	.532
APTPNUM	.755	-.311	.777	.251
ATENCIÓN	.679	-.483	.830	.071

RAZESPAC	.655	.121	.421	.516
MEMORIA	.615	-.311	.671	.161
COMP. VERBAL	.584	.749	-0.039	.949

Método de extracción: 1 y 2. Análisis de componentes principales.^{a,b} : R1 y R2, Normalización Varimax con Kaiser (3 iteraciones para convergencia).

a. 2 componentes extraídos

b. Sólo aquellos casos para los que CURS = 5, serán utilizados en la fase de análisis.

La matriz de saturación permitió comprobar que, si bien el primer componente está compuesto por la interacción de las variables PR, CL, RA, AN, A y M, el segundo se caracteriza por el comportamiento independiente de CV (Comprensión Verbal). Con objeto de alcanzar una mayor precisión en la interpretación de la estructura factorial se procedió a rotar la estructura factorial (procedimiento Varimax). Las columnas 2 y 3 de la Tabla 1 muestran el resultado final, tras tres iteraciones. Puede apreciarse cómo el primer factor aglutina a las variables A, AN, M, y P, mientras que el segundo comprende la interacción de CV, CL y RE.

b) Grupo de 6º de Primaria

El mismo procedimiento fue utilizado para el grupo de sexto (tabla 3). En este caso, se volvieron a identificar dos factores principales en la explicación de la mayor parte de la varianza observada (63,938%). El análisis posterior denotó la interacción de dos componentes, el primero formado por las variables A, P, RE y CL, mientras que el segundo está constituido por las variables M, CV y A.

Tabla 3

Matriz de componentes rotados^{a,b} 6 años

PROCESO	R1	R2
	1	2
APTPNUM	.884	-.068
PROBLEMAS	.871	.055
RAZLÓGICO	.855	.167
RAZESPAC	.728	.316
COMPRENSIÓN LECTORA	.597	.393
MEMORIA	.011	.837
COMPRENSIÓN VERBAL	.503	.655
ATENCIÓN	.057	.529

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^{a,b}

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

b. Sólo aquellos casos para los que CURS = 6, serán utilizados en la fase de análisis.

Tomados en conjunto, los datos muestran la existencia de dos factores principales en el comportamiento de los datos observados en las respuestas de los participantes a las diferentes escalas de valoración cognitiva. Por un lado, las habilidades de razonamiento y, por otro, las competencias cognitivo-lingüísticas, representan la diversidad encontrada. La competencia intelectual no es sino el reflejo indirecto de las interacciones múltiples de los diferentes elementos que convergen en la capacidad cognitiva general. Los factores identificados indicarían, no obstante, la existencia probable de perfiles característicos de pensamiento, perfiles que serán aplicados de manera más o menos efectiva a la actividad escolar dependiendo del carácter de la propia exigencia de tarea. En este sentido, el siguiente paso en la investigación consistió en identificar posibles relaciones entre el patrón cognitivo y el rendimiento académico.

Interacciones entre patrones cognitivos y rendimiento académico.

Con objeto de identificar centros de interés en la aplicación y mejora de los procesos de intervención cognitiva mediada, se analizaron las interacciones entre las variables principales de cada uno de los dos factores (razonamiento y procesamiento lingüístico) con las calificaciones obtenidas recientemente por los participantes en la última evaluación escolar, en matemáticas, lengua y ciencias. El resultado de los análisis de varianza practicados se presenta en la tabla 4.

Tabla 4

Resultados del Análisis de varianza VC /Variables cognitivas) 5 X Rendimiento 3.

		Ev. Matemáticas		Ev. Lengua		Ev. Ciencias	
Regresión		F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
Factor 1. 5º Primaria	Problemas	6.055	.021*	5.187	.032*	7.125	.013*
	Ap.Numérica	14.904	.001*	8.923	.006*	7.446	.011*
	Atención	3.718	.065	2.284	.143	2.762	.841
	Memoria	7.232	.013*	12.654	.002*	2.139	.156
	Raz. Lógico	6.739	.016*	10.970	.003*	18.160	.001*
Factor 2	Comp. V.	4.668	.041*	1.590	.219	9.684	.005*
5º Primaria	Comp. Lect.	21.592	.000*	10.089	.004*	20.402	.000*
	Raz. Esp.	14.171	.001*	7.052	.014*	18.160	.000*
Factor 1	Problemas	8.009	.009*	4.749	.039*	24.195	.000*
6º Primaria	Ap.Numérica	7.893	.010*	3.465	.075	3.585	.070
	Atención	3.054	.093	3.268	.083	2.729	.112
	Memoria	2.346	.139	7.486	.012*	1.768	.196
	Raz. Lógico	5.909	.023*	6.709	.016*	13.486	.001*
Factor 2	Comp. V.	4.131	.053	18.862	.000*	12.083	.002*
6º Primaria	Comp. Lect.	2.691	.114	5.830	.024*	5.145	.033*
	Raz. Esp.	7.774	.010*	8.819	.007*	9.465	.005*

a. Variable dependiente: según caso

b. Seleccionando sólo los casos para los que CURS = 5

c. Variables predictoras: (Constante), según caso.

Los datos permitieron establecer una relación significativa amplia entre competencia cognitiva y rendimiento académico. Particularmente relevante resultó la interacción en cuatro dimensiones, Problemas, Razonamiento Lógico, Razonamiento Espacial y Comprensión Lectora, con las tres áreas de conocimiento (matemáticas, lengua y ciencias), tanto para quinto curso como para sexto (con la excepción, para la muestra estudiada, del comportamiento de la variable CL para el grupo de 6^a en su relación con el resultado en matemáticas).

A partir de la identificación de las cuatro variables predictoras se realizó un análisis de regresión, tomando como variables dependientes las tres áreas de conocimiento (tabla 5).

La capacidad predictiva del modelo propuesto se pone de manifiesto en algunas interacciones de manera particular. Así, en el grupo de 5º de Educación Primaria, los coeficientes de determinación para Aptitud Numérica muestran cómo esta variable predice la calificación obtenida en matemáticas ($R^2= .373$; $R^2_{corr.}=.348$). Un patrón predictivo más acusado sucede en la interacción entre Comprensión Lectora y esa misma asignatura ($R^2=.463$; $R^2_{corr.}=.422$), entre Memoria y Lengua (.336; .309) o entre Comprensión Lectora y Razonamiento Espacial para Ciencias ($R^2=.449$ y $R^2=.427$ para el primer par; $R^2=.421$ y $R^2=.398$ para el segundo).

Tabla 5

Relaciones entre variables cognitivas y áreas de conocimiento. Análisis predictivo (regresión lineal).

	Regresión	Matemáticas		Lengua		Ciencias	
		R²	R² correg	R²	R² correg.	R²	R² correg
5º Prim.	Problemas	.195	.163	.172	.139	.222	.191
	Ap. Numérica	.373	.348	.263	.234	.229	.199
	Atención	.129	.095	.084	.047	.089	.063
	Memoria	.224	.193	.336	.309	.079	.042
	Raz. Lógico	.212	.181	.305	.277	.235	.204
	Comp. V.	.157	.124	.060	.072	.279	.250
	Comp. Lect.	.463	.442	.288	.259	.449	.427
6º Prim.	Raz. Esp.	.362	.336	.220	.189	.421	.398
	Problemas	.250	.219	.165	.130	.502	.481
	Ap. Numérica	.247	.216	.126	.090	.130	.094
	Atención	.113	.076	.120	.083	.102	.065
	Memoria	.089	.051	.238	.206	.069	.030
	Raz. Lógico	.198	.164	.218	.186	.360.	.333
	Comp. V.	.147	.111	.440	.417	.335	.307
	Comp. Lect.	.101	.063	.195	.162	.177	.142
	Raz. Esp.	.245	.213	.269	.238	.283	.253

En el grupo de 6º de Educación Primaria, la relación de linealidad fue especialmente significativa, a nivel de significación $R^2 > 0,40$, para el par Comprensión Verbal como predictor de la asignatura de lengua ($R^2_{\text{corr.}} = ,417$). Del mismo modo, la variable Problemas fue capaz de predecir aproximadamente la mitad de los casos analizados en las calificaciones obtenidas en Ciencias ($R^2 = ,502$; $R^2_{\text{corr.}} = ,481$).

Relaciones entre rendimiento y procesos de mediación cognitiva.

Los grupos de estudio participaron en el programa de mediación cognitiva ARPA, durante un período mínimo de un año. El objetivo de esta fase de análisis se centró en identificar patrones de pensamiento característicos para los

grupos de mayor y menor calificación académica, con el ánimo de observar posibles efectos debidos al modo de enfrentarse a las tareas metacognitivas propias del contenido y actividades del programa de entrenamiento. Con este fin, se procedió a identificar los segmentos correspondientes al cuartil superior e inferior ($Q=75$ y $Q=25$) de niños cuyas calificaciones obtenidas en matemáticas, lengua y ciencias se situaban en alguno de los dos rangos.

Para el establecimiento de los rangos, el procedimiento de análisis contrastó, como paso previo, los resultados directos (puntuaciones directas) obtenidos individualmente en las escalas cognitivas sujetas a observación con el baremo general de puntuaciones, para cada escala en particular, de la base de datos de evaluación psicopedagógica de CALPA correspondiente al ejercicio 2014-2015 (736 sujetos de 5º de Primaria y 312 sujetos de 6º curso). Se trajeron, a partir de la comparación, dos grupos de alumnos para cada curso. Por un lado, aquellos que obtuvieron puntuaciones en las variables de estudio incluidas en el rango 75%-100% y, por otro, los alumnos cuyas puntuaciones se encontraban entre el 0-25% de la muestra comparada.

Para la determinación del grado de satisfacción, se utilizó la escala de *agradabilidad* del instrumento electrónico en la cual los participantes debían anotar entre 0 y 10 su nivel de agrado personal hacia el programa realizado. Todos los participantes, tanto de quinto como de sexto curso, valoraron el mismo dentro de un rango que oscilaba entre 5 y 10 puntos (media= 8,55; desv. típ.: 1,340). Se practicó un procedimiento de análisis de varianza multivariado, tomando como medida la variable dependiente los grados de puntuación en la escala de agrado (6 niveles) y como variables dependientes los valores cuartiles (Q_1 , Q_2 , Q_3 y Q_4) en los que se sitúa cada niño para cada variable observada. Los resultados devolvieron valores significativos únicamente para la relación entre agradabilidad y razonamiento espacial (RE , $p= .007$; $F= 3,694$), poniendo de manifiesto que las personas que percibían con mayor intensidad emocional positiva el trabajo realizado eran también las personas que mayores puntuaciones obtenían en la prueba de relaciones espaciales.

Un procedimiento equivalente se utilizó para relacionar el modo en que los participantes elaboraban la información respecto a las causas de la satisfacción personal en la realización de las diferentes tareas del programa. Para ello, los datos directos de la variable independiente (causa de satisfacción) fueron

agrupados en función del análisis estructural-semántico de las diferentes opciones de respuesta del cuestionario. De este modo, el volcado de datos de respuesta devolvió 6 combinaciones-tipo posibles, según los sujetos eligiesen una o varias respuestas de entre todas las opciones (respuesta múltiple del cuestionario). El análisis de varianza multivariado [(6 x causa de satisfacción) X (7 x capacidades cognitivas) permitió identificar una relación significativa entre la reflexión crítica sobre las causas de satisfacción y las puntuaciones obtenidas en AN (análisis numérico). Según estos datos, el estudio pone de manifiesto la existencia de una relación entre la capacidad de reflexión crítica del niño sobre las causas de su satisfacción personal en la realización del programa y su capacidad de análisis numérico, para ambas muestras de 5º y 6º curso ($p= ,042$; $F= 2,697$).

Discusión y conclusiones

La investigación realizada analiza las expectativas generadas por los agentes implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje respecto a la eficacia de la intervención cognitiva mediada, así como el impacto de esta sobre variables de rendimiento académico, en estudiantes de Primaria y Secundaria.

Los resultados de la investigación plantearon la existencia de discrepancias en los patrones de representación de la intervención mediada, entre profesores y alumnos, en relación a la eficacia de los programas, a las características del mediador o a la influencia de este en el proceso de mediación. Así, mientras que los profesores consideraron la reflexión como un proceso proyectado desde la anticipación mental de situaciones, los alumnos aludieron dificultades de atención como principal obstáculo. Los profesores centraban el objeto de la mediación en la mejora de los procesos de pensamiento; sin embargo, el reconocimiento de los alumnos presenta una visión más difusa, estableciendo otras variables de tipo relacional o motivadoras, en cuanto a la figura de los profesores con un mayor peso en el reconocimiento general. Todo ello indica que la intervención mediada ha de tener un constante componente de ajuste, dinámico y consciente, de las expectativas y percepciones de ambos grupos de estudio. Las experiencias actuales sobre procesos de evaluación dinámica coinciden en este planteamiento (Anthony, 2017; Lauchlan y Carrigan, 2013). Sin

embargo, la aplicabilidad de los programas de intervención mediada presenta dificultades, no exentas actualmente de cuestionamientos. Entre otros, se refiere la dificultad de transferir la teoría a la práctica de aula (Lauchlin, 2012) o la falta de optimización de los mecanismos de *feedback* en la mediación. El papel de los maestros y profesores es crucial en la mediación. Su competencia crítica y reflexiva debe integrar las percepciones divergentes respecto a los alumnos, en aras de aproximar a estos, a lo largo de la experiencia de aprendizaje, hacia una visión compartida conjunta. Shay (2017) sugiere, en este sentido, que el mediador se sitúa entre el aprendiz y el entorno, para reforzar deliberadamente y estimular la significación del proceso de actividad. Entendemos que es en este contexto donde ellos han de interpretar críticamente las percepciones de los alumnos para facilitar el proceso de asimilación y transformación mental, potenciando la intencionalidad y reciprocidad, la mediación sobre la trascendencia y sobre el significado.

Por otra parte, la relevancia de los programas de entrenamiento cognitivo sobre el aprendizaje y rendimiento, aunque manifiesta, ha sido recogida a través de la investigación general con resultados variables (ver Higgins, Hall, Baumfield, & Moseley, 2005). Todo parece indicar que el desarrollo del potencial aparece mediado tanto metodológica como epistemológicamente, algo que es necesario considerar a la hora del diseño y mejora de los programas.

La relación observada entre competencia y rendimiento en este estudio es limitada. Si bien la intervención metacognitiva mejora la percepción de profesores y alumnos sobre el proceso interactivo durante el aprendizaje, la competencia cognitiva general, pese a su impacto directo sobre los resultados de aprendizaje, no presenta una relación directa y significativa con la percepción del proceso de mediación, a excepción del factor Razonamiento Espacial. La independencia del procesamiento cognitivo respecto a los resultados de la mediación parece estar en la base de esta discrepancia. Ye et al. (2016), por ejemplo, han mostrado el impacto que la intervención mediada en habilidades de tipo numérico en quinto curso de Primaria (razonamiento sobre proporcionalidad, multiplicación o división, trabajados a través de dos factores, magnitud del razonamiento y cálculo) y el conocimiento y operación con fracciones en sexto curso, tomando como base de la intervención sobre competencias de tipo general en tercero de Primaria (atención, habilidades cognitivas no verbales y memoria de trabajo). Estos datos indican que el desarrollo de los procesos

cognitivos está mediado, a su vez, por las condiciones escolares de la tarea de mediación, lo que supone un indicio crítico a seguir en la optimización y la mejora de los programas de intervención mediada, en cuanto a los contenidos que se trabajan en ellos. Tal es el caso, por ejemplo, de la competencia numérica en primer curso como predictor de la habilidad de cálculo en tercero (Peng et al., 2016) o del otro factor identificado en el estudio, la comprensión verbal en segundo de Educación Primaria como predictor de las habilidades de resolución de problemas en cuarto curso (Fuchs et al., 2016). Si bien, las conclusiones aún están limitadas por los efectos variables de la diversidad metodológica, los estudios generales sugieren la existencia de efectos positivos en áreas como la atención, memoria, fluidez verbal o flexibilidad cognitiva (Marciniak et al, 2014). Por su parte, Robles-Bello, Sánchez-Teruel, y Valencia-Naranjo (2015), identificaron una relación positiva entre mediación y desarrollo de habilidades cognitivas como clasificación, memorización auditiva, memoria visual, seriación, toma de perspectiva y planificación verbal.

Por lo general, la ganancia de los niños con menor rendimiento y estrategias de aprendizaje es mayor que la de aquellos que reúnen más recursos cognitivos. En el proceso de intervención mediada, la metacognición cobra un especial protagonismo, con estrategias de distinto tipo, como la solución de problemas (comparar, subrayar, parafrasear, ...) o las estrategias metacognitivas propiamente dichas (planificar y tomar conciencia de la propia actividad). (Bosson, Hessel, y Hessel-Schlatter, 2009; Peculea y Bocos, 2015). En suma, el entrenamiento de estrategias es más eficaz si va acompañado de la reflexión metacognitiva y del trabajo sobre distintas variables motivacionales, (Dignath, Büttner, y Langfeldt, 2008), algo que, sin duda, se verá facilitado si se aproximan las interpretaciones subjetivas sobre el proceso entre profesores y alumnos.

Referencias

- Anthony S.(2017). Mediated Learning Experience: Choosing Cognitive Modifiability. *Psychol Behav Sci Int J.*, 2(2):555583.10.19080/PBSIJ.2017.02.555583.
- Baumfeld, V. (2006). Tools for pedagogical inquiry: The impact of teaching thinking skills on teachers. *Oxford Review of Education*, 32, 185–196.

Bosson, M.S., Hessels, M.G.P., & Hessels-Schlatter, C. (2009) *Le développement de stratégies cognitives et métacognitives chez des élèves en difficulté d'apprentissage*, En : **Développements, 2009/1 (1) Page 14-20**

CALPA (2017). *Batería de Evaluación Psicopedagógica*. Centros Asociados La Salle de Evaluación Psicopedagógica. Madrid: Servicio de Publicaciones C.S.E.U. La Salle.

Cèbe, S., & Paour, J.-L. (2000). Effects of cognitive education in kindergarten on learning to read in the primary grades. *Journal of Cognitive Education and Psychology [online]*, 1, 177-200.

Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.

Dignath, C., Büttner, G., & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101–129.

Day, C., Colderhead, J., & Denicolo, P. (Eds.). (2012). *Research on teacher thinking*. New York, NY: Routledge.

Dunlosky, J., Rawson, K.A., Marsh, E.J., Nathan, M.J., & Willingham, D.T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1) 4–58.

Durlak JA, Weissberg RP, Dymnicki AB, Taylor RD, & Schellinger KB (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82, 405–432. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x> [PubMed: 21291449]

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., Falik, L., & Rand, Y. (2002). *The dynamic assessment of cognitive modifiability: The Learning Propensity Assessment Device: Theory, instruments, and techniques*. Jersualem, Israel: ICELP Press.

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., Falik, L., & Rand, Y. (2006). *Creating and enhancing cognitive modifiability: The Feuerstein Instrumental Enrichment Program*. Jerusalem, Israel: ICELP Press.

Ferretti, R. P., MacArthur, C. D., & Okolo, C. M. (2001). Teaching for historical understanding in inclusive classrooms. *Learning Disability Quarterly*, 24, 59–71.

Fuchs, L. S., Gilbert, J. K., Powell, S. R., Cirino, P. T., Fuchs, D., Hamlett, C. L., ... Tolar, T. D. (2016). The Role of Cognitive Processes, Foundational Math Skill, and Calculation Accuracy and Fluency in Word-Problem Solving versus Pre-Algebraic Knowledge. *Developmental Psychology*, 52(12), 2085–2098. <https://doi.org/10.1037/dev0000227>

Fwu, B.-J., Chen, S.W., Wei, C.F., & Wang, H.H. (2016). The Mediating Role of Self-Exertion on the Effects of Effort on Learning Virtues and Emotional Distress in Academic Failure in a Confucian Context. *Frontiers in Psychology*, 7, 2047. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.02047>

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books.

Gibbons, P. (2003). Mediating language learning: Teacher interactions with ESL students in a content-based classroom. *TESOL Quarterly* 37(2), 247-273.

Goodwin, A.L., Low, E., Ng, P., Yeung, A.S., & Cai, L. (2015). Enhancing Playful Teachers' Perception of The Importance of ICT Use In The Classroom: The Role of Risk Taking As A Mediator. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(4). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n4.8>

Higgins S, Hall E, Baumfield V, & Moseley D (2005) A meta-analysis of the impact of the implementation of thinking skills approaches on pupils. In: *Research Evidence in Education Library*. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.

Kolppers, M.M., & Grosser, M.M. (2010). Exploring the impact of Feuerstein's Instrumental Enrichment Programme on the cognitive development of prospective mathematics educators. *TD The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 6(2), 359 – 378.

Kozulin, A. (2015). The impact of cognitive education training on teachers' cognitive performance. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 14(2), 252-262.

Lauchlan, F., & Carrigan, D. (2013). *Improving learning through dynamic assessment: A practical classroom resource*. London, England: Jessica Kingsley Publishers.

Lauchlin, F. (2012) Improving learning through dynamic assessment. *Australian Educational and Developmental Psychologist* 29(2), 95-106

Lebeer, J. (2014) Moificability and mediated learning in the light of neuroscientific evidence of ecological plasticity. *Transylvanian Journal of Psychology, Special Issue*, 51-79.

Lee, P., & Bierman, K. L. (2015). Classroom and Teacher Support in Kindergarten: Associations with the Behavioral and Academic Adjustment of Low-Income Students. *Merrill-Palmer Quarterly (Wayne State University Press)*, 61(3), 383–411. <http://doi.org/10.13110/merrpalmquar1982.61.3.0383>

Martínez, J.M. (2001). *ARPA, Actividades para Reforzar el Potencial de Aprendizaje*. Madrid: Editorial Bruño.

Martínez, J.M. (2007). *COLOTLI, Actividades para Desarrollar el Pensamiento*. Madrid: Editorial Bruño.

Marciniak, R., Sheardova, K., Čermáková, P., Hudeček, D., Šumec, R., & Hort, J. (2014). Effect of Meditation on Cognitive Functions in Context of Aging and Neurodegenerative Diseases. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 17. <http://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00017>.

Peculea, L., & Bocos,, M. (2015). The Role of Learning Strategies in the De-

velopment of the Learning-to-learn Competency of 11th Graders from Technical Schools, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 203, 16-21, ISSN 1877-0428, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.253>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815049010>).

Peng, P., Namkung, J. M., Fuchs, D., Fuchs, L. S., Patton, S., Yen, L., ... Hamlett, C. (2016). A longitudinal study on predictors of early calculation development among young children at risk for learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 152, 221–241. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.07.017>

Reyes, M.R., Bracket, M.A., Rivers, S.E., White, M. & Salovey, P. (2012). Classroom Emotional Climate, Student Engagement, and Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 700–712.

Robles Bello, M.A., Sánchez-Teruel, D., y Valencia Naranjo, N. (2015). Evaluación del Potencial de Aprendizaje en niños con trastorno específico de lenguaje, *Revista de Psicología Clínica con niños y adolescentes*, 2(1), 19-24.

Sasser, T. R., Bierman, K. L., & Heinrichs, B. (2015). Executive Functioning and School Adjustment: The Mediational Role of Pre-kindergarten Learning-related Behaviors. *Early Childhood Research Quarterly*, 30(Pt A), 70–79. <http://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.09.001>

Shay, A. (2017). Mediated Learning Experience: Choosing Cognitive Modifiability. *Psychology and Behavioral Science International Journal*, 2(2): 555583.10.19080/PBSIJ.2017.02.555583.

Schonert-Reichl, K.A., Oberle, E., Lawlor, M.S., Abbott, D., Thomson, K., Oberlander, T.F., & Diamond, A. (2015). Enhancing Cognitive and Social-Emotional Development Through a Simple-to-Administer Mindfulness-Based School Program for Elementary School Children: A Randomized Controlled Trial. *Developmental Psychology*, 51(1), 52–66. <http://doi.org/10.1037/a0038454>

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J. (1997). *Successful intelligence*. New York: Plume.

Sternberg, R.J. (2014). The Current Status of the Theory of Structural Cognitive Modifiability in Relation to Theories of Intelligence. *Transylvanian Journal of Psychology*, Special Issue, 9.

Van Praag,, H., Kempermann, G., & Gage, F. (2000). Neural consequences of environmental enrichment. *Nature Review of Neurosciences*, 1(3), 191-8.

Ye, A., Resnick, I., Hansen, N., Rodrigues, J., Rinne, L. & Jordan, N.C. (2016). Pathways to fraction learning: Numerical abilities mediate the relation between early cognitive competencies and later fraction knowledge, *Journal of Experimental Child Psychology*, 152, 242-263, <http://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.08.001>.

Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121–169.