



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

ISSN-L 1909-8391
E-ISSN 2422-0450

tesis Psicológica

Revista del Programa de Psicología
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
julio - diciembre de 2021

Vol. 16 - N° 2

CIENCIAS COGNITIVAS

Incluida en:-
LATINDEX
REDALYC
CLASE
BIBLAT
DIALNET
GOOGLE SCHOLAR
MIAR

Tesis Psicológica	Bogotá Colombia	Vol. 16 - N° 2	Pp. 328	julio-diciembre	2021	ISSN-L 1909-8391 E-ISSN 2422-0450
------------------------------	----------------------------	-----------------------	----------------	------------------------	-------------	--



PRESIDENTE DEL CLAUSTRO
Juan Manuel Linares Venegas

RECTORA
Ángela María Merchán Basabe

VICERRECTOR ACADÉMICO
Vladimir Ballesteros Ballesteros

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES
Jenny Paola Danna-Buitrago

DECANA FACULTAD DE
CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
Lorena Martínez Correal

DIRECTOR PROGRAMA DE PSICOLOGÍA
Hernán David Jurado Duque

EDITORA
Carol Fernández Jaimes

COEDITORA
Angélica González Jiménez

La Fundación Universitaria Los Libertadores es una Institución de Educación Superior sujeta a inspección y vigilancia por el Ministerio de Educación Nacional

COORDINADOR DE PUBLICACIONES ACADÉMICAS
Diego Martínez Cárdenas

DISEÑO GRÁFICO
Fundación Universitaria Los Libertadores

FOTOGRAFÍA
Shutterstock.com

TRADUCCIÓN/CORRECCIÓN - INGLÉS
Jean Báez Ortiz

Tesis Psicológica Vol. 16 N°2
Revista del Programa de Psicología
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Bogotá, julio-diciembre de 2021

PERIODICIDAD: SEMESTRAL

Correspondencia, compra, canje o suscripciones

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

Carrera 16 N° 63A - 68

PBX 254 47 50 ext. 3302-3303

tesispsicologica@libertadores.edu.co

ISSN -L 1909-8391

E-ISSN 2422-0450

Hecho el depósito que establece la ley.

Derechos reservados

Fundación Universitaria Los Libertadores

<https://revistas.libertadores.edu.co/index.php/TesisPsicologica>

Las ideas emitidas en esta publicación son responsabilidad de los autores, no comprometen al editor, al director, a la Facultad, ni a la Institución. Se autoriza la reproducción de los artículos, citando autor y fuente, únicamente con fines académicos. En caso distinto se requiere solicitar autorización por escrito al editor.



COMITÉ EDITORIAL

Yulia Solovieva, Ph. D.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla -México-

Vicente Caballo, Ph. D.
Universidad de Granada -España-

Ana Kohan Cortada, Ph. D.
Universidad Del Salvador (USAL) -Argentina-

Andrés Felipe Reyes Gómez, M. Sc.
Universidad del Bosque -Colombia-

Ph.D. Eduardo Enrique Sandoval Obando
Universidad Autónoma de Chile -Chile-

Juan Manuel Durán Rodríguez, M. Sc.
Fundación Universitaria Los Libertadores

Óscar Gilberto Hernández Salamanca, M. Sc.
Universidad San Buenaventura -Colombia-

COMITÉ CIENTÍFICO

Anabel de la Rosa Gómez, Ph. D.
Universidad Nacional Autónoma de México -México-

Rubén Ardila, Ph. D.
Universidad Nacional de Colombia -Colombia-

Wilson López López, Ph. D.
Pontificia Universidad Javeriana -Colombia-

Luis Flórez Alarcón, Ph. D.
Universidad Nacional de Colombia - Universidad Católica
-Colombia-

Blanca Patricia Ballesteros M. Sc.
Pontificia Universidad Javeriana -Colombia-

María Claudia Peralta Gómez, Ph. D.
Universidad de La Sabana -Colombia-

Ignacio Barreira, Ph. D.
Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación
Barcelo -Argentina-

Azucena Borelle, Ph. D.
Universidad del Salvador -Argentina-

Rosa María Baños Rivera, Ph. D.
Universitat de Valencia -España-

María Beatriz Greco, Ph. D.
Universidad de Buenos Aires -Argentina-

Tesis Psicológica - Vol. 16 - N° 2

SECCIÓN MONOGRÁFICA

Ciencias Cognitivas

Editorial Sección Monográfica

10-16

Aproximación desde la Inteligencia Artificial a los comportamientos poco predictivos derivados de modelos cognitivos artificiales

18 - 31

Jairo Iván Vélez-Bedoya - Luis Fernando Castillo-Ossa - Manuel González-Bedia

Evidence for a general impairment of auditory and visual temporal order judgment in children with reading disabilities

32-47

Mercedes Amparo Muñetón Ayala - María Del Rosario Ortiz González - Adelina Estévez Monzó - Carolina Domínguez González

Diseño y validación de contenido de una prueba de tamizaje neuropsicológico digital para niños entre 6 a 7 años

48-66

Gloria Andrea Rico Velasco - Gina Paola Benavides López - Oscar Emilio Utria

Metacognitive process and levels of physical activity in university students

68-82

Laura Herrera-Agudelo - Haney Aguirre-Loaiza - María De Los Ángeles Ortega Díaz - Ayda Cristina Rivas Muñoz

Trastorno por estrés postraumático y epigenética. Metilaciones en genes asociados al estrés

84-105

Laura Ximena Castaño-Loaiza - Carol Dayana Gallego-Ospina - Jhonny Fernando García-Aguirre - Mary Orrego-Cardozo

Capacidad de aprendizaje y estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial

106-123

Sebastián Quiñones Bermúdez - Juan Bernardo Zuluaga Valencia - Tatiana Zuluaga Arroyave

Revisión al estudio del cambio conceptual en el aprendizaje de la química

124-147

Valentina Cadavid-Álzate - Rubén Darío Lara-Escobar

Cyberbullying, bullying and antisocial behavior among Chilean adolescents

148-171

Jorge Javier Varela Torres - Paulina Alejandra Sánchez-Soto - Josefina Chuecas - Mariavictoria Benavente - Constanza González - Esteban Andrés Acuña-Wagner - Adriana Olaya Torres

Contents

MONOGRAPHIC SECTION

Cognitive sciences

Monographic Section Editorial

10 - 16

Approach from artificial intelligence to poorly predictive behaviors derived from artificial cognitive models

18 - 31

Jairo Iván Vélez-Bedoya - Luis Fernando Castillo-Ossa - Manuel González-Bedia

Evidencia de un deterioro general del juicio del orden temporal auditivo y visual en niños con problemas de lectura

32-47

Mercedes Amparo Muñetón Ayala - María Del Rosario Ortiz González - Adelina Estévez Monzó - Carolina Domínguez González

Design and content validation of a digital neuropsychological screening test for children between 6 and 7 years of age

48-66

Gloria Andrea Rico Velasco - Gina Paola Benavides López - Oscar Emilio Utria

Procesos metacognitivos y niveles de actividad física en estudiantes universitarios

68-82

Laura Herrera-Agudelo - Haney Aguirre-Loaiza - María De Los Ángeles Ortega Díaz - Ayda Cristina Rivas Muñoz

Posttraumatic stress disorder and epigenetics.

Stress-associated gene methylations

84-105

Laura Ximena Castaño-Loaiza - Carol Dayana Gallego-Ospina - Jhonny Fernando García-Aguirre - Mary Orrego-Cardozo

Learning ability and memory strategies in schoolchildren with and without psychosocial risk

106-123

Sebastián Quiñones Bermúdez - Juan Bernardo Zuluaga Valencia - Tatiana Zuluaga Arroyave

Review on conceptual change and learning of chemistry in research

124-147

Valentina Cadavid-Álzate - Rubén Daria Lara-Escobar

Cyberbullying, bullying y comportamiento antisocial en adolescentes chilenos

148-171

Jorge Javier Varela Torres - Paulina Alejandra Sánchez-Soto - Josefina Chuecas - Mariavictoria Benavente - Constanza González - Esteban Andrés Acuña-Wagner - Adriana Olaya Torres

Tesis Psicológica - Vol. 16 - N° 2

**Antecedentes, desarrollo y consolidación de la psicología cognitiva:
un análisis histórico** 172-198

Walter Lizandro Arias Gallegos

**Un homenaje al legado de investigación del Dr. Gregory Schraw:
La teoría del aprendizaje autorregulado** 200-219

Antonio P. Gutiérrez de Blume

**An homage to the research legacy of Dr. Gregory Schraw:
The theory of self-regulated learning** 220-237

Antonio P. Gutiérrez de Blume

PERSPECTIVAS DE INTERVENCIÓN

Risa contagiosa: parámetros acústicos distintivos y apreciación de contagio 240-259

Guillermo Arévalo-Pachón - Julio Eduardo Cruz

**Diagnóstico psicosocial de un territorio en posconflicto:
el caso de Apartadó, Antioquia** 260-273

Alexandra Gutiérrez Velasco - Edwin Yair Oliveros Ariza

REFLEXIONES EPISTEMOLÓGICAS

**La memoria como capacidad narrativa en los
procesos de reconstrucción histórica** 276-293

*Jorge Alexander Maldonado Otálora - Álvaro Hernando Velandia Ortiz -
Diana Yulieth Socha Hernández*

GESTIÓN EDITORIAL

Contents

**Background, development and consolidation of cognitive psychology:
a historical analysis** 172-198

Walter Lizandro Arias Gallegos

**An homage to the research legacy of Dr. Gregory Schraw:
The theory of self-regulated learning** 200-219

Antonio P. Gutiérrez de Blume

**Un homenaje al legado de investigación del Dr. Gregory Schraw:
La teoría del aprendizaje autorregulado** 220-237

Antonio P. Gutiérrez de Blume

PERSPECTIVES OF INTERVENTION

**Contagious laughter: distinctive acoustic parameters
and appreciation of contagiousness** 240-259

Guillermo Arévalo-Pachón - Julio Eduardo Cruz

**Psychosocial diagnosis of a post-conflict territory:
the case of Apartadó, Antioquia** 260-273

Alexandra Gutiérrez Velasco - Edwin Yair Oliveros Ariza

EPISTEMOLOGICAL REFLECTIONS

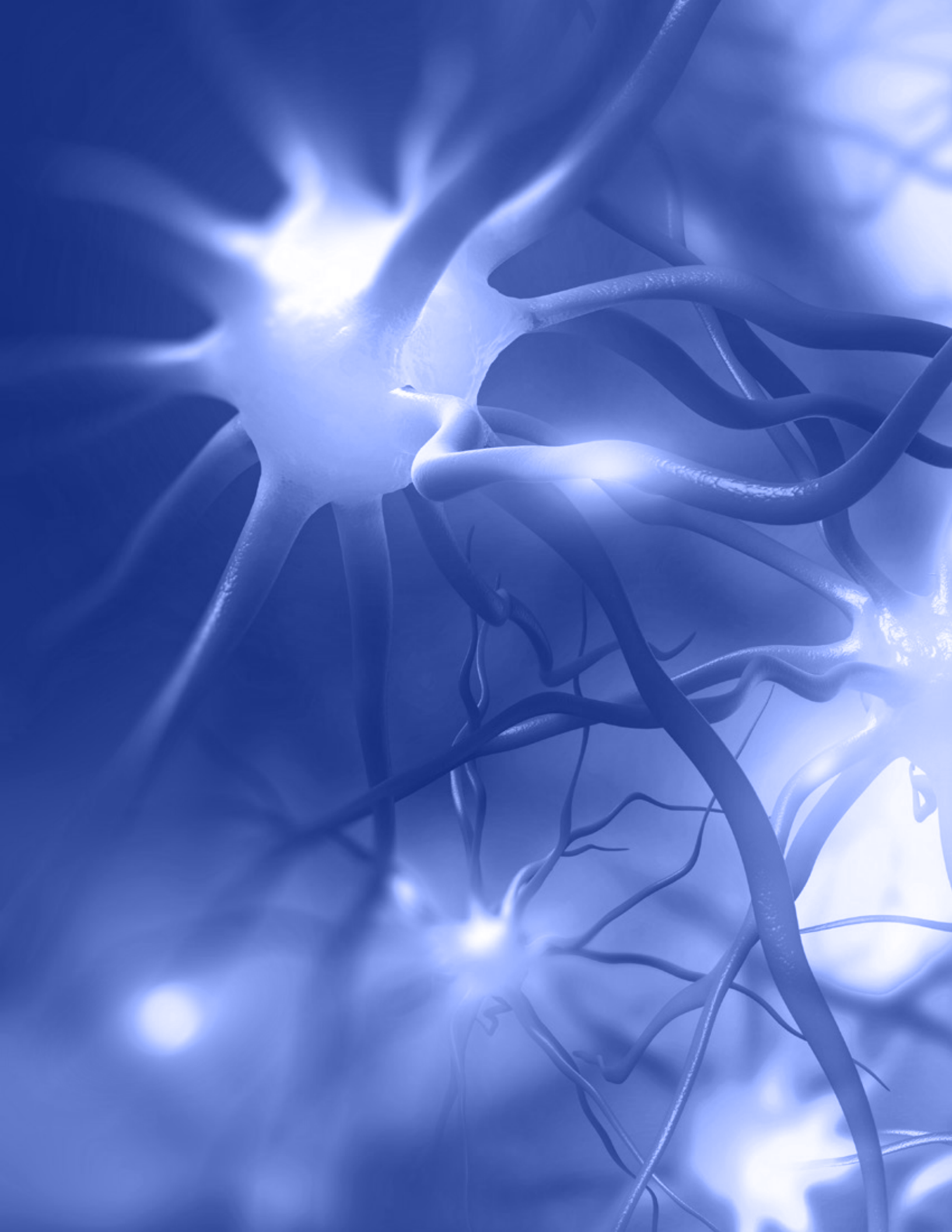
Memory as a narrative capacity in the processes of historical reconstruction 276-293

*Jorge Alexander Maldonado Otálora - Álvaro Hernando Velandia Ortiz -
Diana Yulieth Socha Hernández*

EDITORIAL MANAGEMENT

Ciencias Cognitivas

Sección
Monografía
gráfica





Editorial Sección Monográfica

Hacia la consolidación de las ciencias cognitivas en Latinoamérica

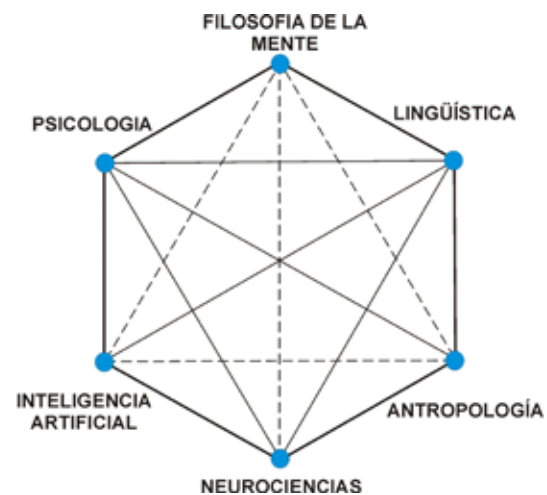
Renato Zambrano-Cruz
Universidad Cooperativa de Colombia

El estudio del ser ha seguido múltiples derroteros, desde múltiples disciplinas, con metodologías particulares a cada una. El desarrollo teórico del saber sobre lo humano se ha definido según objetos de estudio, discusiones y referencias a veces exclusivos a una disciplina. La difusión y el intercambio se han visto dificultados por la fragmentación que, incluso dentro de los mismos cuerpos disciplinares, cobra presencia bajo la forma del debate epistemológico.

Ya la misma definición de las Ciencias Cognitivas, de su objeto de estudio o si se trata de una ciencia o de un conjunto más o menos articulado de disciplinas independientes exige una presentación más rigurosa. Algunas aproximaciones a su definición se encuentran en Gardner (2004) quien las definió como una estrategia de base empírica para responder interrogantes epistemológicas antiguos, en particular los que atañen a la naturaleza del conocimiento; Simon y Kaplan, por su lado (1989) las presentan como el estudio de la inteligencia y sus procesos computacionales en los humanos, en los computadores y en abstracto; mientras en general ya se conoce como el estudio interdisciplinario de la mente (Thagard, 2020).

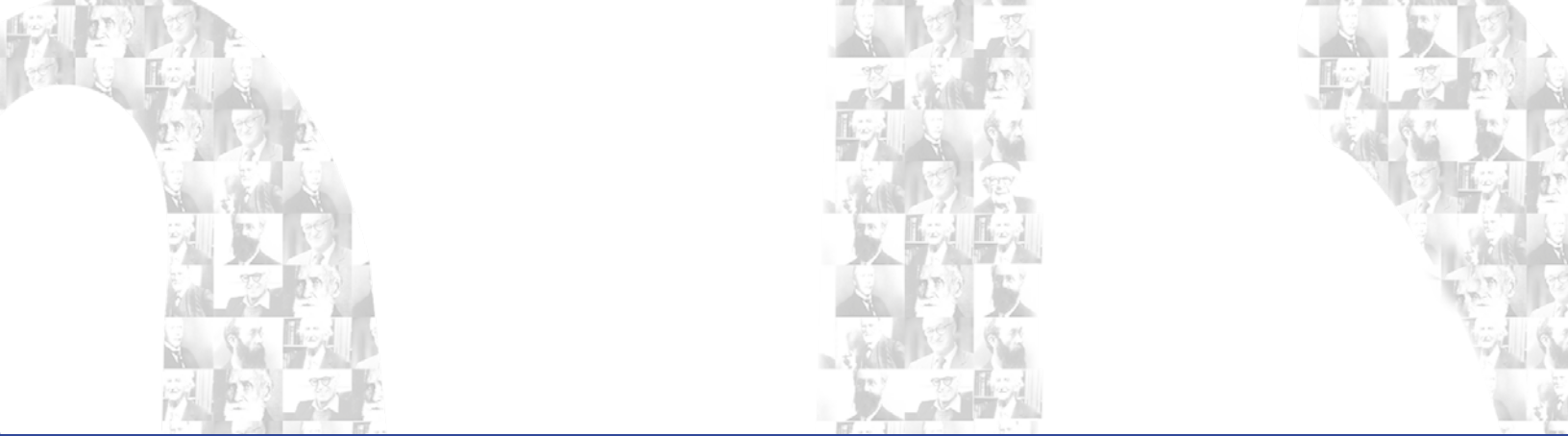
En 1978, la Fundación Sloan representó esta contribución pluridimensional en el llamado hexágono cognitivo (figura 1). Las líneas continuas indican vínculos interdisciplinares fuertes; las discontinuas, vínculos interdisciplinares débiles. Para los representantes de la Fundación Sloan lo que justificaba la existencia de este campo total era un proyecto de investigación común a todas las disciplinas cognitivas: descubrir las capacidades representacionales y computacionales de la mente y su representación estructural y funcional en el cerebro.

Figura 1. Hexágono cognitivo.



Fuente: Autor

Esta intención general se ha materializado a lo largo del mundo y es por ello por lo que se encuentran amplios abordajes y estudios acerca de

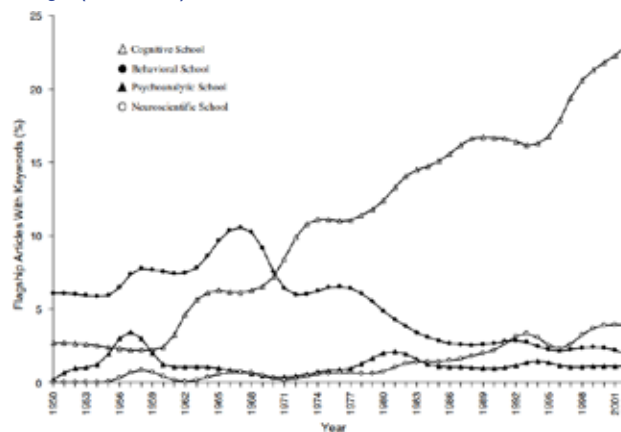


la cognición y de los procesos asociados a esta. Lo anterior se encuentra ejemplificado en este número monográfico en el trabajo de Arias-Gallegos (2021) quien hace un desarrollo histórico y muestra la consolidación del estudio de la cognición en la psicología.

Uno de los componentes más importantes para establecer la consolidación y el impacto de una disciplina o campo conceptual es la producción

científica; en este orden, Núñez et al. (2019) plantearon que, si bien la producción en ciencias cognitivas es amplia, es en la psicología que ha encontrado mayor asidero e impacto. En un análisis bibliométrico realizado en 2005, Tracy, Robins y Gosling encontraron que la producción científica de alto impacto en psicología se concentraba en la psicología cognitiva, así como en las neurociencias y, en menor medida, el conductismo (Tracy et al., 2005).

Figura 2. Producción en psicología (1950-2001).



Fuente: Tracy et al., 2005.

Las publicaciones en el campo son numerosas y se han creado publicaciones especializadas en dichas temáticas, algunas de las más representativas son Trends in cognitive sciences, cognition, social cognitive and affective neuroscience, learning and memory. Todas con gran impacto en las comunidades académicas relacionadas a las ciencias cognitivas.

En un análisis general automático realizado en el sistema LENS, se encuentra que, en el siglo XXI, la producción científica agrupada por temas relacionados con la psicología está asociada con la medicina, la psiquiatría, la psicología del desarrollo, la psicología clínica, la psicología social, cognición y psicología cognitiva. De lo anterior, se encuentra que los temas en cognición



representan aproximadamente una cuarta parte de la producción en psicología; de igual manera, la producción científica agrupada por temas relacionados con las ciencias cognitivas está asociada

con la psicología y la neurociencia como temas centrales, mientras que aparecen múltiples temáticas secundarias como las ciencias de la computación, la psicología social o la medicina (Figura 3).

Figura 3. Nube de palabras sobre la producción científica en ciencias cognitivas en el siglo XXI. Búsqueda realizada en los temas de “cognitive neuroscience” y “experimental and cognitive psychology”.



Fuente: <https://www.lens.org/>

Específicamente, la producción científica en ciencias cognitivas contempla tendencias variadas en las disciplinas originales, no obstante, se ha concentrado en psicología

cognitiva, lingüística, sistemas cognitivos artificiales (o inteligencia artificial) y en neurociencias cognitivas (Núñez et al., 2019) (ver figura 4).

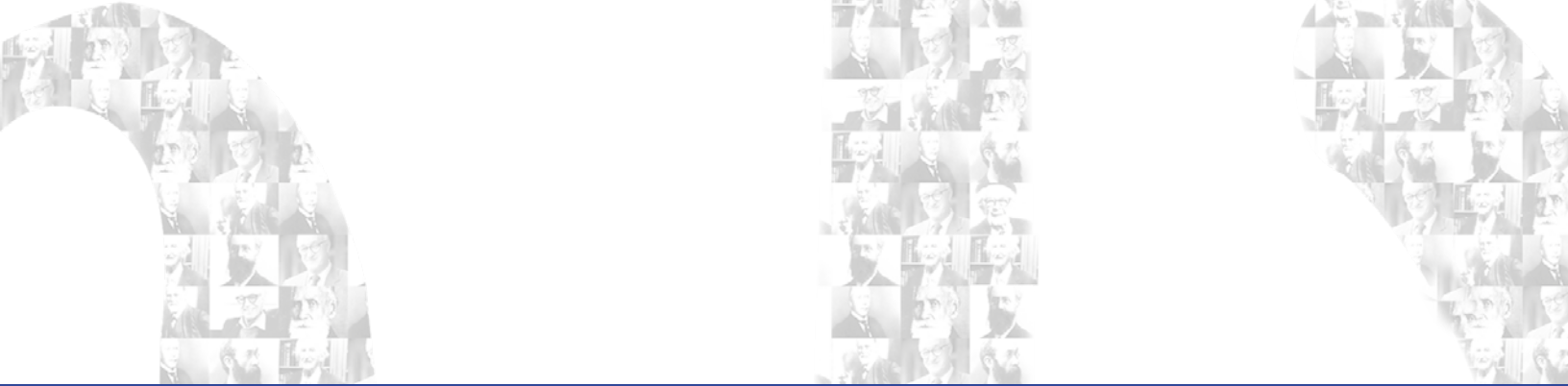


Figura 4. Indicadores del estado de la ciencia cognitiva.

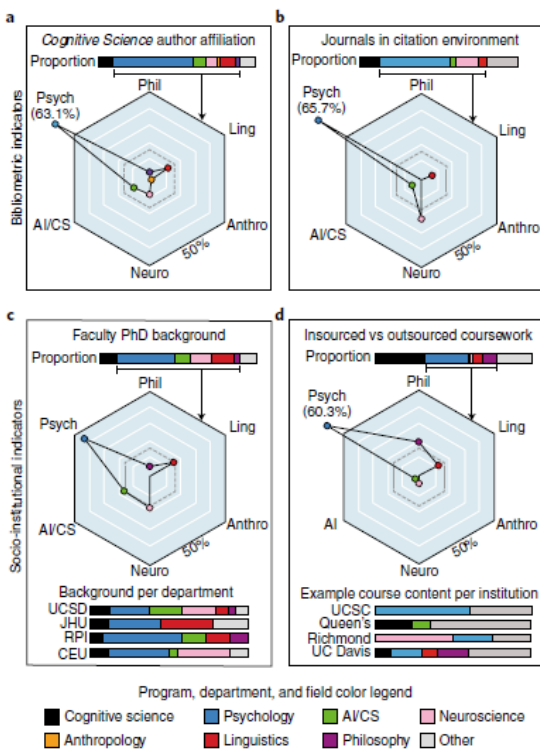


Fig. 2 | Four indicators of the status of cognitive science. a-d, The top two are bibliometric indicators; the bottom two are socio-institutional indicators. (a) The affiliation of authors in the journal *Cognitive Science*, (b) the citation environment of this journal, (c) the doctoral training of current cognitive science faculty and (d) the curriculum composition of current undergraduate cognitive science programs in North America. The

Fuente: Núñez et al., 2019

Otro de los componentes para establecer el impacto de una disciplina científica es la formación que se imparte sobre la misma. En una revisión de los programas en ciencias cognitivas a lo largo del mundo revisados por la *Cognitive Science Society* y reseñados en <https://cognitivesciencesociety.org/programs-in-cognitive-sciences/> se evidencia mucha interdisciplinariedad entre psicología cognitiva, neurociencias, ciencias computacionales

y lingüística, tal y como el estudio de Núñez et al. (2019) había señalado. De igual manera, las temáticas en los diferentes programas abordan aspectos tradicionales en la psicología cognitiva como la memoria, el aprendizaje, el razonamiento y las emociones, no obstante, expanden el abordaje hacia las ciencias computacionales, la lingüística y las neurociencias.

En Latinoamérica la situación es diferente, la formación en ciencias cognitivas no es explícita en muchos casos y solamente se trabajan algunos temas relacionados con habilidades cognitivas como la atención, la memoria, la inteligencia o el lenguaje en cursos genéricos nombrados como “procesos psicológicos” o con nombres similares. Adicionalmente, se ha hecho mucho énfasis en los campos ocupacionales de la psicología como la mejor propuesta de formación en la mente humana, situación que fortalece el quehacer de la profesión de la psicología, pero va en detrimento de la formación científica y en la profundización acerca de la mente humana.

La formación mencionada anteriormente ha sido también unidisciplinar, poco se conectan las aproximaciones a diferentes temáticas y, en ocasiones, se desconocen los aportes desde otros campos como la filosofía, las neurociencias y las demás ciencias cognitivas.

Este número monográfico, el segundo de esta revista, aporta a una resolución de la desconexión entre la producción científica y la formación en el contexto latinoamericano, lo que contribuye notablemente al esfuerzo interdisciplinar de las ciencias cognitivas.



Es así como en este número se puede entender más acerca de los procesos cognitivos más tradicionales, empezando con el análisis histórico sobre la psicología expuesto por Arias-Gallegos (2021) y luego con el sentido homenaje que le hace Gutiérrez de Blum al doctor Gregory Schraw y su acertada propuesta del aprendizaje autorregulado, con una integración entre la cognición, la metacognición y la motivación (Gutiérrez de Blume, 2021); se presenta también un estudio de validación de contenido de una prueba neuropsicológica digital útil para la evaluación integral en niños de 6 y 7 años; en cuarto lugar, el trabajo empírico de Herrera-Agudelo et al. (2021) en el que demuestran que los niveles de actividad física aumentan la habilidad metacognitiva en estudiantes universitarios; luego con el trabajo experimental realizado con niños con dificultades de lectura de Muñetón-Ayala et al. (2021) *doing visual and auditory temporal order tasks, both with linguistic and non-linguistic stimuli with inter-stimuli-intervals of 50, 150, or 300 ms. Results: The RD group performance was lower than the performance of the CA group in tasks requiring auditory temporal order processing for linguistic and non-linguistic stimuli. Regarding visual tasks, the RD group performed worse than both control groups in processing non-linguistic stimuli. In general, performance in every group decreased with decreasing inter-stimulus-interval (ISIs y, finalmente, con la revisión sobre el cambio conceptual en el aprendizaje de la química que exponen Cadavid-Alzate y Lara-Escobar (2021).*

Este número monográfico también brinda información sobre la cognición y aspectos psicosociales: se presenta un estudio de cómo el riesgo psicosocial tiene consecuencias negativas para la capacidad de aprendizaje verbal y el funcionamiento mnésico (Quiñones Bermúdez et al., 2021) y otro de revisión de literatura sobre los niveles de metilación en los genes NR3C1, FKBP5 y GILZ y cómo pueden ser usados como biomarcadores de susceptibilidad para estrés postraumático posterior a casos de violencia doméstica o conflicto armado (Castaño-Loaiza et al., 2021).

Por último, se brinda una descripción de los comportamiento erráticos poco predictivos en sistemas cognitivos artificiales (Vélez-Bedoya et al., 2021), este artículo se diferencia de todos los anteriores por su método, si bien no debería marcar tanto contraste, lo cierto es que esta alta disparidad muestra la necesidad de continuar haciendo trabajos conjuntos entre profesionales del campo computacional y otros profesionales de las disciplinas de las ciencias cognitivas.

Con todo lo anterior expuesto, presentar este monográfico en ciencias cognitivas solo genera grandes esperanzas por el futuro de las ciencias cognitivas, no solo por la calidad de los trabajos, sino porque en conjunto con el anterior número de Tesis Psicológica (Vol. 16. N. 1), evidencia una ruta hacia la consolidación de las ciencias cognitivas en nuestro contexto.

Referencias

- Arias Gallegos, W. L. (2021). Antecedentes, desarrollo y consolidación de la psicología cognitiva: un análisis histórico. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-38. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a9>
- Cadavid-Álzate, V. & Lara-Escobar, R. D. (2021). Revisión al estudio del cambio conceptual en el aprendizaje de la química. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-30. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a7>
- Castaño-Loaiza, L. X., Gallego-Ospina, C. D., García-Aguirre, J. F. & Orrego-Cardozo, M. (2021). Trastorno por estrés postraumático y epigenética. Metilaciones en genes asociados al estrés. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-28. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a5>
- Gardner, H. (2004). *La nueva ciencia de la mente: Historia de la revolución cognitiva*. Ediciones Paidós.
- Gutiérrez de Blume, A. P. (2021). An homage to the research legacy of Dr. Gregory Schraw: the theory of self-regulated learning. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-27. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a11>
- Herrera-Agudelo, L., Aguirre-Loaiza, H., Ortega Díaz, M. D. L. Á. & Rivas Muñoz, A. C. (2021). Metacognitive process and levels of physical activity in university students. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-20. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a4>
- Muñetón Ayala, M. A., Ortiz González, M. D. R., Estévez Monzó, A. & Domínguez González, C. (2021). Evidence for a general impairment of auditory and visual temporal order judgment in children with reading disabilities. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-22. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a2>
- Núñez, R., Allen, M., Gao, R., Miller Rigoli, C., Relaford-Doyle, J. & Semenuks, A. (2019). What happened to cognitive science? *Nature Human Behaviour*, 3(8), 782-791. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0626-2>



- Quiñones Bermúdez, S., Zuluaga Valencia, J. B. & Zuluaga Arroyave, T. (2021). Capacidad de aprendizaje y estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-22. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a6>
- Simon, H. A. & Kaplan, C. A. (1989). Foundations of Cognitive Science. In M. Posner (Ed.), *The Foundations of Cognitive Science* (pp. 1-47). MIT Press.
- Thagard, P. (2020). Cognitive Science. In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter2020 ed.). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/cognitive-science/>
- Tracy, J. L., Robins, R. W. & Gosling, S. D. (2005). Tracking Trends in Psychological Science: An Empirical Analysis of the History of Psychology. In T. C. Dalton & R. B. Evans (Eds.), *The Life Cycle of Psychological Ideas* (pp. 105-130). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-306-48010-2_6
- Vélez-Bedoya, J. I., Castillo-Ossa, L. F. & González-Bedia, M. (2021). Aproximación desde la Inteligencia Artificial a los comportamientos poco predictivos derivados de modelos cognitivos artificiales. *Tesis Psicológica*, 16(2), 1-20. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a1>

*Approach from Artificial Intelligence to poorly predictive behaviors derived from artificial cognitive models**

Jairo Iván Vélez-Bedoya
Luis Fernando Castillo-Ossa
Manuel González-Bedia

Jairo Iván Vélez-Bedoya**
Luis Fernando Castillo-Ossa***
Manuel González-Bedia****

- * Artículo derivado del proyecto: Interpretación y evaluación de modelos cognitivos artificiales para determinar las condiciones en que estos mejor demuestran comportamientos poco predictivos. Maestría en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software de la Universidad Autónoma de Manizales.
- ** MSc. Doctorando en Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Zaragoza (España). Profesor auxiliar Universidad de Caldas. Miembro del grupo de investigación GITIR. Orcid: 0000-0001-8756-1561 Correspondencia: jairo.velez@ucaldas.edu.co
- *** Ph.D. Líder del Grupo Inteligencia Artificial, Facultad de ingenierías, Universidad de Caldas. Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Docente del Doctorado en Ciencias Cognitivas, Grupo de investigación Ingeniería de Software UAM. Orcid: 0000-0002-2878-8229 Correspondencia: luis.castillo@ucaldas.edu.co fcastilloos@unal.edu.co
- **** Ph.D. Líder del Grupo de investigación ISAAC, Profesor titular Universidad de Zaragoza Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón. Orcid: 0000-0002-8263-2444 Correspondencia: mgbedia@unizar.es

Aproximación desde la Inteligencia Artificial a los comportamientos poco predictivos derivados de modelos cognitivos artificiales*

Cómo citar este artículo: Vélez-Bedoya, J.I., Castillo-Ossa, L.F., & González-Bedia, M. (2021). Aproximación desde la Inteligencia Artificial a los comportamientos poco predictivos derivados de modelos cognitivos artificiales. *Tesis Psicológica*, 16(2), 18-31. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a1>

Recibido: agosto 13 de 2020
Revisado: septiembre 4 de 2020
Aprobado: diciembre 17 de 2020

ABSTRACT

Background: Several techniques allow the development of poorly predictive artificial behavior models, such as finite state machines (FSM) and the use of cognitive architectures based on the theory of mind for the construction of agents whose behavioral model lies on a system of productions. **Objective:** It was proposed to generate artificial behavioral models to determine the conditions under which they demonstrate poorly predictive behaviors. **Methodology:** The first stage consisted of choosing platforms and tools; Pogamut, UT2000, SOAR, and Java were chosen. In the second stage, the coupling interface between the cognition engine, the language, and the environment was developed. Finally, in the third stage, the behavioral models were tested. **Results:** In the FSM model, it was possible to contrast the states and decisions made by the agents when there are restrictions in the set of actions predefined in its logic. It was also possible to contrast SOAR productions in terms of the predictability of the agent's actions based on what is perceived in the environment. **Conclusions:** Finite state machines are an important component when one wants to inspect the reactive behavior of an agent that pursues a single goal. Reflexive agents rely on their logic for the immediate perception of their environment without regard to decisions they have made or states they have already undergone. SOAR programs adjust the feedback of their environments in certain cases.

Keywords: Artificial Intelligence, cognition, algorithm, data analysis, computer programming.

RESUMEN

Antecedentes: Son varias las técnicas que permiten desarrollar modelos de comportamiento artificial poco predictivo, como por ejemplo, las máquinas de estados finitos (FSM) y el uso de arquitecturas cognitivas basadas en la teoría de la mente, para la construcción de agentes cuyo modelo conductual reside sobre un sistema de producciones. **Objetivo:** Se propuso generar modelos conductuales artificiales para determinar las condiciones en que estos demuestran comportamientos poco predictivos. **Metodología:** La primera etapa consistió en la elección de plataformas y herramientas. Se escogieron Pogamut, UT2000, SOAR y Java; en la segunda etapa se desarrolló la interfaz de acoplamiento entre el motor de cognición, el lenguaje y el entorno, por último, en la tercera etapa, se efectuaron pruebas con los modelos de comportamiento. **Resultados:** En el modelo FSM fue posible contrastar los estados y las decisiones que toman los agentes cuando se presentan restricciones en el conjunto de acciones predefinidas en su lógica. Así mismo fue posible el contraste entre producciones SOAR en cuanto a la predictibilidad de las acciones del agente a razón de lo percibido en el entorno. **Conclusiones:** Las máquinas de estados finitos son un componente importante cuando se quiere inspeccionar el comportamiento reactivo de un agente que persigue un único objetivo. Los agentes reflejos dependen de su lógica para la percepción inmediata de su entorno sin tener en cuenta las decisiones que han tomado o estados por los que ya hayan pasado. Los programas SOAR ajustan la retroalimentación de sus ambientes en ciertos casos.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, cognición, algoritmo, análisis de datos, programación informática.

Introducción

De acuerdo con (Chakraborti *et al.*, 2019), últimamente surge un interés significativo en la comunidad de la robótica y la planificación en el desarrollo de algoritmos que puedan generar el comportamiento de los agentes que sea interpretable para el humano (observador) en el ciclo de vida de un agente inteligente. Esta noción de interpretabilidad puede ser en términos de metas, planes o incluso recompensas que el observador puede atribuir al agente con base en las observaciones de este último. La interpretabilidad sigue siendo un desafío importante en el diseño de agentes de IA con conciencia humana. Aunque (Petersen & Sporns, 2015) sostienen que la mayoría de las descripciones de las arquitecturas cognitivas humanas se han centrado en las explicaciones computacionales de la cognición, sin tener mucho contacto con el estudio de las estructuras anatómicas y los procesos fisiológicos, un área prometedora es la superposición entre sistemas y neurociencia cognitiva por un lado y la disciplina de la ciencia de redes por el otro. Herramientas como Pogamut que define una interfaz (usando la arquitectura GameBots) para programar los bots como módulos externos de Java (Mora, Castillo, García-Sánchez & Merelo, 2015), de manera que facilitan la gestión de prototipos de agentes haciendo posible dotarles de un modelo de comportamiento, que a su vez, es posible validarlo, bien sea, a través de inspecciones de código o visualizaciones en 3D y tiempo real que ofrece la integración con Unreal® que brinda tal entorno virtual.

En cuanto al modelo de comportamiento, son varias las técnicas que lo permiten desarrollar; así pues, en este artículo se presentan las máquinas de estados finitos y el uso de la arquitectura cognitiva SOAR, basada en la teoría de la mente de Newell para la construcción de agentes inteligentes, en la que el modelo conductual

reside sobre un sistema de producciones (Laird, Newell & Rosenbloom, 1987).

En la sección 2, se describen varias etapas relacionadas con la metodología, iniciando con la elección de plataformas y herramientas de desarrollo para la producción de los modelos conductuales, estableciendo a Pogamut, Java, SOAR y Unreal® como las opcionadas para tal fin; posteriormente, en la segunda etapa, se construyó un módulo que controla la interacción del agente con el entorno, de manera que esta se dé mediante la transmisión de los estados percibidos en el entorno virtual, a la arquitectura cognitiva, y esta, a modo de producciones determine las acciones que serán transmitidas de vuelta al agente para que las lleve a cabo. Luego, la tercera etapa tiene que ver con la experimentación; en ella todos los modelos, tanto los de los agentes que basan su conducta en máquinas de estados finitos como aquellos en los que su actuar obedece a lo determinado por la arquitectura cognitiva, se someten a prueba en un entorno controlado en términos del terreno, ítems y características homogéneas del entorno. En la sección 3, se analizan los resultados obtenidos en la experimentación con los modelos, y, finalmente, en la sección 4 se contemplan conclusiones tanto para los modelos de comportamiento basados en máquinas de estados finitos como para los modelos asistidos por la arquitectura cognitiva.

Metodología

Tipo y diseño

Investigación aplicada de tipo experimental y exploratoria, en ella se consideran distintas variables con el propósito de entender la predictibilidad del comportamiento en un agente artificial por medio de algoritmos y técnicas computacionales. Como se muestra en Vélez, Castillo y González (2010), el diseño contempló varias etapas que tienen que ver con la selección de la infraestructura, el acoplamiento de los distintos componentes

que tienen arquitecturas disímiles, desarrollo de los modelos comportamentales y la respectiva experimentación con estos. No obstante, en esta investigación, para el desarrollo de los modelos y la experimentación, se seleccionó la arquitectura cognitiva SOAR, que muestra compatibilidad completa con el lenguaje Java y el entorno de pruebas UT2004; siendo necesario acoplar estos componentes. Posteriormente, se recrearon 4 experimentos que tienen que ver con la movilidad por el entorno, la imitación de comportamientos, y la recolección de ítems, además de una aproximación determinista por medio de una máquina de estados finitos (FSM). Finalmente, se desarrolló un agente que basa su comportamiento apoyado en la arquitectura cognitiva SOAR y se analizaron los datos obtenidos en aras del desempeño del agente.

Instrumentos

Elección de plataformas y herramientas

La tabla 1 muestra las alternativas que se compararon y probaron para seleccionar las que se consideraron más apropiadas en cuanto a la integración y compatibilidad del entorno de desarrollo con la plataforma y el motor de la arquitectura cognitiva. Finalmente, se seleccionó SOAR como arquitectura cognitiva, JAVA como lenguaje de programación, UT2004 como entorno para los agentes y POGAMUT para el desarrollo de prototipos de agentes artificiales.

Tabla 1. Arquitecturas, entornos, lenguajes y herramientas para el prototipado

Arquitecturas cognitivas SOAR ACT-R 4CAPS LIDA	Lenguajes de programación Java C++ Python
Entornos para las pruebas UT2004 Quake Descent III	Herramientas para el desarrollo de prototipos Pogamut

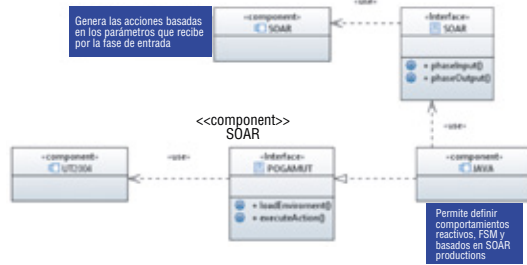
Fuente: autores

La razón de tal elección obedece al interés de probar los modelos en un entorno escalable y adaptable, características que hacen que Unreal®, que es más reciente, sobresalga por encima de Quake y Descent III. En SOAR, lo que la hizo elegible fue el dinamismo para determinar la selección y aplicación de operadores, pues como se enuncia en (Langley, Laird & Rogers, 2008) todas las tareas se formulan como intentos de lograr objetivos. Los operadores realizan los actos deliberativos básicos del sistema, con el conocimiento utilizado para determinar dinámicamente su selección y aplicación; así, el sistema de rendimiento compara las producciones con elementos en la memoria de trabajo y genera submetas automáticamente cuando no puede continuar. En este paso fue relativamente simple elegir a Pogamut ya que es un framework desarrollado en Java que permite el control de los agentes Unreal® (Mora, Castillo, García-Sánchez & Merelo, 2015), y así, aunque el lenguaje C++ eventualmente ofrecería mejor rendimiento, se optó por Java para conservar el mismo lenguaje de programación del framework.

Desarrollo de la interfaz de acoplamiento: motor de cognición, lenguaje de programación y entorno de pruebas

En esta fase se construyó un módulo que relaciona el lenguaje Java, el entorno de pruebas UT2004 y la arquitectura cognitiva SOAR, esto facilitó la programación de los agentes, de manera que pudieran exhibir tanto sus comportamientos reactivos como los que fueron determinados por la arquitectura cognitiva. La figura 1 ilustra el diseño arquitectónico y configuración del sistema.

Figura 1. Componentes arquitectónicos del sistema

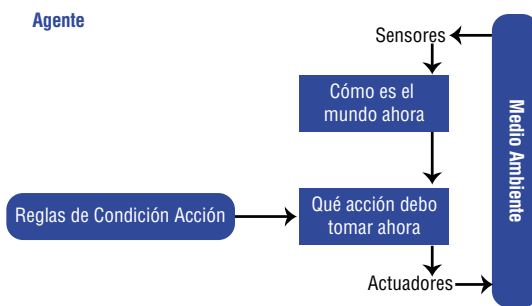


Fuente: autores

Desarrollo y experimentación con los modelos de comportamiento

Se codificó un modelo de comportamiento reactivo, que se rige por la arquitectura que se muestra en la figura 2, para un conjunto de agentes que interactúan entre sí de manera individual persiguiendo un objetivo previamente establecido.

Figura 2. Estructura de un agente reactivo



Fuente: (Norvig & Russell, 2010)

El proceso de recolección de datos se hizo a través de la generación de archivos de tipo log en los cuales se registraron las decisiones y los eventos que incidieron en el comportamiento del agente.

Como se muestra en Vélez, Castillo y González (2010), se desarrollaron 4 modelos previos al que le corresponde a la arquitectura cognitiva. Sin embargo, los datos que se obtuvieron con

esos modelos se presentan aquí de una manera más granular como lo muestran las figuras 1 y 4.

Procedimiento

Experimento No. 1. Navegar por el entorno: En cuanto al desplazamiento del agente, este se realiza buscando puntos de navegación adyacentes a su posición, aunque puede ocurrir que se bloquee, de ser así, por medio de giros aleatorios el agente identificará puntos de navegación que le permitan continuar con el desplazamiento.

Experimento No. 2. Imitar otros agentes: Una vez que el agente pudo desplazarse, se le dotó con el comportamiento de seguir e imitar los movimientos de otro agente que encuentre en su campo de visión y que sea el más próximo, para tal efecto, se inyectó en el entorno otro agente cuyo propósito fue dejarse detectar y navegar por el entorno.

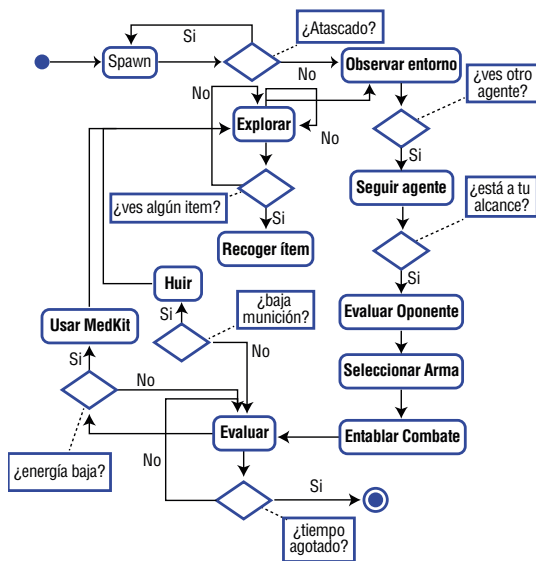
Experimento No. 3. Recolectar: El comportamiento de recolección toma como base el desplazamiento y parte de la lógica implantada para el seguimiento, pues, en lugar de imitar o seguir otro agente, se le da prioridad a recolectar ítems en la medida que los detectara en el entorno, así, en la figura 3, se observa que los datos registrados ante la acción de recolección son muy aproximados a los de la navegación.

Experimento No. 4. Agente basado en máquinas de estado finito (FSM): Para determinar el comportamiento reactivo, del agente, basta con inyectar sus estados directamente dentro de su lógica, ya que según Cerny *et al.* (2016), los comportamientos de un agente son diversos porque son inyectados y el uso del comportamiento da como resultado la inserción de un nuevo subárbol en el árbol de decisiones del agente. En particular, un nodo más cercano a la raíz del árbol puede cambiar a un sucesor diferente y terminar

el comportamiento inyectado, por ejemplo, cuando se utilizan máquinas de estado finito (FSM). Así, los árboles de decisión proporcionan naturalmente un soporte muy limpio para la descomposición y la estructuración jerárquica de comportamientos.

Según Champandard (2003) las técnicas reactivas son deterministas, y esto presume una ventaja al conocer la salida exacta ante cualquier entrada, haciendo que tanto el código y las estructuras de datos puedan ser optimizados por partes, así como la facilidad en el proceso de depuración, pues, ante un fallo, la razón exacta se identifica fácilmente. Así, en la figura 3 se muestra el diagrama de estados que corresponde al curso normal de los eventos considerado en Vélez, Castillo y González (2010) para la FSM que define el comportamiento del agente reactivo.

Figura 3. Diagrama de estados de máquina para FSM



Fuente: autores

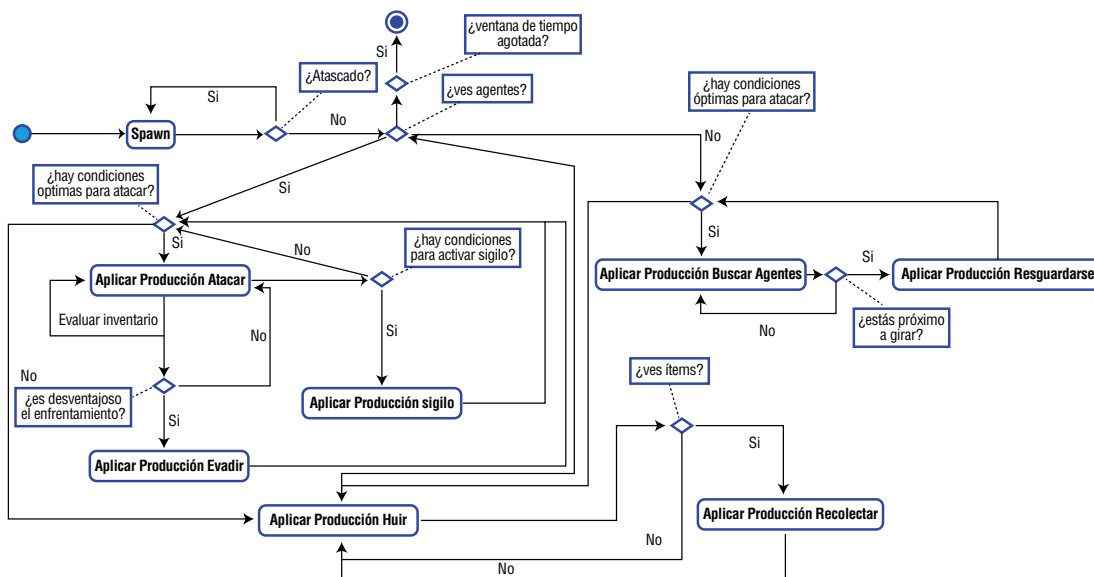
Experimento No. 5 Agente que basa sus decisiones en un motor de cognición SOAR: El objetivo que busca el desarrollo del modelo de comportamiento programado en SOAR para un agente, se basa más que nada en la obtención de los datos que soportan las decisiones que toma el agente según lo determine la arquitectura. Para alimentar la base de datos de conocimiento se registran los siguientes campos de información:

Agente: Corresponde al nombre del agente que se le asigna automáticamente cuando ingresa en el entorno.

Evento enviado a SOAR: Los eventos corresponden a los que el agente percibe en el entorno, entre los que se encuentran ver objeto, estar siendo herido, recibir mensaje, entre otros. Este evento se registra en el input-link de SOAR.

Acción recomendada: Las acciones son las aplicaciones de las producciones que SOAR determina como procedentes o viables en el momento en que son percibidos los eventos en el entorno, entre las que se encuentran, evadir, vagar, disparar y emboscar. En la figura 4 se muestran las producciones de SOAR y los eventos que las disparan en la memoria de trabajo del agente.

Figura 4. Diagrama de estados para producciones de SOAR



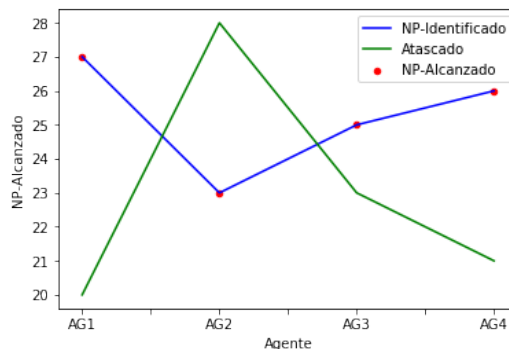
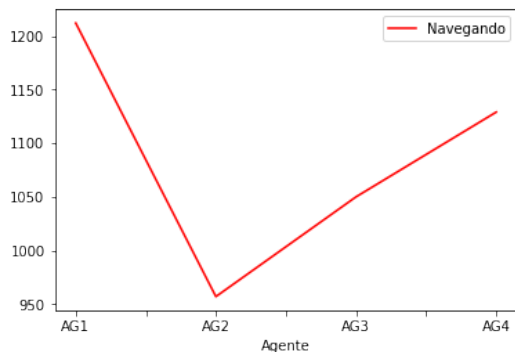
Fuente: autores

En las pruebas individuales de cada producción, el agente fue configurado de manera que tuviera activa la única producción que determinase su comportamiento, pero cuando una producción dependía de la aplicación de otras producciones, se activara el conjunto de aplicaciones necesarias para realizar dicha producción. Los resultados de las pruebas individuales satisficieron las expectativas que se tenían sobre el logro de los comportamientos individuales, para lo cual, se consideró como suficiente la inspección visual para la comprobación del funcionamiento de cada producción. Posteriormente, se configuró la prueba de manera que los cuatro agentes se enfrentaran entre sí para determinar la manera en que cada uno iba asumiendo comportamientos.

Resultados

En cuanto a la implementación de modelos de comportamiento reactivo basados en las tres operaciones reflejo básicas de los agentes, en lo que tiene que ver con el primer experimento, la figura 5 revela que, mayormente, los agentes se comportaron como estaba determinado en su comportamiento (navegar por el entorno); sin embargo, también se evidencia que el agente demuestra una proporción inversa en la cantidad de registros de puntos de navegación alcanzados en contraposición a cuando éste presenta atascamientos, aunque la proporción de puntos alcanzados y atascamientos ocurre entre un mismo rango de veces.

Figura 5. Prueba de desempeño de los agentes navegadores



CORREDOR



	Agente	Navegando	NP - Identificado	Atascado	NP - Alcanzado
0	AG1	1212	27	20	27
1	AG2	957	23	28	23
2	AG3	1050	25	23	25
3	AG4	1129	26	21	26

Fuente: autores

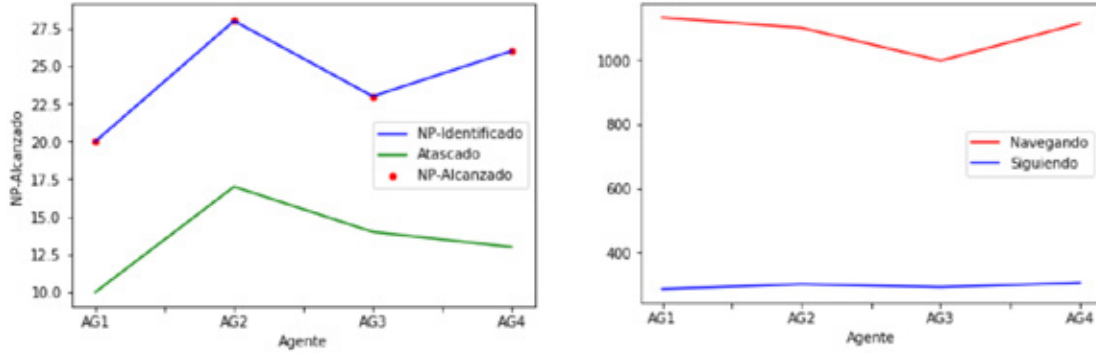
Para el segundo experimento, como se ilustra en la figura 6, el atascamiento fue bajo, en contraste con el registro de las demás acciones. Este hecho aporta a la conducta del agente, la disminución de tomar caminos erráticos valiéndose de la imitación.

La identificación y el alcance de los puntos de navegación estuvieron directamente relacionados en proporción, aunque la mayor parte del tiempo el agente navegaba por el entorno, buscando a quien seguir, la acción de seguimiento fue significativa demostrando cierta cercanía a los valores relacionados con la acción de navegación, lo que demuestra que el agente se comportó como se esperaba según lo establecido en su modelo de conducta; en este experimento fue claro que el comportamiento errático puede ser disminuido notablemente si se imita

un patrón de movimiento-desplazamiento. Es importante la evidencia sobre el indicio de que la optimización de las acciones que realiza un agente puede estar sujeta al aprendizaje por medio de la imitación del comportamiento de otros agentes.

En cuanto al tercer experimento, como lo muestra la figura 7, el primer agente tuvo un atascamiento mayor al de los demás agentes, incluso a los de los experimentos anteriores; en lo que tiene que ver con los datos de seguimiento, navegación, identificación y alcance de puntos de navegación la proporción se mantiene constante. El proceso de recolección se hace por reflejo y mayormente como una acción secundaria, por ejemplo, cuando se seguía a otro agente, la recolección de ítems se daba más que nada por colisionar con ellos por azar.

Figura 6. Prueba de desempeño de los agentes con capacidad de seguir otros agentes



	Agente	Navegando	Atascado	NP - Identificado	NP - Alcanzado	Siguiendo
0	AG1	1133	10	20	20	286
1	AG2	1101	17	28	28	301
2	AG3	998	14	23	23	292
3	AG4	1115	13	26	26	305

RASTREADOR



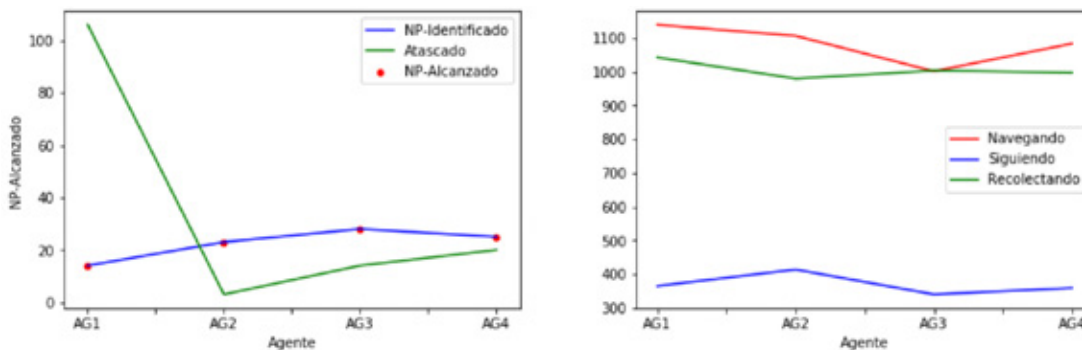
Fuente: autores

La identificación y el alcance de los puntos de navegación estuvieron directamente relacionados en proporción, aunque la mayor parte del tiempo el agente navegaba por el entorno, buscando a quien seguir, la acción de seguimiento fue significativa demostrando cierta cercanía a los valores relacionados con la acción de navegación, lo que demuestra que el agente se comportó como se esperaba según lo establecido en su modelo de conducta; en este experimento fue claro que el comportamiento errático puede ser disminuido notablemente si se imita un patrón de movimiento-desplazamiento. Es importante la evidencia sobre el indicio de que la optimización de las acciones que realiza un agente puede

estar sujeta al aprendizaje por medio de la imitación del comportamiento de otros agentes.

En cuanto al tercer experimento, como lo muestra la figura 7, el primer agente tuvo un atascamiento mayor al de los demás agentes, incluso a los de los experimentos anteriores; en lo que tiene que ver con los datos de seguimiento, navegación identificación y alcance de puntos de navegación la proporción se mantiene constante. El proceso de recolección se hace por reflejo y mayormente como una acción secundaria, por ejemplo, cuando se seguía a otro agente, la recolección de ítems se daba más que nada por colisionar con ellos por azar.

Figura 7. Prueba de desempeño de los agentes con capacidad de recolección



	Agente	Navegando	Atascado	NP - Identificado	NP - Alcanzado	Siguiendo	Recolectando
0	AG1	1140	106	14	14	364	1043
1	AG2	1107	3	23	23	413	980
2	AG3	1102	14	28	28	339	1004
3	AG4	1084	20	25	25	358	998

Fuente: autores

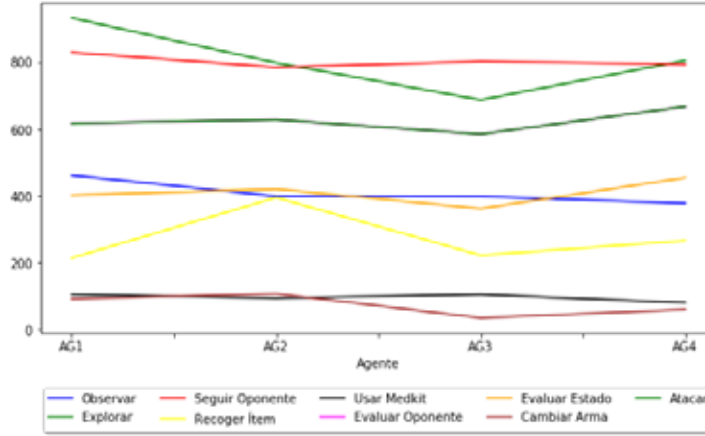
RECOLECTOR



En la figura 8, se muestra un comportamiento casi homogéneo de todos los agentes, excepto por algunos casos en los que las condiciones variables del entorno, como el lugar aleatorio donde aparecen ítems para recolectar y la exploración del entorno debido a que los agentes no siempre transitan por los mismos lugares en el terreno, teniendo en cuenta que cuando un agente es eliminado, pero la ventana de tiempo de la prueba todavía está activo, éste reingresa al entorno, lo hace sin perder su puntuación y no

siempre en el mismo lugar, así las cosas, se concluye que cuando los agentes no siguen a otros, presentan un mejor desempeño a la hora de atacar, es probable que el agente tenga más éxito si no persigue a todo lo que se vea. Cuando los agentes no perciben bajos niveles de energía, demuestran mejor desempeño que aquellos que si las perciben pero que no sigue a otros agentes, es factible que al no percibir heridas, el tiempo que se tomarían para decidir curarse, lo utilizan para perseguir y atacar.

Figura 8. Prueba del modelo conductual basado en FSM



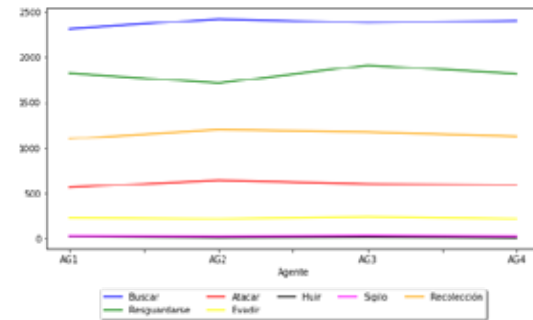
Agente	Observar	Explorar	Seguir Oponente	Recoger ítem	Usar Medikit	Evaluar Oponente	Evaluar Estado	Cambiar Arma	Atacar
0 AG1	461	932	829	214	105	617	402	92	617
1 AG2	399	798	785	395	94	628	420	107	628
2 AG3	398	687	802	222	105	585	362	35	585
3 AG4	378	805	794	266	80	667	454	60	667

Fuente: autores

En este experimento, el rendimiento, de los agentes que no identifican ítems para recolectar, es bajo, lo que puede deberse a que, ante la ausencia de este estado, el agente se queda rápidamente sin recursos para atacar, por ejemplo, puede quedarse sin munición o sin armas y de esta manera no sería poco probable que lograra su objetivo.

Como se ilustra en la figura 9, el desempeño de los agentes fue semejante, la navegación fue la acción más ejecutada, aunque se evidencia que el comportamiento adoptó cierta cautela ya que la cantidad de acciones de resguardo va ligada casi en la misma proporción que la navegación; luego de la búsqueda y el resguardo, la activación de las producciones para atacar, evadir y huir son las más predominantes, así, este modelo conductual es distinto al de las FSM, pues éste último, aunque también es determinista, reacciona a lo primero que se presenta.

Figura 9. Prueba del modelo conductual apoyado por SOAR



Agente	Buscar	Resguardarse	Atacar	Evadir	Huir	Sigilo	Recolección
0 AG1	2314	1823	564	231	23	27	1100
1 AG2	2423	1714	643	219	10	23	1200
2 AG3	2382	1912	604	242	16	31	1174
3 AG4	2405	1817	591	220	7	25	1130

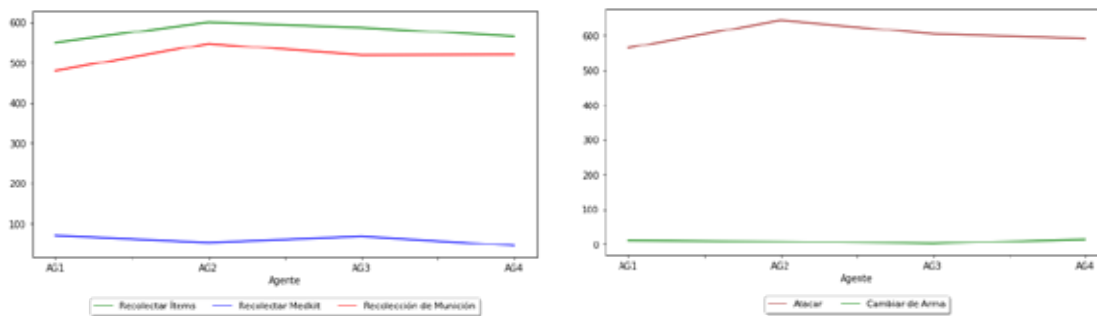
Fuente: autores

De la recolección se pueden distinguir tres sub-producciones, recoger medkits, munición e ítems; por lo cual, en la figura 10 (superior)

se muestra que la recolección se dio dependiendo del estado del agente y que los agentes recogían más municiones e ítems que medkits, esto fue un indicio que las activaciones de las producciones en SOAR no fueron en contrasentido a los parámetros del modelo de conducta que procuran que el agente domine el entorno, algo similar muestra la figura 10

(inferior derecha) en la que el comparativo se hace entre el ataque y las veces en las que los agentes cambiaron de arma, pues al recoger más ítems, el agente asegura no recibir daño mientras la ventana de tiempo de tales ítems esté activa, siendo así necesario el cambio de arma cuando el estado del agente determinaba que el oponente tenía ventaja sobre él.

Figura 10. Activación de producciones de recolección y ataque



	Agente	Recolección de Munición	Recolectar Ítems	Recolectar Medkit
0	AG1	480	550	70
1	AG2	547	600	53
2	AG3	519	587	68
3	AG4	520	565	45

Fuente: autores

Discusión y conclusiones

Los comportamientos se determinan a través de árboles binarios de manera que con las informaciones que reciben del entorno se fueran desplazando hacia las hojas, en las que se encuentran las “acciones simples” que determinan la acción que va a ejecutar el agente.

El desarrollo de los comportamientos tiene el problema que deben ser determinados antes de empezar y la cantidad de variables a reducir para tener un conjunto de datos manejable.

El comportamiento errático puede ser disminuido notablemente si se copia un patrón

adoptado por otro agente, aunque algunas acciones se efectúan por reflejo simple, hay procesos en los que las acciones que desencadenan se realizan por casualidad, es decir, que para lograr un objetivo pueden ocurrir eventos secundarios que dan cierto valor agregado al comportamiento.

Los scripts en SOAR ajustan automáticamente la retroalimentación de sus ambientes en casos donde las preferencias simbólicas son poco apropiadas para tomar decisiones.

Es necesario ajustar los parámetros de los modelos de comportamiento, de manera que se hagan dinámicos según sea el nivel del oponente.

Una posibilidad para realizar trabajo futuro con este tipo de modelos es incorporar redes neuronales convolucionales para (CNN), para que en lugar de procesar y evaluar estados sobre estructuras de datos recursivas (árboles), o matriciales (grafos), se analice cada fotograma, de manera que éste sea transformado por el proceso de convolución hasta que finalmente se llegue una acción a partir del estado actual del agente. Al final sería interesante ver una comparación entre los comportamientos

determinados por las máquinas de estado finito FSM, la arquitectura cognitiva SOAR y el Deep Learning, aunque puede anticiparse que el proceso de entrenamiento de la red convolucional supondría una capacidad de cómputo importante y el tiempo que tomaría el entrenamiento de la misma.

Conflictos de intereses: Los autores declaramos no tener conflictos de interés relacionados con el artículo.

Referencias

- Cerny, M., Plch, T., Marko, M., Gemrot, J., Ondracek, P. & Brom, C. (2016). *Using Behavior Objects to Manage Complexity in Virtual Worlds*. University of Charles.
- Chakraborti, T., Kulkarni, A., Sreedharan, S., Smith, D. E., & Kambhampati, S. (2019). Explicability? Legibility? Predictability? Transparency? Privacy? Security? The Emerging Landscape of Interpretable Agent Behavior. In J. Benton (Ed) *Proceedings of the Twenty-Ninth International Conference on Automated Planning and Scheduling (Vol. 29) (ICAPS 2019)* (pp. 86-96). Association for the Advancement of Artificial Intelligence.
- Champanand, A. (2003). *AI Game Development: Synthetic Creatures with Learning and Reactive Behaviors*. New Riders Publishing.
- Laird, J., Newell, A. & Rosenbloom, P. (1987). SOAR: An Architecture for General Intelligence. *The Journal of Artificial Intelligence [AI]*, 33(1), 1-64. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(87\)90050-6](https://doi.org/10.1016/0004-3702(87)90050-6)
- Langley, P., Laird, J. & Rogers, S. (2008). Cognitive architectures: Research issues and challenges. (Elsevier, Ed.) *Cognitive Systems Research*, 10(2), 143-158. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2006.07.004>
- Mora, A., Castillo, P. A., García-Sánchez, P. & Merelo, J. J. (2015). Modelling a Human-Like Bot in a First Person Shooter Game. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, 6(1), 21-37. <https://doi.org/10.4018/IJCICG.2015010102>
- Norvig, P. & Russell, S. (2010). *A.I. A modern Approach. 3rd Ed.* New Jersey: Pearson.
- Petersen, S. E., & Sporns, O. (2015). Brain Networks and Cognitive Architectures. *Neuron Perspective*, 88(1), 207-219. <https://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.027>
- Vélez B., J. I., Castillo O., L. F. & González, M. (2010). Implementación de un modelo de comportamiento reactivo para agentes en un entorno de videojuegos. *Revista Vector*, 5(1), 61-68. http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector5_7.pdf

*Evidencia de un deterioro general del juicio del orden temporal auditivo y visual en niños con problemas de lectura**

Mercedes Amparo Muñetón Ayala**
María Del Rosario Ortiz González***
Adelina Estévez Monzó****
Carolina Domínguez González*****

* Derived from two projects: Perceptual processing in language development (oral and written) supported by a grant (number PSI2010-15133) from the Ministry of Science and Technology, Spain. Validation of visual and auditory perceptual processing test with linguistic and non-linguistic stimuli in children of primary education in Medellín supported by University of Antioquia (CODI 2017-16156)

** Doctora en Psicolingüística. Universidad de Antioquia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3605-1961> Correspondencia: mercedes.muneton@udea.edu.co

*** Doctora en Psicología. Universidad de La Laguna. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3259-8110> Correspondencia: mrortiz@ull.edu.es

**** Doctora en Psicología. Universidad de La Laguna. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3724-1767> Correspondencia: aestevez@ull.edu.es

***** Doctora en Psicología. Universidad de La Laguna. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7378-3099> Correspondencia: uadapsic@ull.edu.es

*Evidence for a general impairment of auditory and visual temporal order judgment in children with reading disabilities**

Cómo citar este artículo: Muñetón, M.A., Ortiz, M.R., Estévez, A. & Domínguez, C. (2021). Evidence for a general impairment of auditory and visual temporal order judgment in children with reading disabilities. *Tesis Psicológica*, 16(2), 32-47. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a2>

Recibido: febrero 1 de 2021

Revisado: febrero 3 de 2021

Aprobado: abril 4 de 2021

ABSTRACT

Objectives: This study examined visual and auditory processing of children with reading disabilities (RD) to determine whether they show an impaired ability to judge a reading-related process such as temporal order of events and clarify whether or not this deficit is linked to rapid processing deficit. **Method:** The performance of 16 children with RD was compared with the performance of children in two control groups – one for chronological age (CA) and one for the same reading level –, doing visual and auditory temporal order tasks, both with linguistic and non-linguistic stimuli with inter-stimuli-intervals of 50, 150, or 300 ms. **Results:** The RD group performance was lower than the performance of the CA group in tasks requiring auditory temporal order processing for linguistic and non-linguistic stimuli. Regarding visual tasks, the RD group performed worse than both control groups in processing non-linguistic stimuli. In general, performance in every group decreased with decreasing inter-stimulus-interval (ISIs), suggesting that children with RD do not have impairments in the speed of perceptual processing. **Conclusions:** The perceptual problems of children with RD are better explained by temporal order processing problems than by difficulties in rapid processing. Inclusion of temporal order processing tasks in the evaluation of children with RD is recommended.

Keywords: temporal processing, visual perception, auditory perception, rapid processing, dyslexia, learning disabilities, reading.

RESUMEN

Objetivos: Este estudio examina el procesamiento visual y auditivo de niños con dificultades de aprendizaje (DA) para determinar si muestran problemas en la habilidad para juzgar procesos relacionados con la lectura como el orden temporal de eventos y clarificar si su déficit está unido al del procesamiento rápido. **Método:** Se comparó el rendimiento de 16 niños con DA con el de dos grupos control, uno por edad cronológica (EC) y otro del mismo nivel lector. Realizaron tareas visuales y auditivas de orden temporal, ambas con estímulos lingüísticos y no-lingüísticos con un intervalo interestímulo de 50, 150 y 300 ms. **Resultados:** El rendimiento del grupo con DA fue inferior al grupo EC en las tareas que requerían procesamiento de orden temporal auditivo en los estímulos lingüísticos como no-lingüísticos. En la tarea visual, el rendimiento del grupo con DA fue inferior al de ambos grupos control en el procesamiento de estímulos no-lingüísticos. En general, el rendimiento de los tres grupos decrecía con la disminución de los intervalos interestímulo (ISIs), sugiriendo que los niños con DA no tienen problemas con la velocidad del procesamiento perceptual. **Conclusiones:** Los problemas perceptuales de los niños con DA se explican mejor por problemas en el procesamiento de orden temporal que por dificultades en el procesamiento rápido. Se recomienda la inclusión de tareas de orden temporal en la evaluación de niños con DA.

Palabras clave: procesamiento temporal, percepción visual, percepción auditiva, procesamiento rápido, dislexia, problemas de aprendizaje, lectura.

Introduction

The term “temporal order judgment” (TOJ) refers to the ability to discriminate different stimuli presented rapidly in one order (“1–2”) from the same stimuli presented rapidly in a different order (“2–1”) (Fostick & Revah, 2018; Ronen *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2018). Several researchers propose that the mechanism for temporal ordering is independent of the sensory stimulus modality (Kanabus *et al.*, 2002; Tallal *et al.*, 1998). When children learn to read, they need to process the order of the letters in the words before their pronunciation is retrieved. The processing order of sounds is also important in speech perception and phonological abilities; thus, an impaired ability to judge the temporal order of events could interfere in reading (Liu *et al.*, 2019).

Tallal and colleagues (Tallal, 1980) were the first to observe that dyslexic children were deficient in their ability to discriminate between and reproduce the order of non-linguistic auditory stimuli presented rapidly. This deficit would hamper the creation and access to phonological representations, which, in turn, would hinder learning to read.

Numerous studies have examined the link between TOJ and reading impairment; however, empirical evidence concerning temporal order processing deficit is unclear. In the auditory modality, it has been found that dyslexic readers are impaired in speech temporal order processing (Muñetón *et al.*, 2017; Ortiz *et al.*, 2014; Rey *et al.*, 2002) and in the temporal order processing of tones (Laasonen *et al.*, 2001; Laasonen *et al.*, 2002; Lorusso *et al.*, 2014; Richardson *et al.*, 2004). In contrast, in the Breier *et al.* (2002) study, temporal deficits were found for syllables but not pure tone complexes in dyslexic children.

In the visual domain, Liddle *et al.* (2009) found that adults with dyslexia were significantly less sensitive to the temporal order of the non-linguistic visual stimuli than control participants. Jaśkowski and Rusiak (2008) also found performance on the non-linguistic visual TOJ tasks differed between dyslexic and typical-reading control subjects. Furthermore, Hairston *et al.* (2005) showed that dyslexic subjects required over 33% more time to perform at the same level of accuracy on the TOJ tasks. Other studies into the visual domain have not produced corroborative data (Laasonen *et al.*, 2001).

The notion of a TOJ requires evidence of the existence of deficits across modalities and stimuli. However, relatively few studies have used comparable methods to assess temporal order processing ability for both visual and auditory modalities in the same group of readers. In a longitudinal study, Steinbrink *et al.* (2014) investigated whether temporal order processing affects reading development regardless of modality. They measured both auditory and visual temporal order processing at the beginning of Grade 1 and the end of Grade 2 and found that auditory TOJ accounted for small but significant amounts of variance in reading, whereas visual TOJ made no independent contribution to the prediction of reading. Interestingly, other longitudinal studies showed developmental changes in the specific TOJ measures that predicted unique variance in reading. For example, Hood and Conlon (2004) found that the auditory TOJ tasks at both Preschool and Grade 1 are predictors of reading in Grade 1. In contrast, visual TOJ abilities measured at Preschool were not related to reading development, but, later, visual TOJ abilities measured at Grade 1 were; in the studies that examined this issue in individuals with reading impairments or dyslexia, the results are also mixed. Some studies have observed that temporal order deficits in

dyslexics are more pronounced in the auditory domain (Laasonen *et al.*, 2001), while others have not still obtained evidence of a modality effect (Cacace *et al.*, 2000; Chung *et al.*, 2008; King *et al.*, 2008; Laasonen *et al.*, 2002; Ortiz *et al.*, 2014). Consequently, it is necessary to clarify if children with reading disabilities present a problem with auditory and visual temporal order processing because it is related to the reading process.

The effect of the type of stimuli may be a possible explanation for the conflicting results. Some studies on auditory TOJ in reading disabilities have used both linguistic and non-linguistic stimuli. These found that children with RD performed more poorly on tasks using linguistic stimuli than children without RD, but the two groups performed similarly on tasks using non-linguistic stimuli (e.g., Breier *et al.*, 2002). Other studies on visual TOJ have also used both stimuli and found that poor readers required more time to make accurate TOJs regardless of stimulus type (Brannan & Williams, 1988). Some researchers have argued that the perceptual substrate processing of non-linguistic stimuli is not the same as speech processing (Ellis Weismer, 2005) and argue that the connection between deficits in processing skills of non-linguistic sounds and difficulties with speech sounds has not been demonstrated (Rosen, 2003). Despite that, in TOJ studies with both visual and auditory modalities, only non-linguistic stimuli were used (e.g., Chung *et al.*, 2008; King *et al.*, 2008; Laasonen *et al.*, 2001). Therefore, more studies evaluating the visual and auditory order processing of linguistic and non-linguistic stimuli in the same sample of people with reading disabilities are needed.

Moreover, the task difficulty can also be influenced by the duration of the inter-stimulus-interval (ISI) between the two successive stimuli, which refers to the time elapsed between the termination

of one stimulus and the onset of a second one (later). On the one hand, Kanabus *et al.* (2002) demonstrated that distinct events require a temporal separation longer than 40 milliseconds to be perceived as successive, regardless of the sensory modality. However, the studies that examined temporal order processing ability of individuals with dyslexia on visual and auditory modalities also used ISIs lower than 40 ms (e.g., Chung *et al.*, 2008; King *et al.*, 2008; Laasonen *et al.*, 2001). On the other hand, it is possible that if the difficulty of the task is more pronounced when the presentation is more rapid, then underachievement in TOJ tasks might be due to a limited speed to process perceptual events across brief time intervals. Although Tallal (1980) found that children with dyslexia had difficulty in determining the order of two non-linguistic stimuli presented at short ISIs but not at long ISIs, several studies have not found any significant interaction between ISI and Group for the TOJ tasks (Breier *et al.*, 2002; Bretherton & Holmes, 2003; Chung *et al.*, 2008). Therefore, it is necessary to clarify whether the problems of TOJs are or are not linked to rapid processing. In an attempt to clarify this issue in the present study, TOJ tasks with short, medium, and long ISIs were presented.

To demonstrate the existence of a deficit of temporal order processing in children with reading difficulties, we employ an experimental design to compare the reading disabilities group with two control groups, one matched to chronological age (CA) and one matched to reading age (RL). The inclusion of a reading age control group is to account for the possibility that any differences found between groups are due to their reading expertise (for the importance of that comparison, see Goswami, 2003). Some studies with this design only examined the auditory temporal order processing of non-linguistic stimuli (e.g., Richardson *et al.*, 2004). Other studies explored the visual and auditory temporal order processing, but they did not use linguistic stimuli (e.g., Chung

et al., 2008; King *et al.*, 2008). In both studies, the dyslexic group performed significantly worse than the CA but similar to the RL group. None of the studies with this design examined temporal order processing of linguistic stimuli despite the impact that a deficit of this type could have on the phonological representations involved in reading.

Intending to determine whether children with reading disabilities show an impaired ability to judge the temporal order of events, we compared the performance of children with RD with two control groups, one for CA and one for RL, in visual and auditory tasks with linguistic and non-linguistic stimuli. Thus, the presence of group-specific differences may reflect true TOJ difficulties with certain stimuli and/or modality characteristics.

This study goes beyond the existing knowledge for two reasons. First, the inclusion of linguistic and non-linguistic stimuli across modalities helps establish the generality vs. specificity of TOJs difficulties. Second, the presentation of TOJ tasks at short, average and long ISIs helps to clarify whether or not the deficits of TOJ are linked to rapid processing deficit. Taking the above into account, the predictions of this study are (1) if children with reading disabilities present a general problem with temporal order processing, their performance will be lower than the control groups in TOJ tasks across modalities and stimuli; and (2) if the problems of TOJs are linked to rapid processing deficiencies, we expect an interaction of ISI and group.

Method

Participants

Forty-eight children (27 male, 21 female) who were native Spanish speakers with an age range of 7 to 10 years ($M = 108.08$; $SD = 14.24$) participated in the study. These children attended second and fourth grades of primary schools.

They were recruited from 10 schools located in urban areas with average socioeconomic backgrounds. In order to select children with RD for this study, first, teachers were asked to nominate children with RD; forty-eight children were nominated. Second, these children were tested on the word and pseudoword reading tasks of the PROLEC-R standardized reading skills test (Cuetos *et al.*, 2009), on a phonological awareness test (Jiménez, 1995), and a measure of nonverbal IQ (Cattell & Cattell, 2001). To ensure that they had a specific problem in reading ability, only those who fulfilled the following criteria were included in the study: a) reading efficiency score (accuracy/time of reading $\times 100$) at least 1.5 standard deviations below the expected reading score for their age on at least one of the two reading tasks (word or pseudoword reading); b) a score at least 1.5 standard deviations below the expected score for their age on the phonological awareness test; c) IQ score was above 85; d) no reported history of language impairment; e) regular school attendance; f) have received supplementary reading support; g) absence of sensory deficits or neurological deficits. Thirty-two children did not reach all-inclusive criteria and were therefore excluded from the study: 6 children did not reach criterion a; 16 did not reach criterion b; 10 children had history of language impairments; and 10 had not received supplementary reading support. Accordingly, the RD group was composed of 16 children (see Table 1).

In addition to this group, two control groups were recruited from the same classrooms as the RD group. To begin this procedure, Grade 2 and 4 teachers from the same schools as the RD group nominated children who did not experience reading difficulties. These children were tested with the same tests of reading skills and intelligence. Finally, two control groups were selected: (1) a control group of 16 typical readers matched in age with RD group (CA),

with a reading efficiency score above or equal to the expected scores for their age on word and pseudoword reading tasks; and (2) a control group of 16 younger children with reading efficiency scores corresponding to their age on both tasks (RL; see Table 1). According to school records, all children had typical hearing.

Measures

Measure for selection of the groups

Reading. The word and pseudoword reading subtests of the PROLEC-R test (Cuetos *et al.*, 2009) were administered. We registered time and number of successes in the reading of 40 words and 40 pseudowords. Word and pseudoword reading efficiency was computed for each child (accuracy/ time of reading x 100).

Intelligence. (Cattell & Cattell, 2001). We used two scales depending on the age. We administered Scale 1 (Form A) to the RL group (age 7), and Scale 2 (Form A) was administered to the RD and CA groups (ages 9-10).

Phonemic Awareness. In order to assess the phonemic awareness of the children with reading difficulties, the Phonemic Awareness Test (Jiménez, 1995) was administered; this consists of four tasks: phonemic synthesis, phonemic isolation, phonemic segmentation of words, and omission of phonemes in words. There were ten words presented in each task.

Descriptive measures

Attention. We used the Magallanes Scale of Visual Attention (EMAV-1; García & Magaz, 2008) to measure attention in RL group and D2 Test (Brickenkamp, 1997) to measure attention in RD and CA groups. Age ranges of participants forced two different tests to be used. The D2 Test of Attention

only can be applied from 8 years old (as RD and CA groups), but the EMAV-1 is intended for evaluation of children between the ages of 5 and 8 years old (as RL group). Both are timed tests of visual attention. The child must distinguish and mark all elements that match the model that they are able to do in a certain amount of time.

Memory. The Digit Test subtest of the WISC-IV (Wechsler, 2005) was applied. In this task, the child repeats a series of numbers (in the same order of presentation and then in reverse order) that the evaluator presents verbally.

Discrimination of sounds of the environment. One subtest of the EDAF test (Branca *et al.*, 1998) was administered. In this subtest, the children listened to a sound from the computer and had to match the sound heard with one of four different pictures. There were 15 sounds presented.


Experimental tasks: perceptual processing stimuli and tasks

TOJ tasks (TOJ). In these tasks, subjects distinguished the order of presentation of two stimuli. The children's task was to indicate which stimulus was presented first. Inter-Stimuli-Interval (ISI) used in each pair varied from 50, 150, or 300 ms. Participants indicated their response by pressing a key on the keyboard where a picture related to the stimulus was (for example, duck or mouse in auditory non-linguistic TOJ). There were four TOJ tasks: auditory non-linguistic (ANL), auditory linguistic (AL), visual non-linguistic (VNL), and visual linguistic (VL). Each TOJ task consisted of three phases. At the beginning of each one, subjects were trained to respond to each separate stimulus (a tone, a syllable, a letter, or a non-linguistic visual stimulus) by pressing the proper response key. A block of 20 trials with feedback was presented.

If the participants reached 75% correct responses, the program ran the next phase, where they practiced with the examples of the task. Participants were given a block of 10 examples (with 600-ms ISI). If they achieved 70% correct responses, the program ran the evaluation phase where eight trials for each of the three ISIs were (50, 150, and 300 ms). If they did not satisfy this criterion, the computer continued the presentation of examples in blocks up to four blocks; and if the participant did not pass the example blocks, the program ended. In this study, all participants exceeded the criteria, and no children were excluded from the study for this reason. Each TOJ evaluation task consisted of 24 trials.

Auditory stimuli. All auditory stimuli were matched in intensity, and the fixed reference duration was 200 ms. We used two types of stimuli: (1) ANL: Two 200-ms-long tones readily recognizable as a mouse squeak (470 Hz) and a duck quack (260 Hz) were presented in pairs separated by varying ISIs. (2) AL: Stimuli were two spoken CV syllables that differed in voicing (/pa/ and /ba/). Those stimuli were studio recordings of a female voice and presented via earphones, according to the procedure presentation (/pa/-/ba/, /ba/-/pa/, /ba/-/ba/, /pa/-/pa/). Cronbach's alpha reliability coefficient in

our sample was .73 for the non-linguistic task and .72 for the linguistic task.

Visual stimuli. There were two types of stimuli. (1) VNL: Two visual stimuli without linguistic content, which differed only in the presence or absence of one visual feature, were presented (). There were four pairs presented in random order. (2) VL: A pair of letters (A / a) appeared serially on the screen. There were four pairs presented (A-a, a-A, a-a, A-A) in random order. In all visual tasks, the second stimulus of the pair was presented in the center of the screen, the same location as the first stimulus. Cronbach's alpha reliability coefficient in our sample was .73 for the non-linguistic task and .81 for the linguistic task.

Procedure

All children were tested individually by three psychologists in a quiet room in their school in three sessions, each one lasting approximately 30–35 minutes. The order of tests was: intelligence test, phonemic awareness test (only RD group), PROLEC-R test, three TOJ presented randomly, memory test, three TOJ, discrimination of sounds of environment test, attention test, and two TOJ.

Table 1. Means and standard deviation for age (in months), IQ, memory, attention, discrimination of sounds of the environment, phonemic awareness and word and pseudoword reading efficiency by groups

	Groups						F- Value	Post-hoc
	RD group (n = 16)		RL group (n = 16)		CA group (n = 16)			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
Age in months	119.31	6.62	89.31	3.47	115.62	3.03	197.32***	RD = CA RD > RL RL < CA
IQ	96.81	9.37	106.75	11.36	112.68	13.05	7.97***	RD < CA RD = RL RL = CA
Memory	5.06	1.28	5.37	1.14	6.43	1.31	5.29*	RD < CA RD = RL RL = CA

	Groups						F- Value F(2, 45)	Post-hoc Tukey HSD
	RD group (n = 16)		RL group (n = 16)		CA group (n = 16)			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
Attention	40.12	29.50	55.62	21.04	76.31	18.45	9.56***	RD < CA RD = RL RL < CA
Discrimination of sounds of the environment	13.56	0.72	13.00	1.71	14.00	1.06	1.80	RD = CA RD = RL CA = RL
Word Reading Efficiency	60.70	20.81	61.33	20.33	125.72	19.98	53.77***	RD < CA RD = RL RL < CA
Pseudoword Reading Efficiency	32.75	9.57	40.41	9.90	64.48	12.11	39.11***	RD < CA RD = RL RL < CA
Phonemic Awareness	10.48	0.64	89.31					

Note. RD = reading disabilities; CA = chronological-age matched; RL= reading-level matched.

*p <.05. ***p <.001.

Source: authors

Ethics statement: This study was performed following the recommendations of the Ethics Committee of the University of la Laguna, Spain, and the declaration of Helsinki. Written consent was obtained from the parents of all children.

Conflict of interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Results

Two types of analysis were executed. The first one compares the performance of literacy and cognitive skills across the three groups. And the second one compares each task on the function of the modality and type of stimuli.

Literacy and cognitive skills

To compare the groups in literacy and cognitive skills an ANOVA was performed (see Table 1).

Group differences were found in Age $F(2, 45) = 197.32, p <.001$; Intelligence $F(2, 45) = 7.97, p <.001$; Memory $F(2, 45) = 5.29, p = .009$; Attention $F(2, 45) = 9.56, p <.001$; Word Reading Efficiency $F(2, 45) = 53.77, p <.001$; and in Pseudoword Reading Efficiency $F(2, 45) = 39.11, p <.001$; but not for Discrimination of sounds of the environment $F(2, 37) = 1.80, p = .179$. *Post hoc* tests showed that RD group had significantly lower scores than chronological-age matched group in IQ ($p <.001$), Attention ($p <.001$), Memory ($p = .009$) and reading measures ($p <.001$). There were no differences between the RD group and reading-level matched group in IQ, Attention, Memory ($p = .045$; $p = .160$; $p = .761$, respectively) and reading measures.

Comparison of the reading disabilities group and the control groups on TOJ

Four separate analyses of variance were performed for each task considering the modality (auditory, visual) and type of stimuli (linguistic, non-linguistic).

Temporal order tasks

A repeated-measures analysis of variance (ANOVA) with between subject factor Group (RD vs CA vs RL) and within subject factor ISI (50, 150 and 300) was carried out on temporal tasks accuracy.

Due to unexpected inequivalence of IQ, Memory, and Attention of the three groups prior to the analysis, the assumptions for ANCOVA were examined. Results showed that IQ were not significantly associated with AL $F(1,41) = 2.92, p = .095, \eta^2 = .067$; ANL $F(1,42) = 0.091, p = .765,$

$\eta^2 = .002$; VL $F(1,42) = 0.932, p = .340, \eta^2 = .022$ and VNL $F(1,42) = 1.206, p = .278, \eta^2 = .028$. The same pattern was found in Memory in AL $F(1,42) = 0.466, p = .499, \eta^2 = .011$; ANL $F(1,42) = 0.570, p = .454, \eta^2 = .013$; VL $F(1,42) = 0.379, p = .541, \eta^2 = .009$ and VNL $F(1,42) = 0.265, p = .609, \eta^2 = .006$. And the same pattern was found for Attention in AL $F(1,42) = 0.18, p = .894, \eta^2 = .001$; ANL $F(1,42) = 0.277, p = .601, \eta^2 = .007$; VL $F(1,42) = 2.049, p = .160, \eta^2 = .047$ and VNL $F(1,42) = 0.231, p = .633, \eta^2 = .005$. Results showed that it was unnecessary to use those measures as covariates. So, analyses of variance (group by ISI) were carried out for TOJ tasks (see Table 2).

Table 2. Means and Standard Deviations of the RD group, RL control group, and the CA control group by ISI (ms) in each task and the F values for group differences on TOJ Accuracy

	Groups			F	η^2	Tukey post hoc $p < .05$
	RD M (SD)	RL M (SD)	CA M (SD)			
Auditory Linguistic TOJ				4.086*	.157	RD < CA
50	0.79(0.22)	0.94(0.10)	0.92(0.08)			
150	0.82(0.12)	0.90(0.09)	0.93(0.12)			
300	0.88(0.20)	0.93(0.09)	0.94(0.07)			
Auditory Non-linguistic TOJ				6.02**	.211	RD < CA
50	0.82(0.16)	0.88(0.14)	0.93(0.11)			
150	0.80(0.18)	0.87(0.12)	0.97(0.05)			
300	0.89(0.11)	0.92(0.10)	0.97(0.05)			
Visual Linguistic TOJ				7.00**	.237	RD < CA
50	0.73(0.17)	0.85(0.13)	0.93(0.06)			
150	0.82(0.19)	0.85(0.17)	0.97(0.06)			
300	0.81(0.19)	0.89(0.15)	0.96(0.07)			
Visual Non-linguistic TOJ				5.08**	.184	RD < RL RD < CA
50	0.76(0.18)	0.90(0.12)	0.89(0.13)			
150	0.83(0.14)	0.93(0.07)	0.93(0.11)			
300	0.88(0.20)	0.94(0.07)	0.94(0.07)			

Note. RD = reading disabilities; RL= reading-level matched; CA = chronological-age matched. Standard Deviations appear in parentheses below means.
*** $p < .001$. ** $p < .01$.

Source: authors

Auditory linguistic TOJ task

For AL TOJ tasks, there was a significant effect of group $F(2,45) = 4.08$, $p = .024$, $\eta^2 = .157$. Tukey post-hoc analysis indicate that the RD group performed significantly worse than CA ($p = .033$).

Auditory non-linguistic TOJ task

For AL TOJ tasks, there was a significant effect of group $F(2,45) = 6.02$, $p = .005$, $\eta^2 = .211$ and a significant effect of ISI $F(2,90) = 5.22$, $p = .007$, $\eta^2 = .104$. With respect to group post hoc analysis showed that RD group performed significantly worse than CA group ($p = .003$). With respect to ISI, paired test comparison showed that children performed better in 300 ms than in 50 ms ($p = .008$) and 150 ms ($p = .009$) ISIs.

Visual linguistic TOJ task

For VL TOJ tasks, there was a significant effect of group $F(2,45) = 7.00$, $p = .002$, $\eta^2 = .237$ and a significant effect of ISI $F(2,90) = 4.34$, $p = .016$, $\eta^2 = .088$. With respect to the significant effect for group, post hoc analysis showed that RD group performed significantly worse than CA group ($p = .001$). With respect to ISI, paired test comparison showed that children performed better in 300 ms ($p = .022$) and 150 ms ($p = .010$) ISIs than in 50 ms ISI.

Visual non-linguistic TOJ task

For VNL TOJ tasks, there was a significant effect of group $F(2,45) = 5.08$, $p = .010$, $\eta^2 = .184$ and a significant effect of ISI $F(2,90) = 5.24$, $p = .007$, $\eta^2 = .104$. With respect to group, post, hoc analysis showed that the RD group performed significantly worse than CA ($p = .010$) and RL ($p = .007$) groups. With respect to ISI, analysis showed that children performed

better in 300 ms ($p = .032$) and 150 ms ($p = .007$) ISIs than in 50 ms ISI.

Discussion

The present study has been designed to determine whether children with reading disabilities show an impaired ability to judge the temporal order of events. The results revealed that visual and auditory TOJs (with linguistic and non-linguistic stimuli) are problematic for children with RD and that the difficulty is not related to the ISI.

The performance of children with RD showed that the processing deficits are not specific to linguistic stimuli. The impairments in auditory non-linguistic TOJ are consistent with the results found in several studies that showed problems in the temporal order processing of tones in children with reading difficulties (i.e., Chung *et al.*, 2008; King *et al.*, 2008; Lorusso *et al.*, 2014; Richardson *et al.*, 2004) and adults with dyslexia (i.e., Laasonen *et al.*, 2001; 2002). The RD group showed the same pattern of response to ISI as the control groups. The performance of RD children was lower than age-matched controls in auditory linguistic TOJ with independence of ISI. This result is consistent with the findings of studies that show impairment in linguistic stimuli temporal order processing in children with dyslexia (e.g., Ortiz *et al.*, 2014; Rey *et al.*, 2002). However, the children with RD did not differ in auditory TOJ performance from their reading level controls. Similar findings have been shown in previous studies (e.g., Chung *et al.*, 2008; King *et al.*, 2008).

Concerning visual temporal order processing, the current study shows the RD group performed worse than both control groups in processing non-linguistic stimuli. The results agree with those found in children with RD (Brannan & Williams,

1988; Chung *et al.*, 2008; Kibby *et al.*, 2015; King *et al.*, 2008), young with dyslexia (Jaśkowski & Rusiak, 2008), and adults with dyslexia (Hairston *et al.*, 2005; Laasonen *et al.*, 2001; 2002; Liddle *et al.*, 2009). In the present study, the children with RD also performed worse than the age control group in tasks requiring visual TOJs of linguistic stimuli. Thus, the results suggest the generality of the problems of visual temporal order processing in individuals with reading disabilities. These findings are convergent with the results found in the study of Brannan and Williams (1988), whose poor readers required more time to make accurate TOJs regardless of stimulus type.

The problem with TOJ was shown in auditory and visual modalities. This finding is in accordance with the study of Cacace *et al.* (2000) that showed that children of 9 to 11 years old with reading impairments had deficits in temporal-order discrimination, but these effects were not modality-specific. Similar results can also be seen in other studies with children (Chung *et al.*, 2008; King *et al.*, 2008) and adults with dyslexia (Francisco, Jesse, Groen & McQueen, 2017; Laasonen *et al.*, 2002). Therefore, concerning the debate as to whether there is one central mechanism or different mechanisms for the judgment of temporal order, our results support that the mechanism for temporal ordering is independent of the sensory modality.

In three of the four TOJ tasks, the analysis showed that the RD group performed significantly worse than the CA group, but no differences were found between RD and RL groups. Performance on TOJ could improve with age; thus, it is likely that when compared to a younger group of reading matched controls, the deficit of older children with RD may not be apparent.

The analysis of the interstimulus interval revealed that children with RD presented impairments in

linguistic auditory temporal order tasks regardless of ISIs used between each of the two stimuli in the pair. This result does not support the predictions of Tallal (1980) that shorter ISIs would better differentiate between the low achieving and typical readers. For the other visual and auditory temporal order tasks, we found that for all groups, performance generally decreased with decreasing ISI. Results of our study are consistent with previous research (Breier *et al.*, 2002; Bretherton & Holmes, 2003; Chung *et al.*, 2008) that did not find any significant interaction between ISI and group for the temporal order discrimination tasks. Thus, the poor performance of children with RD in the TOJ task is not due to a deficit in the speed of perceptual processing of stimuli presented with short intervals between them. These findings do not support the argument that children with RD require significantly more time between stimuli when judging their temporal order, as compared with typical readers suggesting that children with RD do not have a deficit in the rapid processing of information. In summary, the results of this study show that the poor performance of children with RD on TOJ tasks cannot be explained by a problem of timing.

The present study has certain methodological limitations. The sample size was relatively small. To test the generalization of findings, future studies should increase the sample size. Another limitation is that the included ISIs (50, 150, and 300 ms) represent large intervals between them. An adaptive procedure or smaller sequentially fast stimuli would provide more detailed information about individual differences.

Regarding the practical implications of this study, there appears to be enough evidence to recommend the inclusion of temporal order processing tasks to evaluate children with reading difficulties.

Conclusion

We have demonstrated in this study that children with reading disabilities present TOJs difficulties in visual and auditory domains with linguistic and non-linguistic stimuli. The interstimulus interval does have an effect on TOJs performance, but this effect is similar in the groups. The findings may be interpreted in terms of the idea that children with RD show processing deficits

across modalities and stimuli which are “temporal order” in their nature. The temporal order difficulties could interfere with the sequential processes involved in word reading.

Acknowledgements. This research was supported by grants from the Ministry of Science and Technology, Spain (number PSI2010-15133) to the University of la Laguna, and the university of Antioquia (CODI-Acta-2017-16156).

References

- Brancal, M. F, Ferrer, A. M., Alcatud, F. & Quiroga, M. E. (1998). *Evaluación de la Discriminación Auditiva y Fonológica* (EDAF) [Assessment test of auditory and phonological discrimination]. Lebón.
- Brannan, J. R. & Williams, M. C. (1988). Developmental versus sensory deficit effects on perceptual processing in the reading disabled. *Perception & Psychophysics*, 44(5), 437-444. <https://doi.org/10.3758/BF03210428>
- Breier, J. I., Gray, L., Fletcher, J. M., Foorman, B. F. & Klaas, P. (2002). Perception of speech and nonspeech stimuli by children with and without reading disability and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 226-250. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(02\)00005-X](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(02)00005-X)
- Bretherton, L. & Holmes, V.M. (2003). The relationship between auditory temporal processing, phonemic awareness, and reading disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 4, 218-243. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00023-7](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00023-7)
- Brickenkamp, R. (1997). *d2 Test de atención* [d2 Test of attention]. TEA.
- Cacace, A.T., McFarland, D.J., Ouimet, J.R., Schrieber, E.J. & Marro P. (2000). Temporal processing deficits in remediation-resistant reading-impaired children. *Audiology and Neurotology*, 5, 83-97. <https://doi.org/10.1159/000013871>
- Cattell, R. B. & Cattell, A. K. S. (2001). *Tests de Factor g. Escala 1 y 2* [A measure of g. Scale 1 and 2] TEA.
- Chung, K., McBride-Chang, C., Wong, S., Cheung, H., Penney, T. & Ho, C. (2008). The role of visual and auditory temporal processing for Chinese children with developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 58, 15-35. <https://doi.org/10.1007/s11881-008-0015-4>
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E. & Arribas, D. (2009). *PROLEC-R. Batería de Evaluación de los procesos lectores – Revisada*. [Battery of evaluation of the reading processes of the children of primary education]. TEA.
- Ellis Weismer, S. (2005). Speech perception in specific language impairment. In D. B. Pisoni & R. E. Remez (Eds.), *The Handbook of Speech Perception* (pp. 567-588). Blackwell Publishing.
- Fostick, L., & Revah, H. (2018). Dyslexia as a multi-deficit disorder: Working memory and auditory temporal processing. *Acta Psychologica*, 183, 19-28. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.12.010>

- Francisco, A. A., Jesse, A., Groen, M. A. & McQueen, J. M. (2017). A general audiovisual temporal processing deficit in adult readers with dyslexia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(1), 144-158. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-15-0375
- Furthermore Hairston, W.D., Burdette, J.H., Flowers, D.L., Wood, F.B., & Wallace, M.T. (2005). Altered temporal profile of visual-auditory multisensory interactions in dyslexia. *Experimental Brain Research*, 166, 474-480. doi: 10.1007/s00221-005-2387-6
- García, E. M. & Magaz, A. (2008). *Escala de Magallanes de atención visual (EMAV-1/2)* [Magallanes Scale of Visual Attention]. ALBOR-COHS.
- Goswami, U. (2003). Why theories about developmental dyslexia require developmental designs. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 534-540. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.10.003>
- Hairston, W.D., Burdette, J.H., Flowers, D.L., Wood, F.B. & Wallace, M.T. (2005). Altered temporal profile of visual-auditory multisensory interactions in dyslexia. *Experimental Brain Research*, 166, 474-480. <https://doi.org/10.1007/s00221-005-2387-6>
- Hood, M. & Conlon, E. (2004). Visual and auditory temporal processing and early reading development. *Dyslexia*, 10, 234-252. <https://doi.org/10.1002/dys.273>
- Jaśkowski, P. & Rusiak, P. (2008). TOJ in dyslexia. *Psychological Research*, 72, 65-73. <https://doi.org/10.1007/s00426-006-0093-z>
- Jiménez, J. E. (1995). Prueba de conciencia fonémica [Phonemic awareness test]. In J.E. Jiménez & R. Ortiz (Eds.), *Conciencia fonológica y aprendizaje de la lectura: Teoría, evaluación e intervención* [Phonological awareness and reading acquisition: Theory, assessment and intervention] (pp. 74-78). Síntesis.
- Kanabus, M, Szelag, E., Rojek, E. & Pöppel, E. (2002). Temporal order judgement for auditory and visual stimuli. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 62, 263-70. <https://ane.pl/pdf/6233.pdf>
- Kibby, M. Y., Dyer, S. M., Vadnais, S. A., Jagger, A. C., Casher, G. A. & Stacy, M. (2015). Visual processing in reading disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder and its contribution to basic reading ability. *Frontiers in Psychology*, 6, 1635. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01635>
- King, B., Wood, C. & Faulkner, D. (2008). Sensitivity to visual and auditory stimuli in children with developmental dyslexia. *Dyslexia*, 14, 116-141. <https://doi.org/10.1002/dys.349>

- Laasonen, M., Service, E. & Virsu, V. (2001). Temporal order and processing acuity of visual, auditory, and tactile perception in developmentally dyslexic young adults. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 1, 394-410. <https://doi.org/10.3758/CABN.1.4.394>
- Laasonen, M., Service, E. & Virsu, V. (2002). Crossmodal temporal order and processing acuity in developmentally dyslexic young adults. *Brain and Language*, 80, 340–354. <https://doi.org/10.1006/brln.2001.2593>.
- Liddle, E.B., Jackson, G.M., Rorden, C. & Jackson, S.R. (2009). Lateralized temporal order judgment in dyslexia. *Neuropsychologia*, 47, 3244-3254. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.007>
- Liu, S., Wang, L.-C. & Liu, D. (2019). Auditory, visual, and cross-modal temporal processing skills among Chinese children with developmental dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 52(6), 431–441. <https://doi.org/10.1177/0022219419863766>
- Lorusso, M. L., Cantiani, C. & Molteni, M. (2014). Age, dyslexia subtype and comorbidity modulate rapid auditory processing in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00313>
- Muñetón, M., Ortiz, R., Estévez, A. & Vásquez, C. (2017). Procesamiento temporal auditivo de estímulos lingüísticos y no lingüísticos en niños con dificultades en lectura. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, 30(1), 395-415. <https://doi.org/10.1075/resla.30.1.16mun>
- Ortiz, R., Estévez, A. & Muñetón, M. (2014). El procesamiento temporal en la percepción del habla de los niños con dislexia [Temporal processing in speech perception of dyslexics]. *Anales de Psicología*, 30 (2), 716-724. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.151261>
- Rey, V., De-Martino, S., Espesser, R. & Habib, M. (2002). Temporal processing and phonological impairment in Dyslexia: Effect of phoneme lengthening on order judgment of two consonants. *Brain and Language*, 80, 576-591. <https://doi.org/10.1006/brln.2001.2618>

- Richardson, U., Thomson, J.M., Scott, S. K. & Goswami, U. (2004). Auditory processing skills and phonological representation in dyslexic children. *Dyslexia*, 10, 215–233. <https://doi.org/10.1002/dys.276>
- Ronen, M., Lifshitz-Ben-Basat, A., Taitelbaum-Swead, R. & Fostick, L. (2018). Auditory temporal processing, reading, and phonological awareness among aging adults. *Acta Psychologica*, 190, 1-10. <https://doi.org/10.1016/J.ACTPSY.2018.06.010>
- Rosen, S. (2003). Auditory processing in dyslexia and specific language impairment: is there a deficit? What is its nature? Does it explain anything? *Journal of Phonetics*, 31, 50-527. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(03\)00046-9](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(03)00046-9)
- Steinbrink, C., Zimmer, K., Lachmann, T., Dirichs, M. & Kammer, T. (2014), Development of rapid temporal processing and its impact on literacy skills in primary school children. *Child Development*, 85, 1711–1726. <https://doi.org/10.1111/cdev.12208>
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-198. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(80\)90139-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(80)90139-X)
- Tallal, P., Merzenich, M.M., Miller, S. & Jenkins, W. (1998). Language learning impairments: integrating basic science, technology, and remediation. *Experimental Brain Research*, 123, 210-219. <https://doi.org/10.1007/s002210050563>
- Wang, L., Liu, D., Chen, J. & Wu, Y. (2018). Processing speed of dyslexia: the relationship between temporal processing and rapid naming in Chinese. *Reading and Writing*, 31(7), 1645-1668. <https://doi.org/10.1007/s11145-018-9857-2>
- Wechsler, D. (2005). *Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños – IV* [Wechsler Intelligence Scale for Children – IV]. TEA.

*Design and content validation of a digital neuropsychological screening test for children between 6 and 7 years of age**

Pp. 48 - 66

*Gloria Andrea Rico Velasco
Gina Paola Benavides López
Oscar Emilio Utría*

Gloria Andrea Rico Velasco**
Gina Paola Benavides López***
Oscar Emilio Utría****

- * Artículo de investigación resultado de la tesis de maestría titulada Diseño y validación de contenido de un tamizaje neuropsicológico digital para niños de 6 a 7 años. Universidad San Buenaventura Sede Bogotá. Maestría en Neuropsicología Clínica.
- ** Magíster en neuropsicología clínica, docente del programa de psicología de la Universidad Católica Luis Amigó. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6980-1901> Correspondencia: gloria.ricove@amigo.edu.co
- *** Magíster en Neuropsicología Clínica, Universidad San Buenaventura. Knightsbridge School International. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5054-6533> Correspondencia: pbenavides.psi@gmail.com
- **** Decano de la Facultad de Psicología de la Universidad San Buenaventura. Psicólogo de la Universidad Nacional de Colombia y Magíster en Desarrollo educativo y social. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9520-2304> Correspondencia: outria@usbog.edu.co

*Diseño y validación de contenido de una prueba de tamizaje neuropsicológico digital para niños entre 6 a 7 años**

Cómo citar este artículo: Rico, G.A., Benavides, G.P. & Utría, O.E. (2021). Diseño y validación de contenido de una prueba de tamizaje neuropsicológico digital para niños entre 6 a 7 años. *Tesis Psicológica*, 16(2), 48-66. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a3>

Recibido: noviembre 16 de 2020

Revisado: noviembre 18 de 2020

Aprobado: febrero 23 de 2021

ABSTRACT

Background: Currently, neuropsychological assessment in children has validated instruments that are extensive and mediated by the child's motivation and interest in participating, which reduces their attentional capacity. **Objective:** The objective of the research was to design and validate a child neuropsychological screening test in digital format. **Methodology:** A piece of research based on a non-experimental, instrumental psychometric design that consisted of the development and study of its psychometric properties to determine the content validity of the screening. The data were analyzed utilizing the content validity ratio coefficient formula. There were nine theoretical expert judges. **Results:** Of the 149 items, 55% were validated without modifications, 41% were retained with modifications, and the equivalent of 4% were discarded. A total of 96% of the items were used for screening. **Conclusions:** The design of the screening items and the content validity of the exercises were obtained digitally, which allows the tracking of cognitive skills and the early detection of difficulties in children. It also allows showing the effectiveness of the model used for the design of the screening and validation.

Keywords: design, measuring instrument, digitalization, cognition, childhood, psychometry, neuropsychological screening, neuropsychology.

RESUMEN

Antecedentes: Actualmente, la evaluación neuropsicológica en niños cuenta con instrumentos validados los cuales son extensos, mediados por la motivación e interés del niño en participar, lo que disminuye su capacidad atencional. **Objetivo:** El objetivo de la investigación fue diseñar y validar una prueba de tamizaje neuropsicológica infantil en formato digital. **Metodología:** Basado en un diseño psicométrico de tipo no experimental, de corte instrumental, que consistió en el desarrollo y estudio de sus propiedades psicométricas para determinar la validez de contenido del tamizaje. Los datos fueron analizados mediante la fórmula de coeficiente de razón de validez de contenido; contó con 9 jueces expertos teóricos. **Resultados:** De los 149 ítems, se validaron sin modificaciones el 55%; el 41 % se conservó con modificaciones y el equivalente al 4 % fueron descartados. Se contó con el 96% de ítems para conformar el tamizaje. **Conclusiones:** Se obtuvo el diseño de los ítems del tamizaje y la validez de contenido de los ejercicios de modo digital, lo cual permite el rastreo de las habilidades cognitivas y la detección temprana de dificultades en niños, así como se muestra la efectividad del modelo usado para el diseño del tamizaje y la validación.

Palabras clave: diseño, instrumento de medida, digitalización, cognición, infancia, psicometría, tamizaje neuropsicológico, neuropsicología.

Introducción

El estudio y la evaluación sobre el desarrollo cognitivo en niños ha sido una pieza clave para detectar a tiempo si presenta alguna dificultad en la adquisición de las habilidades cognitivas. Esto permite intervenciones específicas, logrando así, la disminución de dichos problemas a nivel cognitivo (Brydges *et al.*, 2018). Para ello se requiere una serie de herramientas de detección como los instrumentos neuropsicológicos diseñados para la población infantil, los cuales permiten analizar de forma detallada las características de cada proceso cognitivo; no obstante, algunos de ellos se caracterizan por ser largos en el tiempo de aplicación y en el número de actividades cognitivas, todo lo cual, agota a los niños por tener la variable atencional que está mediada por un factor motivacional. Es por ello, que se hace necesario contar con una herramienta inicial como los tamizajes, (Lind *et al.*, 2020). El fin de esta herramienta, es poder realizar un rastreo y predicción sobre el desarrollo de los procesos cognitivos, para detectar si el proceso se está desarrollando de la manera adecuada o si presenta dificultades. Si estas son detectadas, el neuropsicólogo podrá evaluar a profundidad los procesos que no vienen desarrollándose de manera adecuada y logrará seleccionar un protocolo de evaluación neuropsicológica posterior más preciso, siendo así más específico en la identificación de las dificultades cognitivas; un fin adicional, es disminuir los tiempos de aplicación de pruebas neuropsicológicas que están interferidos por los tiempos atencionales y la motivación del niño. El concepto de tamizaje o rastreo cognitivo es definido como un instrumento breve, de fácil aplicación y de corta duración; su principal utilidad consiste en discriminar entre una ejecución normal y una ejecución con dificultades, no cumple la función diagnóstica, pero sí ofrece una aproximación desde las funciones neuropsicológicas o

de los precursores de estas (Educational Testing Service, 2014).

Al realizar una revisión detallada sobre la importancia de los instrumentos de evaluación breve como los tamizajes, Romo-Pardo *et al.* (2012), mencionan que son de gran valor por cuanto permiten tener toda la información del proceso de desarrollo desde las primeras fases de la niñez. Adicionalmente, tienen una característica predictiva significativa, tal como lo afirman dichos autores en el análisis sistemático y comparativo de pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global para niños menores de 5 años de edad en Estados Unidos y Latinoamérica, en las que demostraron el alto grado de sensibilidad de las siguientes pruebas: Battelle Developmental Inventory Screening (segunda edición) (0.93 y 0,88) y PRUNAPE VPP (0,94) Y VPN (0.97), concluyendo que son instrumentos apropiados para detectar cambios neurocognitivos.

Otro aspecto importante frente a las pruebas de tamizaje, es el poder contar con diseños originales que obedezcan a una estructura metodológica clara. Sobre ello, Getz (2011) menciona que muchas de las pruebas existentes provienen de otros países y son adaptadas, olvidando la identidad y rasgos culturales característicos de la población, por consiguiente, sobresale la necesidad no solo de adaptar pruebas sino también, de construirlas de acuerdo a los estándares de la población objeto de estudio.

La estructura de este tipo de instrumentos, se desarrolla según el diseño centrado en la evidencia de Mislevy & Haertel (2006); Mislevy, Steinberg y Almond, (1999). Las etapas de diseño aseguran que los ítems representen el constructo en la medida esperada, modelo que resulta útil para desarrollar nuevas formas de evaluación basadas en simulaciones o juegos, donde los ítems son actividades puntuales y no las preguntas redactadas

habituales en los instrumentos tradicionales. Como primer paso, se resalta la importancia de contar con una base conceptual sólida, que permita categorizar los dominios de conocimiento y posteriormente las habilidades específicas que dan evidencia del dominio establecido, nombrado por niveles de logro bajo los cuales se evaluará. Cada ítem o actividad responderá a la guía previamente descrita.

Al hablar de las características de los ítems o juegos (actividades), estos permiten evaluar los procesos cognitivos y una de las maneras de poder llevar a cabo la evaluación de dichos procesos, es por medio de las herramientas digitales ya que gozan del atractivo visual que da cuenta de estímulos llamativos, versátiles e interactivos, que generan impacto y motivación en sus usuarios. De acuerdo con lo anterior, el interés de investigadores por la creación de este tipo de herramientas es cada vez mayor, por ejemplo, en México se diseñó un videojuego como herramienta de rastreo neuropsicológico que puede dar indicadores de rendimiento en atención y funciones ejecutivas; Rossetti *et al.* (2017) se trazaron como objetivo transferir a un videojuego, algunas de las características principales de las pruebas neuropsicológicas estandarizadas, como el Neuropsi. Es así como crearon la aplicación Towi, la cual se desarrolla en torno a eventos relacionados en el que el sujeto debe resolver diferentes tareas. A través de un análisis factorial, se agruparon las medidas de Towi en cinco grupos (planificación, atención sostenida, atención selectiva, autocontrol y memoria) indicando que la plataforma de juego tiene potencial como una herramienta de detección neuropsicológica.

Otro ejemplo de desarrollo digital para la valoración de procesos cognitivos en niños, es la validación de un juego móvil para la evaluación del control cognitivo entre niños y adolescentes en Corea. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el control cognitivo a través de la gamificación con la

aplicación CoCon, y comparó los resultados con los desempeños en las pruebas neuropsicológicas tradicionales para niños y adolescentes; la muestra de este estudio estuvo conformada por 100 participantes (edad media = 11.75 años, varió de 9 a 16 años, DE = 1,40 años. Como resultado, los desempeños obtenidos con el juego fueron medidas confiables y válidas del control cognitivo en niños y adolescentes (Song *et al.*, 2020). En conclusión, los hallazgos actuales sugieren que los juegos móviles que utilizan tecnología avanzada y estrategias psicológicas sofisticadas pueden servir como una plataforma nueva y ampliada para la administración de evaluaciones cognitivas.

Igual de relevante es el diseño y desarrollo de una prueba de tamizaje digital para niños planteado por Howard & Melhuish (2016) en Australia, que incluye actividades atractivas y animadas para medir procesos tales como: función ejecutiva (memoria de trabajo fonológica y visoespacial, inhibición y flexibilidad), lenguaje (tareas de vocabulario) así como escalas a cuidadores frente al comportamiento social y autorregulación en niños de 3 a 5 años. En el estudio, aplicado a 1.764 niños de preescolar y educación temprana primaria en cuatro estados de Australia, alcanzaron indicadores de confiabilidad, validez convergente y datos normativos. Como resultado, obtuvieron avances tanto metodológicos como prácticos, y específicamente correlaciones significativas que les permitieron validar el constructo que se tenía como objetivo medir.

En cuanto a las investigaciones realizadas en Colombia frente al desarrollo de pruebas de tamizaje cognitivo en niños en formato digital, o relacionadas con el tema, se destacan principalmente tres. La primera de ellas es el Tamizaje neuropsicológico en niños y adolescentes a través de un Aplicativo en Tecnologías de la Información y la Comunicación (Alarcón & Utria, 2016) donde se evalúan procesos, tales como: como atención, memoria, lenguaje, gnosias auditivas y visuales.

A partir de los puntajes de validación se determinó que, 28 ítems se conservaron, 3 requirieron modificaciones y 0 fueron eliminados.

La segunda investigación implementada en formato digital se realiza desde el campo de la intervención neuropsicológica en atención para niños de 8 a 10 años (Chavarro *et al.*, 2016). El proceso de validación de contenido, determinó que la mayoría de los ejercicios son adecuados y a su vez, se concluyó que de los 70 ejercicios evaluados el 43% se conservó; el 53% se modificó con base en las recomendaciones de los jueces; y finalmente el 4% no cumplió con el criterio de validez y por ello, los ejercicios debieron ser reestructurados completamente. Lo anterior, indica que en general los ejercicios son válidos para intervenir los diferentes tipos de atención para lo cual fueron diseñados.

El tercer estudio encontrado, también pertenece al campo de intervención infantil, se trata del software para la estimulación de habilidades de comprensión emocional y social en niños con trastorno del espectro autista de alto nivel de funcionamiento entre los 4 y 8 años. El programa está conformado por tres dimensiones: reconocimiento emocional, comprensión emocional y comprensión de creencias. Los datos fueron analizados mediante la fórmula de coeficiente de razón de validez de contenido y los resultados muestran que se valida sin modificaciones el 99,06% de los ítems; y el 0,04% de los ítems se conserva con modificaciones (Suárez-Pico *et al.*, 2019).

Los beneficios de este tipo de herramientas son diversos, algunos se relacionan con el impacto en innovación, reducir el costo de la evaluación neuropsicológica y aumentar la accesibilidad a los servicios de neuropsicología, particularmente en las poblaciones rurales y de bajos ingresos. Los programas digitales permiten capturar la variabilidad del funcionamiento neuropsicológico

de una persona a largo tiempo y hay una mejor validez ecológica. Adicionalmente, permite a los evaluadores una recogida automatizada de datos cognitivos relevantes por medio de sensores como el registro del tiempo, cantidad de respuestas correctas o incorrectas, etc. (Cook *et al.*, 2018).

Sin embargo, el campo de la neuropsicología digital está en pleno desarrollo, así, la evaluación de la cognición y comportamiento utilizando herramientas digitales, incluye tanto computadores, portátiles o dispositivos móviles, sin embargo, no se trata del reemplazo de las pruebas de lápiz y papel por una pantalla de computadora y la captura de respuestas electrónicas, se trata de promover una forma nueva de conceptualizar la medición neuropsicológica, que permite abarcar los desafíos de la evaluación digital, así como las oportunidades de creación de estas a partir de metodologías científicas (Germine *et al.*, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, uno de los métodos para calificar el diseño de un cuestionario es por medio del modelo de Ebel y Frisbie (1991), que permite validar y determinar los porcentajes de cada uno de los reactivos, los cuales se deben clasificar siguiendo dos tipos de juicios básicos: el primero depende del juicio de nivel de dificultad y el segundo es el nivel de relevancia o importancia. El primero depende de las siguientes etiquetas: fácil, medio, difícil. En cuanto al segundo juicio depende de la relevancia denominada como esencial, importante, aceptable y cuestionable.

Dentro de este modelo, una de las primeras tareas de los jueces consiste en clasificar los ítems según el nivel de complejidad. Es importante brindar a los jueces una tabla que indique la dificultad de cada uno de los reactivos, ya que estos ayudarán a los jueces a realizar los juicios de dificultad. La segunda tarea, se enfoca en determinar el nivel de relevancia que tiene el

ítem calificándolo por medio de porcentajes. En cada uno de los ítems calificados, el juez tiene la oportunidad de realizar sus comentarios. Se debe tener en cuenta que el desarrollador de la prueba puede determinar qué otras categorías adicionales debe medir y evaluar el juez experto (Livingston & Zieky, 1982).

A partir de lo mencionado anteriormente, el obtener información de un perfil cognitivo en la infancia es relativo ya que será cambiante con respecto a su edad y maduración cerebral (Albuja, 2013), por esto la precisión y el estudio de instrumentos específicos en neuropsicología infantil cobra relevancia, debido a que los constructos a medir implican procesos dinámicos, puesto que el cerebro se encuentra aún en desarrollo, a diferencia del estudio neuropsicológico del adulto, para quien la mayoría de procesos se encuentran ya adquiridos y madurados completamente, debido a esto el campo de la evaluación neuropsicológica en niños cuenta con diversos instrumentos que suelen ser extensos.

De acuerdo con este contexto, surgió el interés por diseñar un instrumento de tamizaje para niños entre 6 a 7 años, a través del rastreo del rendimiento en habilidades cognitivas como la atención, la memoria, el lenguaje, las habilidades visoconstruccionales y las funciones ejecutivas. Desde los fundamentos teóricos de las neurociencias y otras disciplinas afines, se tiene conocimiento que a partir de los 6 años, los niños cuentan con un proceso de maduración cerebral importante y cuyos procesos son susceptibles a la medición; adicionalmente, se permiten identificar elementos del desarrollo del niño, hasta incluso visualizar en conjunto cómo será el proceso de consolidación en las habilidades académicas (De Souza & Fumagalli, 2013). La propuesta de formato computarizado aportará a la motivación del niño al enfrentarse a un instrumento dinámico, interactivo y ágil, de igual modo, dicho formato brindará versatilidad y optimización de

recursos, reduciendo el uso de papel, aumentando la probabilidad de acceso a toda la comunidad profesional y permitiendo la facilitación en la obtención de resultados.

Cabe resaltar que entre los 3 y 6 años, los niños se vuelven más competentes en lo que concierne al conocimiento, inteligencia, lenguaje y aprendizaje. Aprenden a utilizar símbolos y son capaces de manejar conceptos como edad, tiempo y espacio, en forma más eficiente. De este modo, la destreza creciente en el lenguaje y las ideas, ayudan al niño a formar su propia opinión del mundo (Jernigan & Tallal, 1990). El desarrollo del cerebro y la plasticidad no tiene solo que ver con lo genéticamente predeterminado, sino también con la interacción del niño con el medio que lo rodea, lo cual influirá en las posteriores fases del desarrollo (Ardila & Rosselli, 2007).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar cómo se da la maduración a nivel cognitivo entre las edades de 6 a 7 años, principalmente en la atención, memoria, lenguaje, habilidad visoconstructiva y funciones ejecutivas, las cuales se tiene en cuenta para la construcción del instrumento de tamizaje del presente estudio.

Frente al proceso atencional entre los 6 a los 12 años se fortalecen los circuitos atencionales de manera más especializada. Según Tipper *et al.* (1989), en esta etapa se potencializa en conjunto la habilidad en velocidad de procesamiento, que influye positivamente en la elaboración y ejecución de las tareas atencionales (Wolf & Pfeiffer, 2014).

Respecto a la memoria y su desarrollo en la etapa escolar, que comprende las edades de 6 a los 14 años, su capacidad se ve ligada estrechamente a la atención selectiva y memoria de trabajo. Este proceso se puede evidenciar en la organización de imágenes mentales, donde los niños requieren la capacidad de sostener varias tareas a la vez y logran finalizarlas con éxito,

convirtiéndose en una oportunidad de aprendizaje más efectiva, siempre y cuando sea motivante y atractiva (Miller, 1990).

En lo atinente al lenguaje, su desarrollo se encuentra relacionado directamente con las dimensiones físicas, psicológicas y sociales del niño, al existir algún tipo de interrupción o alteración en este proceso, se afecta directamente la maduración en todos los ejes. Es importante tener en cuenta que la ausencia del lenguaje antes de los 5 años es un mal pronóstico para el desarrollo integral del niño. Una vez el niño puede analizar, pensar, reflexionar sobre la forma, el contenido o el uso del lenguaje en contextos comunicativos, podrá ir desarrollando efectivamente su proceso de lectura y escritura. Este desarrollo que inicia desde los 3 años cuando su lenguaje expresivo y comprensivo da sus primeros inicios, es adquirida hasta los 7 años aproximadamente (Onnis, 2017).

En cuanto a las habilidades visoconstruccionales a partir del primer año, el niño es progresivamente más hábil para realizar actos motores con una sola mano. Hacia los tres años se observa claramente esta asimetría manual para tareas construccionales y gráficas, fallando en su precisión, puesto que, hacia esta edad, los niños aún no comprenden las partes de un patrón visual y fallan al organizarlas dentro de un todo; el análisis espacial que permite entender cada parte y su relación para conformar una figura se alcanza exitosamente entre los 6 y 7 años (Melhuish & Barnes, 2012). Lo anterior se favorece en la medida que la lateralización se empieza a definir, así, se ha pensado que las funciones espaciales sencillas pueden ser asumidas por cualquiera de los hemisferios cerebrales, pero las funciones espaciales complejas requieren un adecuado funcionamiento del hemisferio derecho, específicamente su sistema dorsal (Rosselli *et al.*, 2010).

En el desarrollo de las funciones ejecutivas, solo hasta los 6 años se observa mayor madurez de inhibición motora y control de impulsos, justo cuando el proceso de lenguaje también ha alcanzado un grado de desarrollo madurativo significativo. Por lo anterior el desarrollo y apropiación de los procesos ejecutivos de la inhibición, autocontrol, memoria de trabajo y autorregulación por medio de su mediación verbal, permiten la adquisición de nuevas habilidades ejecutivas como la planificación, logro que, a su vez, posibilita la apropiación de nuevos comportamientos Bausela (2010). Así, la ejecución continua de estas cinco habilidades permite la solución de problemas sencillos hacia los seis años.

Según lo expuesto, el presente estudio se orientó por la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la validez de contenido de una prueba de tamizaje neuropsicológico, diseñado y programado en dispositivos Android para niños entre 6 a 7 años? Como objetivo general, establecer la validez de contenido de una prueba de tamizaje neuropsicológico digital en atención, memoria, lenguaje, habilidad visoconstructiva y funciones ejecutivas, diseñado y programado en dispositivo Android para niños entre 6 a 7 años.

Dentro de este objetivo se tuvo el propósito de alcanzar el diseño de tareas digitales que permitieran evaluar los procesos cognitivos de atención, memoria, lenguaje, habilidad visoconstructiva y funciones ejecutivas; a su vez, lograr el desarrollo del tamizaje digital para dispositivo Android, de acuerdo con el alcance determinado por el equipo de trabajo, y por supuesto validar el contenido del instrumento de tamizaje neuropsicológico digital diseñado para niños entre 6 a 7 años a través de jueces expertos teóricos.

Método

Diseño

La presente investigación de enfoque empírico analítico, corresponde a un tipo de estudio cuantitativo instrumental que consiste en el desarrollo, adaptación de pruebas o estudio de las propiedades psicométricas. Este tipo de estudio busca diseñar medidas cuantitativas, como instrumento para obtener datos de referencia ante determinado constructo (Montero & León, 2007).

Participantes

El proceso de validación contó con la participación de 9 jueces expertos en neuropsicología infantil, los cuales se encargaron de calificar cuantitativamente los criterios de validez de contenido de cada ítem y su respectivo proceso, tales como: atención, memoria, lenguaje, habilidad visoconstructiva y funciones ejecutivas.

Instrumentos

Formato de calificación del instrumento para los jueces: archivo en Excel donde se encontraban los 149 ítems con la especificación del proceso que cada uno mide y aclarando si el ítem era ensayo o instrucción. Asimismo, el espacio para calificar la pertinencia (si el ejercicio permite medir el componente y tipo de proceso para el cual fue diseñado), suficiencia (si los ejercicios propuestos resultan suficientes para evaluar los procesos de atención, memoria, lenguaje, habilidades visoconstructivas y funciones ejecutivas en niños de 6 a 7 años), relevancia (si el contenido temático del ejercicio es importante dentro del tamizaje) y redacción (si la construcción gramatical de la instrucción que conforma el ejercicio, es lógica y coherente).

Estos criterios fueron evaluados mediante una escala de calificaciones tipo Likert con cuatro

(4) opciones de respuesta que van de 1 a 4, según los siguientes criterios:

1. El ítem no cumple con el criterio evaluado, debe ser reformulado.
2. El ítem requiere modificaciones en relación con el criterio evaluado.
3. El ítem mide adecuadamente el criterio evaluado.
4. El ítem cumple de manera satisfactoria con el criterio evaluado.

Procedimiento

Fase I. Estructura de la prueba. De acuerdo a la revisión exhaustiva de tamizajes neuropsicológicos digitales y no digitales para niños, así como de las teorías de neurodesarrollo que exponen cómo se va dando el perfil cognitivo normal, se categorizaron los dominios de conocimiento y posteriormente las habilidades específicas que dan evidencia del dominio establecido, cumpliendo así el diseño centrado en la evidencia de Mislevy *et al.* (1999) y Mislevy & Haertel (2006). El resultado fue una guía en la que se propusieron las categorías (proceso, componente, subcomponente); una a tres tareas por subcomponente, de tal forma que los jueces vieran varios estilos (hablando de la estructura para la validación); y un número de ítems que varía por tarea, especificando que una tarea incluye uno o más ítems (ver tabla 1).

Fase II. Diseño de actividades y entrega del instrumento a los jueces para calificación. En esta etapa se creó cada ítem, buscando ilustrar adecuadamente y bajo características ecológicas o cercanas la cotidianidad de la población infantil. Posteriormente, se hace el respectivo desarrollo por parte de los ingenieros en formato digital tipo Android. En su primera versión, la herramienta está implementada para esta

plataforma, debido a la cantidad de opciones de bajo costo que este sistema brinda al momento del desarrollo y distribución, tanto en hardware como en software, comparado con el sistema de desarrollo Apple. Una vez terminado el prototipo en sistemas Android, se puede contemplar la adaptación de la herramienta para dispositivos con sistema operativo iOS, todo lo anterior, bajo la orientación del equipo de ingeniería. Este proceso se acompañó de reuniones de revisión y ajustes que permitieron llegar a un producto final.

Posteriormente, se envió el instrumento vía correo electrónico a los jueces que aceptaron participar en la evaluación de contenido, quienes utilizaron los formatos de calificación y recibieron previamente las instrucciones para evaluar cada ítem y poder descargar el tamizaje.

Fase III. Análisis de la validez de contenido. Una vez obtenidas las respuestas y formatos de cada juez, se pasó a analizar el indicador de cada ítem en cuanto a pertinencia, suficiencia, relevancia y redacción, basado en la Razón de Validez de Contenido (CVR) de Lawshe (1975), adaptada por Tristán-López (2008); la anterior interpretación permitió definir los ítems aprobados sin modificación, con modificación y cuales se debían descartar.

Consideraciones éticas

La investigación se encuentra articulada con lo establecido en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud. De acuerdo a ella, se considera que esta investigación es de riesgo mínimo, particularmente porque no contempló la participación de personas, ya que el estudio consistió en la creación de un instrumento (Ministerio de Salud de la República de Colombia, 1993).

De esta manera, el presente trabajo se orientó por los lineamientos referentes a la construcción

de instrumentos citados en el Código Deontológico y Bioético que reglamenta el ejercicio de la Psicología en Colombia a través de la Ley 1090 del 2006 (Ministerio de la Protección Social, 2006) y en particular, se tuvieron en cuenta los siguientes artículos: Art. 46, 47 y 48, en los que se especifican los alcances y restricciones de los instrumentos en construcción.

Resultados

Diseño y construcción

Este instrumento de tamizaje lo compone un conjunto de tareas digitales breves, diseñadas para la medición de los siguientes procesos cognitivos en niños de 6 a 7 años: atención, memoria, lenguaje, habilidad visoconstructiva y funciones ejecutivas. Esta herramienta permite un rastreo del rendimiento de estas habilidades y orienta al profesional para desarrollar un protocolo de evaluación más específico para el niño (Ver figura 1); para su validación, el instrumento contiene 149 ítems en total y para contar con la característica de un instrumento corto (tamizaje), se buscó dejar una tarea por subcomponente de cada proceso cognitivo; posterior al análisis de la validez de contenido y en la conformación del tamizaje final, se propuso dejar 19 ítems (ver Tabla 1). Se aclara que cada tarea, incluye uno o varios ítems y específicamente para la etapa de validación, se pasaron varios ítems opcionales por subcomponente, buscando que los jueces observaran varios estilos. Algunas tareas, también cuentan con niveles de complejidad: Bajo, Medio y Alto.

El instrumento no da retroalimentación de la ejecución del niño, solo evalúa el registro de las tareas realizadas. La aplicación va otorgando la calificación a nivel interno y al finalizar arroja un total de ejecución por procesos, y de manera general, por medio de gráficas, permite la

visualización del rendimiento del niño durante toda la prueba. Actualmente, se está desarrollando el prototipo de este componente.

La forma de aplicación del tamizaje se diseñó para ser guiada por un profesional en neuropsicología, tanto para la lectura de las instrucciones, las cuales tienen referente visual y auditivo, ya que al ser el evaluador quien lea cada una de ellas, minimizará barreras como la falta de alfabetización en algunos niños; y como para orientar hacia una correcta continuidad entre las tareas. Asimismo, su criterio cobra importancia para calificar como correcto o incorrecto y de forma inmediata la respuesta del niño,

a través de la manipulación de unos botones disponibles en el aplicativo, principalmente en las tareas que impliquen una respuesta verbal por parte del niño (el evaluador le dará clic a un color u otro, dependiendo de la respuesta, este color se irá cambiando aleatoriamente de tal forma que el niño, no reciba retroalimentación directa, ni afecte su desempeño, ni tenga una interpretación certera del significado de los mismos). Finalmente, el análisis y concepto definitivo será dado por este profesional, quien emitirá la conclusión del tamizaje después de unificar la información del aplicativo, antecedentes, motivo de consulta y sus observaciones clínicas durante la aplicación.

Tabla 1. Proyección de la distribución cuantitativa del tamizaje final posterior a la validación

PROCESO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	N° DE TAREAS	
ATENCIÓN	VISUAL	Sostenida	1	
		Selectiva	1	
	AUDITIVA	Sostenida	1	
		Selectiva	1	
MEMORIA	AUDITIVA	Inmediata	1	
		Recobro	1	
	VISUAL	Inmediata	1	
		Recobro	1	
LENGUAJE	COMPRENSIÓN	Seguimiento de instrucciones	1	
		Textos	1	
		Denominación	1	
	EXPRESIVO	Lectura	1	
		Escritura	1	
		Práxico	1	
HABILIDADES VISOCONSTRUCCIONALES	VISUALES	Espacial	1	
FUNCIONES EJECUTIVAS	CONTROL INHIBITORIO	N/A	1	
		MEMORIA DE TRABAJO	Visoespacial	1
			Fonológico	1
	FLEXIBILIDAD COGNITIVA	N/A	1	
TOTAL PROCESOS: 5	TOTAL COMPONENTES		TOTAL TAREAS DE TAMIZAJE FINAL	
	10		19	
	TOTAL SUBCOMPONENTES			
	19			

Fuente: autores

Figura 1. Ejemplo de una de las actividades con la instrucción y el ejercicio



Nota: en este caso una tarea que evalúa la memoria visual.

Fuente: autores

Validez de contenido del instrumento

Los datos primordiales para analizar la validez de contenido se trabajaron de la siguiente manera: si los jueces consideraban cada ítem como esencial o no, debían calificar en un rango entre 3.0 y 4.0; si el ejercicio era útil pero no esencial, debían otorgar calificaciones entre 2.0 y 2.9; y finalmente, calificar entre 1.0 y 1.9 si el ejercicio no era necesario. Para ilustrar lo anterior, se presenta un ejemplo del manejo de los datos en la tabla 2.

Posteriormente, con el propósito de determinar la validez de contenido de la prueba, se utilizó la modificación del modelo de Lawshe (1975) adaptado por Tristán-López (2008), en el cual se planteó, a partir de un nuevo cálculo de los valores mínimos de aceptación para los ítems en general, el análisis de concordancia entre los jueces para determinar un tipo de validez de contenido. Los datos se analizaron de la siguiente manera: número de jueces que tienen acuerdo en que el ítem es esencial y el número total de jueces. Esta fórmula permite una interpretación de los acuerdos entre jueces con relación a la validez de contenido realista en la cual el nuevo CVR para conservar el ejercicio en la prueba con 9 jueces expertos es de 0.63 (ver tabla 2).

Tabla 2. Resultados de validez para Memoria auditiva

Tipo	Ítem	Calificación promedio jueces	Nº Jueces consideran esencial	Razón de validez de contenido
Inmediata	31	3,92	9	1,00
	32	3,89	9	1,00
	33	3,08	5	0,56**
	34	3,58	8	0,89*
	35	3,83	9	1,00
	36	2,86	4	0,44**
	37	3,61	8	0,89*
	38	3,64	8	0,89*
	39	2,86	5	0,56**
Recobro	60	3,58	8	0,89*

Nota: * Se conserva con modificaciones, ** se elimina y reemplaza.

Fuente: autores

En los resultados obtenidos al aplicar la fórmula de validez de contenido anteriormente explicada, se estableció que, de los 149 ítems, 81 fueron aprobados sin necesidad de modificaciones, lo cual equivale al 55% de la totalidad de ítems del tamizaje; 62 ítems se conservan con modificaciones, equivalente al 41% sobre el total; y 6 ítems no alcanzaron el criterio de validez, equivalente al 4% y se tomará la decisión de si se eliminan o reemplazan. Se puede concluir que se cuenta con 143 ítems correspondiente al 96% para conformar el tamizaje, logrando cumplir así los objetivos del presente trabajo. Se resalta el valioso aporte de los nueve jueces expertos de los cuales se tomarán la mayoría de las sugerencias y según criterios de las personas líderes en el diseño del tamizaje, se elegirán los mejores ítems para conformar las tareas para cada proceso. A continuación, se describen los resultados con sus correspondientes gráficas por proceso y componente.

Para la atención visual (sostenida y selectiva), de los 17 ítems enviados a validación, 6 ítems se conservan sin ninguna modificación, y 11 ítems

se conservan con modificación. Las recomendaciones tomadas para las modificaciones van relacionadas con el criterio de suficiencia, los jueces sugieren aumentar el número de ítems en este proceso, aumentar la duración en tiempo de los ejercicios para que se pueda evaluar la atención visual sostenida e incluir una retroalimentación si se ha seleccionado el estímulo correcto. Frente a la calificación promedio por criterio de la evaluación por jueces, la redacción fue el criterio mejor valorado y la suficiencia el más bajo.

En atención auditiva (sostenida y selectiva), de los 13 ítems enviados para validación, 7 ítems se conservan sin modificaciones, 6 ítems se conservan con modificaciones. Las observaciones realizadas por los jueces estuvieron relacionadas con el criterio de suficiencia, especialmente, sugieren que se adicione la explicación de quién es el responsable del uso de los botones de respuestas, si el niño o el terapeuta y deben ir con un mensaje de aviso en el aplicativo y en un manual de instrucciones. Esta explicación no se dejó clara para los jueces lo que incidió en los porcentajes. En la calificación promedio por criterios, el puntaje más alto se obtiene en relevancia y la menor puntuación se obtiene en el criterio de redacción.

En memoria auditiva, los ítems seleccionados para la validación por jueces fueron 9, de los cuales 3 se conservan sin modificaciones, los otros 3 se conservan con modificaciones y 3 ítems se eliminan. Las sugerencias de los jueces se centraron en la redacción y suficiencia, refiriéndola a la explicación del uso de los botones de calificación, los cuales no son claros, es decir, si van dirigidos al evaluador o al niño. Este aspecto necesita de una instrucción y debe ir acompañado de una explicación dentro del manual para el evaluador. Esta falta de aclaración fue el único motivo para la baja calificación de los ítems donde aparecían los botones, dando como resultado una baja calificación; no obstante, al realizar una

aclaración pertinente del uso de estos, se evitara la eliminación de los ítems. En la calificación de los criterios dados por los jueces, se observa que la puntuación más baja se obtuvo en suficiencia y la más alta en pertinencia.

En memoria auditiva-recobro, el aplicativo tiene un solo ítem y los resultados de la validación por parte de los jueces arrojan que este debe tener modificaciones relacionadas con la suficiencia, requiriendo aclaración y ajuste al uso de los botones de calificación; es necesario explicar para quienes van dirigidos los botones.

Las puntuaciones obtenidas en memoria visual-codificación revelan que de los 20 ítems, 10 se conservan sin modificaciones, los otros 10 ítems se mantienen con modificaciones. Las recomendaciones van dirigidas a la redacción y a la pertinencia, enfocadas a la mejora de la redacción en las instrucciones. El promedio más bajo de los criterios de calificación por parte de los jueces corresponde con redacción y pertinencia y la puntuación alta se encuentra en relevancia. En cuanto a la memoria visual-recobro, de los 4 ejercicios enviados para la validación de contenido el 100% requieren modificación (ver gráfica 6), pero aun así se mantienen. Las recomendaciones van enfocadas a que se debe mejorar la claridad en las instrucciones, referente al uso y especificación de los botones de calificación y al uso de instrucciones verbales.

Con relación al componente del lenguaje comprensivo (que incluye aspectos como seguimiento de instrucciones, comprensión de textos), fue uno de los procesos con mejor calificación en cada criterio, pertinencia, suficiencia, relevancia y redacción. De los 18 ítems enviados, se conservan 17 sin modificación, y solo un ejercicio se conserva con modificaciones. El principal comentario de este único ítem está relacionado con la pertinencia, ya que corresponde a dos de las preguntas comprensivas acerca de un texto.

En la calificación promedio por criterios, se establece que todos los criterios tienen una calificación alta. A nivel de lenguaje expresivo, todos los ítems se conservan sin modificación al igual que la lectura y escritura.

En el proceso de habilidades visoconstruccionales, de los 16 ítems, todos se conservan con modificaciones, representando el 100% de los ítems de este proceso. Las principales modificaciones están referidas al subcomponente práxico y relacionadas con el criterio de suficiencia, donde los evaluadores sugieren usar elementos que no sean tridimensionales, así como ajustar la herramienta tecnológica para que el cubo que el niño debe mover se ajuste a la cuadrícula del aplicativo y este la reconozca como válida; asimismo, se sugieren ajustes en la redacción de las instrucciones, aclarando entre otras cosas si el niño es quien lee, o el evaluador le da la instrucción, y la sugerencia de que la instrucción sea visual y verbal. En la calificación promedio por cada criterio, se estableció que el de mayor puntuación fue relevancia, y la menor en redacción. Por otro lado, en el subcomponente espacial, las recomendaciones de los jueces hacen referencia a la pertinencia de los ejercicios, revisar si efectivamente miden el proceso visoconstruccionales que se espera medir; revisar la claridad de las instrucciones y sugieren incluir ítems de ensayo o retroalimentación del ejercicio. En cuanto a la calificación promedio por cada criterio, se puede afirmar que estuvo similar la puntuación entre los cuatro criterios, siendo baja la de redacción y alta la relevancia.

En cuanto al análisis de validación del proceso de funciones ejecutivas, teniendo en cuenta todos los subcomponentes (control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva), se concluye que, de 28 ítems presentados, 20 se conservan sin modificar, 5 se conservan con modificaciones, y 3 se eliminan. Las sugerencias de modificaciones están relacionadas con definir si se mide lo que se debe medir (pertinencia)

y la redacción de la instrucción. En cuanto a la calificación promedio entre criterios, la de mayor valoración fue relevancia y la de menor valoración fue redacción.

Discusión y conclusión

Frente a los resultados encontrados en esta investigación se cuenta con la validez de contenido con un nivel de 96% de aprobación de los ítems, al contar con 143 ítems aprobados, 62 de ellos con modificaciones, contando así con un número de ítems importante y suficiente para conformar el tamizaje. Estos resultados permiten ajustar los ítems que componen el tamizaje digital según las recomendaciones sugeridas por los jueces expertos y continuar con la segunda fase que consiste en el pilotaje del instrumento.

Los ítems propuestos en el tamizaje digital evalúan procesos cognitivos específicos, y tras el proceso de validación se ha identificado que los ejercicios planteados para cada uno no alcanzan a ser netamente puros en el ámbito cognitivo, esto significa que requieren de la interacción con otras funciones cognitivas y la teoría así lo confirma, mostrando por ejemplo, que en el proceso cognitivo de atención a la edad de 6 a 7 años, estos van mediados por la atención sostenida, atención selectiva, velocidad de procesamiento y parte del control inhibitorio (Booth *et al.*, 2003), con la particularidad que procesos como la atención selectiva y control inhibitorio siguen en consolidación frente a su desarrollo.

Durante la validación de contenido llevada a cabo por nueve jueces expertos, se pudo evidenciar la diversidad de recomendaciones en cuanto a los criterios de evaluación, frente a la pertinencia, suficiencia, relevancia y redacción. Puntualmente, parte del porcentaje de calificación otorgada por los jueces al componente de la atención, esto es, a los ítems que evalúan la

atención auditiva selectiva, está de acuerdo con la pertinencia del ejercicio, pero se evidencia una segunda postura que manifiesta que los ejercicios de esta función están estrechamente ligados con la atención auditiva dividida; estos argumentos se revisarán al detalle ya que pueden estar mediados por la falta de precisión en la instrucción.

En cuanto a la función relacionada con la memoria, se evidencia que está ligada a otras funciones como la atención selectiva y la memoria de trabajo (Miller, 1990). Referente a las habilidades visoconstruccionales, ellas están relacionadas con la memoria, atención visual selectiva y funciones ejecutivas específicamente para ejercicios que requieran planeación motriz (McIntosh & Schenk, 2009), lo que coincide con la calificación de los ítems del tamizaje relacionados con tareas visoconstruccionales. Según la evaluación de los jueces, se refiere que la tarea puede llegar a evaluar otras funciones cognitivas como la planeación o el razonamiento perceptual, lo que se articula con el sustento teórico mencionado anteriormente donde las tareas “no son puras”.

Frente a estos resultados, a nivel metodológico se puede resaltar la estructura del tamizaje basado en el modelo centrado en la evidencia (Mislevy & Haertel, 2006), ya que otorgó claridad y facilidad para el diseño y el análisis por componentes, siendo un aporte significativo, pues este tipo de modelo se ha aplicado con mayor frecuencia para pruebas de conocimientos y no para este tipo de mediciones de procesos neuropsicológicos. En cuanto a la estructura de la prueba, se evidencia que los criterios de redacción cuentan con un promedio total de 3,42 indicando que es necesario realizar ajustes frente a la aclaración de la instrucción del ejercicio; así como también, la creación de un manual que oriente el desarrollo de la prueba y tenga claridad frente al uso de los botones de calificación para el evaluador; y finalmente, se hace

indispensable la creación de un manual para toda la prueba.

Se considera importante el equilibrio alcanzado entre la construcción de los ítems del tamizaje, tal cual como lo plantea Mislevy y Haertel (2006), según la postura teórica frente a la necesidad de hacer ejercicios dinámicos, cortos, atractivos y ecológicos para la evaluación infantil. En los comentarios de los jueces, se resalta que los ítems son interesantes, novedosos, creativos y adecuados para la edad propuesta en el presente trabajo. Esto coincide con las puntuaciones totales obtenidas en los criterios de evaluación por jueces donde la puntuación más alta fue en relevancia con un promedio total de 3,89. Al revisar los estudios que se citan en el marco teórico referente a herramientas digitales de evaluación breves tales como el videojuego *Towi* de Rossetti *et al.* (2017) y la caja de herramientas *Early Years Toolbox (EYT)* de Howard & Melhuish (2016), se encuentra que también lograron cubrir este equilibrio en sus estudios al conseguir actividades atractivas, que mantuvieran la motivación, obtener resultados en poco tiempo, medidas sensibles, específicas al nivel de desarrollo y tecnológicamente dinámicas.

Las principales limitaciones encontradas en este estudio se relacionan con la dificultad para compartir la herramienta a los jueces, ya que al estar diseñada para plataformas Android, limitaba a quienes no tenían dispositivos con esta característica, siendo necesario contar con otras versiones de la plataforma que tengan un mayor alcance. Al ser digital, hay presencia de errores no sistemáticos al correr la aplicación, por ejemplo, algunos jueces no lograron ver por completo los ítems requiriendo así más tiempo y algún dispositivo para completar la calificación. Frente a los instructivos enviados a los jueces, no se contó con un manual específico del rol del evaluador y el modo de

calificación, específicamente, en el uso de botones que aparecían en algunos ítems, así, estos se consideran como una herramienta para calificar los ítems que no eran susceptibles de programar automáticamente en la aplicación. Esto generó interrogantes a los jueces frente a la aparición frecuente de los mismos, influyendo directamente en la calificación de suficiencia y redacción del tamizaje.

Al ser un diseño instrumental psicométrico, no se cuenta con una línea de comparación con algún estudio de idénticas características con el que se pueda hacer un análisis de contraste; dentro de la indagación realizada, se concluye que hay mayores estudios desarrollados de forma digital en el exterior (Australia y México). En Colombia, el interés por el diseño de herramientas de evaluación de forma digital está en desarrollo, lo cual se observa tanto en la revisión de trabajos como en la creación de instrumentos como el tamizaje neuropsicológico en niños y adolescentes (Alarcón & Utría, 2016) donde se evalúan procesos como atención, memoria, lenguaje y gnosias; otro trabajo a relacionar pero a nivel de tratamiento es

el software para la estimulación de habilidades de comprensión emocional y social en niños con trastorno del espectro autista de alto nivel de funcionamiento entre los 4 y 8 años (Bonnelo *et al.*, 2018). De los anteriores, se coincide con altos niveles de validez de contenido, pero en cuanto a forma, cantidad de procesos, finalidad y estructura, se observan diferencias importantes con el presente estudio.

Los pasos que se seguirán frente al presente estudio están relacionados con la ejecución de una fórmula adicional para cuantificar los criterios de pertinencia, suficiencia, relevancia y redacción, por medio del coeficiente V de Aiken (1985), como complemento al índice de validez de contenido por jueces. Posteriormente, se hará la conformación del tamizaje final con los ajustes definitivos. Luego, seguirá el pilotaje en la población infantil, el establecimiento de criterios de validez, confiabilidad, generación de baremos y construcción de datos normativos. Todo lo anterior permitirá que este proyecto trascienda y genere la utilidad esperada en el ámbito de la evaluación neuropsicológica infantil.

Referencias

- Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955-959. <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>
- Alarcón, O. & Utria, O. (2016). *Diseño y validación de un protocolo de tamizaje neuropsicológico en niños y adolescentes a través de un aplicativo en tecnologías de la información y la comunicación* (Tesis de maestría, Universidad San Buenaventura). Biblioteca Digital Universidad de San Buenaventura.
- Albuja, S. (2013). *Elaboración de una batería de evaluación neuropsicológica infantil breve* (Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador). Repositorio digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2436>
- Ardila, A. & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. Editorial El Manual Moderno.
- Bausela, E. (2010). Revisión: Función ejecutiva y desarrollo en la etapa preescolar. *Boletín de pediatría de Madrid*, 50, 272-276. https://www.sccalp.org/documents/0000/1674/BolPediatr2010_50_272-276.pdf
- Booth, J.R., Burman, D.D., Meyer, J.R., Lei, Z., Trommer, B.L., Davenport, N.D. & Mesulam, M.M. (2003). Neural development of selective attention and response inhibition. *NeuroImage*, 20(2), 737-751. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00404-X](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00404-X)
- Brydges, C. R., Landes, J.K., Reid, C. L., Campbell, C., French, N. & Anderson, M. (2018). Cognitive outcomes in children and adolescents born very preterm: a meta-analysis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 60(5), 452-468. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13685>
- Chavarro, D., Grisales, E. & Utria, O. (2016). *Diseño y Validación de Contenido de un Aplicativo Tecnológico de Intervención Neuropsicológica en Atención para Niños de 8 a 10 Años* (Tesis de maestría, Universidad San Buenaventura). Biblioteca Digital Universidad San Buenaventura. <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/82321.pdf>
- Cook, D. J., Schmitter-Edgecombe, M., Jonsson, L. & Morant, A. V. (2018). Technology-Enabled Assesment of Functional Health. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, 12, 319-332. <https://doi.org/10.1109/RBME.2018.2851500>
- De Souza, R. & Fumagalli, J. (2013). Perfil Neuropsicológico no Neupsilin-Inf de Crianças com Dificuldades de Leitura. *Psico*, 44(2), 204-214. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/11453>

- Educational Testing Service. (2014). ETS Standards for quality and fairness. Listening, Learning, Leading. <https://www.ets.org/s/about/pdf/standards.pdf>
- Ebel, R. L. & Frisbie, D. (1991). Essentials of Educational Measurement. Prentice Hall Inc. https://ebookppsunp.files.wordpress.com/2016/06/robert_l-ebel_david_a-_frisbie_essentials_of_edbookfi-org.pdf
- Jernigan, T. & Tallal, P. (1990). Late childhood changes in brain morphology observable with MRI. *Developmental Medicine and Child Neurology* 32, 379-385. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1990.tb16956.x>
- Germine, L., Reinecke, K. & Chaytor, N. S. (2019). Digital neuropsychologist: Challenges and opportunities at the intersection of science and software. *Clinical neuropsychologist*, 33(2), 271-286. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1535662>
- Getz, G. (2011). Neuropsychological Screening Examination. En J. Kreutzer, J. Deluca & B. Caplan (eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology* (pp. 14-25). Springer Science.
- Howard, S. & Melhuish, E. (2016). An Early Years Toolbox for Assessing Early Executive Function, Lenguaje, Self-Regulation, and Social Development: Validity, Reliability, and Preliminary Norms. *Journal of psychoeducational Assessment*. 1- 21. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0734282916633009>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lind, A., Nyman, A., Lehtonen, L. & Haataja, L. (2020). Predictive value of psychological assessment at five years of age in the long - term follow-up of very preterm children. *Child Neuropsychology*, 26(3), 312-32. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1674267>
- Livingston, S. & Zieky, M. (1982). *Passing scores. A manual for setting standards of performance on educational and occupational tests*. Educational Testing Service. https://www.ets.org/Media/Research/pdf/passing_scores.pdf
- Melhuish, E., & Barnes, J. (2012). Preschool programs for the general population. Encyclopedia on early childhood development. Montreal, Quebec, Canada: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development. Retrieved from <http://www.child-encyclopedia.com/Pages/PDF/Melhuish-BarnesANGxp1.pdf>
- McIntosh, R.D. & Schenk, T. (2009). Two visual streams for perception and action: current trends. *Neuropsychologia*, 47(6), 1391-6. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.009>

- Miller, G. (1990). The Assessment of clinical Clinical Skills/ Competence/ Performance. *Academic Medicine*, 65, 63-67. <http://winbev.pbworks.com/f/Assessment.pdf>
- Mislevy, R. J. & Haertel, G. (2006). Implications of evidence-centered design for educational testing. *Educational Measurement: Issues and practice*, 25, 6-20. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2006.00075.x>
- Mislevy, R., Steinberg L. & Almond, R. (1999). Evidence-centered assessment desing. ETS.
- Montero, I. & León, O. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3, 847-862. <https://www.redalyc.org/pdf/337/33770318.pdf>
- Onnis, L. (2017). Caregiver Communication to the Child as Moderator and Mediator of Genes for Language. *Behavioural Brain Research*, 325, 197-202. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.02.003>
- Ministerio de la Protección Social. (2006, 6 de septiembre). Ley 1090. *Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones*. Diario Oficial 46.383. <https://www.ascofapsi.org.co/observatorio/documentos/ley-1090-reglamentacion-psicologo/>
- Ministerio de Salud de la República de Colombia. (1993, 4 de octubre). Resolución 8430. *Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION%208430%20DE%201993.pdf#search=resolucion%20008430
- Romo-Pardo, B., Liendo-Vallejos, S., Vargas-López, G., Rizzoli-Córdoba, A. & Buenrostro-Marquez, G. (2012). Pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global para niños menores de 5 años de edad validas en Estados Unidos y Latinoamérica: revisión sistemática y análisis comparativo. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 69(6), 450-462. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462012000600006
- Rosselli, M., Matute, E. & Ardila A. (2010). Neuropsicología del desarrollo infantil. Editorial Manual Moderno.
- Rossetti, M., Gomez-Tello, M., Victoria, G. & Apiquian, R. (2017). A video game for the neuropsychological screening of children. *Entertainment Computing*, 20, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2017.02.002>
- Suárez-Pico, P., Bonelo, G. & Utria, O. (2019). Diseño de un software para estimulación del componente socio-emocional en niños con trastorno del espectro autista. *Psychologia*, 13, 1, 111, 124. <https://doi.org/10.21500/19002386.4080>

- Song H., Yi, D.J. & Park, H.J. (2020). Validation of a mobile game- based assessment of cognitive control among children and adolescents. *PLoS ONE* 15(3), e0230498. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230498>
- Tristán- Lopez, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medicion*, (6), 37-48. https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL_6._Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf
- Tipper, S.P., Bourque, T.A, Anderson, S.H. & Brehaut, J.C. (1989). Mechanisms of attention: a developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48(3), 353-78. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90047-7)
- Wolf, K. & Pfeiffer, T. (2014) The development of attentional resolution. *Cognitive Development*, 29, 62-80. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2013.09.004>

*Procesos metacognitivos y niveles de actividad física en estudiantes universitarios**

Laura Herrera-Agudelo**

Haney Aguirre-Loaiza***

María De Los Angeles Ortega Díaz****

Ayda Cristina Rivas Muñoz*****

* This manuscript is based on data which is used in Herrera-Agudelo & Ortega Undergraduate Dissertation.

** Psicóloga. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9624-8710> Correspondencia: laura.herrera02@unicatolica.edu.co

*** Magíster en Psicología. Psicólogo. Licenciado en Educación Física y Deportes. Docente Universidad Católica de Pereira, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-2582-4941> Correspondencia: haney.aguirre@gmail.com

**** Psicóloga. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-2600-2955> Correspondencia: mariadelosangelesortega05@gmail.com

***** Magíster en Psicología de la salud. Especialista en Neuropsicología Infantil, Pontificia Universidad Javeriana. Psicóloga. Docente Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-4984-3175> Correspondencia: arivas@unicatolica.edu.co

*Metacognitive process and levels of physical activity in university students**

Cómo citar este artículo: Herrera-Agudelo, L., Aguirre-Loaiza, H., Ortega, M.D. & Rivas, A. (2021). Metacognitive process and levels of physical activity in university students. *Tesis Psicológica*, 16(2), 68-82. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a4>

Recibido: octubre 19 de 2020
Revisado: octubre 22 de 2020
Aprobado: febrero 18 de 2021

ABSTRACT

Background: Cognitive processes are associated with Systematic Physical Activity (SPA). However, few studies have evaluated the relation between SPA and Metacognition (MC). Objectives: (1) to study the effect of the SPA levels on MC, and (2) to explore the covariance of gender. Method: Through a Non-Experimental design and with intentional sampling, 270 university students participated ($M_{age} = 25.3$, $SD = 1.5$, $min = 18$, $max = 51$), 209 men (77.4%), and 61 women (22.6%). The International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF) and The Metacognitive Awareness Inventory were completed. The MANOVA showed that SPA levels significantly affected MC. The MANCOVA did not show a gender effect. Results: The main effects indicated that moderate and vigorous SPA levels favor MC. Differences were observed between the low vs vigorous SPA levels ($p = .035$, 95% CI [-1.49, -0.03]) in the knowledge of cognition factor. Similarly, there are differences in the regulation of cognition between low vs moderate SPA levels ($p = .013$, 95% CI [-1.86, -0.16]), and low vs vigorous ($p = .044$, 95% CI [-1.72, -0.15]). Conclusions: Moderate and vigorous SPA levels favor CM, mainly the regulation of cognition. In contrast, the vigorous SPA level favors the Knowledge of Cognition.

Keywords: psychology of physical activity, education, student, knowledge, cognitive process, declarative knowledge, procedural knowledge, metacognition (Thesaurus PsycInfo).

RESUMEN

Antecedentes: Los procesos cognitivos se relacionan con la Actividad Física Sistemática (AFS). Sin embargo, pocos estudios han evaluado la relación entre la AFS y la Metacognición (MC). Objetivos: (1) estudiar el efecto de los niveles de la AFS sobre la MC, y (2) explorar la covarianza del género. Método: A través de un diseño No-Experimental y con un muestreo intencional participaron 270 universitarios ($M_{age} = 25.3$, $SD = 1.5$, $min = 18$ y $max = 51$), 209 hombres (77.4%), y 61 mujeres (22.6%). Se completó el International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF), y The Metacognitive Awareness Inventory. El MANOVA mostró que los niveles de la AFS afectaron significativamente la MC. El MANCOVA no mostró un efecto del género. Resultados: Los efectos principales indicaron que los niveles de AFS moderados y vigoroso favorecen la MC. Se observaron diferencias entre el nivel de AFS bajo vs vigoroso ($p = .035$, 95%CI [-1.49, -0.03]) en el factor Conocimiento sobre la Cognición. Similarmente, hay diferencias en la Regulación de la Cognición entre niveles AFS bajo vs moderado ($p = .013$, 95%CI [-1.86, -0.16]), y bajo vs vigoroso ($p = .044$, 95%CI [-1.72, -0.15]). Conclusión: Los niveles de AFS moderados y vigorosos favorecen la MC, principalmente la Regulación de la Cognición. Mientras que el nivel AFS vigoroso favorece el Conocimiento de la Cognición.

Palabras clave: psicología de la actividad física, estudiantes, educación, conocimiento, procesos cognitivos, conocimiento declarativo, conocimiento procesual, metacognición (Thesaurus PsycInfo).

Introduction

Systematic Physical Activity (SPA) and Physical Exercise are recommended for the wellbeing and quality of life of people, according to the World Health Organization, WHO (2018, 2010). Likewise, there is more and more evidence that supports the effects of the SPA in the face of different psychological and neurocognitive processes throughout the life cycle in healthy samples. (Etner *et al.*, 2019; McSween *et al.*, 2019; Pontifex *et al.*, 2019; Stern *et al.*, 2019).

Different systematic reviews and meta-analysis have indicated that SPA at moderate intensities improves cognition (Fernandes *et al.*, 2018); likewise, it improves several cognitive domains (e.g., working memory, inhibition, cognitive flexibility, etc.) and metacognitive domains (Álvarez-Bueno *et al.*, 2017). Even neuroimaging techniques indicate that SPA facilitates neuroplasticity processes and changes in the brain (Gunnell *et al.*, 2018); as well as effects on hippocampal structures (Erickson *et al.*, 2009; Voss *et al.*, 2019) and, consequently, a better capacity of an individual to respond to environmental demands (Hoetting & Roeder, 2013). In elite athletes, favorable changes also seem to be observed since it selectively accelerates motor synchronization (Sysoeva *et al.*, 2013). The SPA with high-intensity interval training (HIIT) methods has positive effects on inhibition in children, adolescents, and adults; and working memory in children (Gejl *et al.*, 2018; Hillman *et al.*, 2019; Hsieh, Chueh, Huang, *et al.*, 2020). Similarly, greater cardiorespiratory fitness is associated with a better performance in inhibitory control tasks (Hsieh, Chueh, Morris, *et al.*, 2020).

Along these lines, promising results for SPA have also been seen in clinical areas. One clear example is in the geriatric population under neurodegenerative conditions where SPA seems to show favorable effects on the different cognitive

process (Cassilhas *et al.*, 2016). Furthermore, in patients who consume heroin, a reduction in consumption and an improvement in inhibitory control have been observed (Wang *et al.*, 2020).

Given the above considerations, school environments are promising for promoting SPA (Donnelly *et al.*, 2013, 2016). Interventions and curricular physical education programs appear to be the most effective Metacognition (MC) processes (Álvarez-Bueno *et al.*, 2017). Regarding the SPA in a school environment, Mavilidi *et al.* (Mavilidi *et al.*, 2015) have compared three conditions of learning-teaching in schoolchildren, showing that the physical exercise condition achieved to improve learning; the physical exercise condition was compared with the condition of gesturing movements and conventional learning strategies. Also, descriptive data have been shown in academic communities of higher education, indicating that those who self-reported a high frequency of SPA are better in inhibitory control, working memory and anticipation capacities (Aguirre-Loaiza, Parra, *et al.*, 2019).

However, the research that has explored the effect of SPA on cognitive processes have focused their hypotheses on clinical models (Bherer *et al.*, 2013; Jia *et al.*, 2019; Lautenschlager *et al.*, 2008; Reimers *et al.*, 2012; Spartano *et al.*, 2019), with relative evidence if the number of research studies that study neurotypical or apparently healthy groups and clinical cases are compared. Even more scarce is the literature regarding the relationship between SPA and Metacognition (MC). Despite this, metacognitive skills can be influenced by environmental factors such as SPA and schooling, in such a way that, if both converge, integral abilities in the human being can be potentiated.

The approach to MC should be considered as a model of cognition, metacognitive knowledge and metacognitive skills (Flavell, 1979). MC

is considered very important to self-regulation, i. e., the ability to successfully control thoughts and actions in accordance with the demands of a task (Efklides, 2014). Recently, studies that highlight the importance of the metacognitive process in sports, specifically in endurance performance, have been found. (Brick *et al.*, 2015; 2020). These findings revealed that metacognitive strategies – such as planning, monitoring, reviewing, and evaluating – and metacognitive experiences were fundamental to cognitive control and cognitive strategy use in elite endurance runners (Brick *et al.*, 2020).

It seems that there are differences in the use of MC in both academic and psychomotor tasks (Martini & Shore, 2008); nevertheless, more research on this issue is needed. In this line, the study of the use of metacognition by children with different levels of abilities (experts vs novice) is still a current topic. (Brick *et al.*, 2020). On the other hand, metacognitive skills have been standardized with the use of the MAI - Metacognitive Awareness Inventory (see definition of the construct in the section on techniques and instruments) with factorial structures of knowledge and regulation of cognition (Gutierrez & Montoya, 2020; Schraw & Dennison, 1994).

Regarding with the literature reviewed, the hypothesis that we assume indicates that the levels of SPA show differences in the MC factors. Thus, this work had a twofold purpose: first, to study the effect of SPA levels on metacognition; second, to explore the covariance of gender and age in the interaction of the SPA levels and metacognition.

Method

Design

A cross-sectional design was carried out (Stokemer, 2019).

Participants

Through an intentional sampling, $n = 270$ university students ($M_{age} = 25.3$, $SD = 1.5$, $min = 18$, and $max = 51$) of both genders participated: 209 (77.4%) men, ($M_{age} = 22.6$, $SD = 4.8$), and 61, (22.6%) women ($M_{age} = 22.8$, $SD = 3.9$). The inclusion criteria were: (i) Over 18 years of age. (ii) Are pursuing a university degree. This criterion allowed the control of the level of education as a possible confounding variable ($Me = 5$ semester).

Measure and instruments

Physical Activity: The International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF) is recognized as the most widely used questionnaire in the assessment of PA (Forsén *et al.*, 2010; Van Poppel *et al.*, 2010). The IPAQ is designed to facilitate the follow-up on measures of physical activity from self-report (Craig *et al.*, 2003). The IPAQ-SF has shown evidence of construct validity and internal consistency of the scores (Dinger *et al.*, 2006; Forsén *et al.*, 2010; Sanda *et al.*, 2017). These measures are in line with the global recommendations of the WHO (2018, 2010). The IPAQ-SF questions are related to the last seven days (e.g., “How much time in total did you usually dedicate to moderate physical activity on one of those days?”), with a response format of the number of hours/day and minutes/day. The unit of measure MET (metabolic equivalent of task minutes per week) is estimated; in turn, it is classified into three categories.

- **Vigorous:** three days adding ≥ 1500 METs, minutes/week; or seven days adding a minimum total physical activity of at least 3000 MET minutes/week.
- **Moderate:** activity of moderate intensity and activity of vigorous-intensity adding a total minimum PA of ≥ 600 MET-minutes/week, which could be vigorous-intensity at

least 20 minutes per day, for ≥ 3 days; o moderate physical intensity and/or walking at least 30 minutes per day, ≥ 5 days.

- **Low:** those records were not classified into the moderate or vigorous categories.

Metacognitive: The Metacognitive Awareness Inventory (MAI) evaluates people's self-understanding or awareness of their metacognitive processes (Schraw & Dennison, 1994). It is composed of 55 items with a Likert scale format, 1= strongly disagree, 2= disagree, 3= neither agree nor disagree, 4= agree, and 5= strongly agree. The items contain statements such as: "I set specific objectives before starting

a task" or "I am clear about what type of information is most important to learn"). The MAI is divided into two second-order factors (Schraw, 1998): (1) knowledge about cognition and (2) regulation of one's cognition; and eight first-order factors (see Table 1). The MAI contains several pieces of evidence of construct validity and psychometric reviews that have confirmed its factorial structure (Gutierrez & Montoya, 2020; Schraw, 1998; Schraw & Dennison, 1994). For our data, the reliability coefficient of the MAI has been estimated as ($\omega = .85$, 95%CI [.83, .88]); likewise, for the second-order factors, satisfactory coefficients were estimated (see Table 1).

Table 1. Factorial Structure first and second order, definition, and coefficient of internal consistency of MAI

First order factors	First order factors operational definition	(# of items) Item identification	Second order factors (ω) 95%CI [LL, UL]
Declarative knowledge	Knowledge that a subject has of his learning, its abilities and the use of his cognitive abilities	(8) 5, 10, 12, 16, 17, 20, 32, 46	Knowledge of cognition ($\omega = .73$) [.69, .78]
Procedural knowledge	Knowledge that a subject has about the use of his learning strategies	(4) 3, 14, 27, 33	
Conditional knowledge	Knowledge that a subject has about when and why he uses it	(5) 15, 18, 26, 29, 35	
Planification	Planning by the subject of study times, fixation of learning goals and resource selection	(6) 4, 6, 8, 22, 23, 42, 45	Regulation of cognition ($\omega = .81$) [.79, .85]
Organization	Process accomplished by the subject that allows him to organize the activities around learning	(11) 9, 13, 30, 31, 37, 39, 41, 43, 47, 48	
Monitoring	Supervision exercised by the subject of the learning process during the development of task	(6) 1, 2, 11, 21, 28, 34, 49	
Debugging	Process accomplished by the subject that allows him to identify skills in learning and adjust strategies to improve his performance	(5) 25, 40, 44, 51, 52	
Evaluation	Analysis by the subject of the effectiveness implemented strategies	(6) 7, 19, 24, 36, 38, 50	

Note: ω = McDonald Omega coefficient, 95%CI = Confidence Interval of the coefficient ω , LL= Lower Limit, UP= Upper Limit.

Source: authors

Procedure and ethical considerations

A pilot test of $n = 15$ university students was carried out to examine the understanding of the measurement protocol. Next, permission was requested from the university directives and

teachers for the hetero-application of the measured protocol: (a) Informed consent, (b) IPAQ-SF, and (c) MAI. Two of the authors of this study were present in the fieldwork. The data collection process was taken between February and April 2019. All participants were guaranteed the

principles of autonomy and confidentiality of study participation. They were ensured that the data obtained would only be for academic and research purposes. Each participant signed the informed consent, and the entire procedure of this research was aligned with national and international investigative principles (*Deontología y Bioética Del Ejercicio de La Psicología En Colombia*, 2012) and international ones such as the Helsinki declaration (World Medical Association, 2013).

Statistics and data analysis

The data were processed and digitized into an Excel data matrix. To correct typing errors, 10% of the responses of the participants were randomly examined. Answers that were consistent with the evaluation protocol were checked. Cleaning and exploring the data allowed the identification of five outlier cases which were $>Q3$ or $<Q1$, then observed in a box and whisker plot. Outlier data were removed due to possible social desirability responses or randomized responses. The sample size was $n= 270$. Descriptive measures of the mean (M) and Standard Deviation (SD) were estimated, as well as the registry of the Confidence Interval (CI) Upper and Lower Limits (UL-LL). Inference analysis were carried out. The multivariate analysis (MANOVA) treated the second-order factors of the MAI (Knowledge of Cognition and Regulation of Cognition) as dependent variables. The independent variables were SPA levels (low, moderate, and vigorous) and gender. The normality assumptions (Kolmogorov-Smirnov) of the two first-order factors were checked: knowledge of cognition ($K-S = 0.046$, $p= 0.200$) and regulation of cognition ($K-S = 0.040$, $p= 0.200$). Likewise, the assumption of sphericity of the variances was satisfied with the Box's test= 10.483 , $p= .810$. The effect size was estimated with partial eta squared ($p. 2$), and the interpretation of magnitude is: $<.01$ small; $.06$, medium; and $>.14$ large (Cohen, 1988; Ellis, 2010). The

comparison of measurements was made with the Bonferroni post-hoc analysis and 95% CI report. For the MANCOVA analysis, the same procedure for the dependent and independent variables was maintained as gender covariates. Inferential analysis was calculated with SPSS-IBM v.24. Statistical Power ($1-\beta$) was calculated with G*Power (Faul *et al.*, 2009). The internal consistency of second-order factors and the total score of the MAI were estimated through the Omega coefficient (ω) of McDonald (2013) and the confidence intervals of each coefficient (see Table 1). This procedure was carried out through JASP software (JASP Team, 2020).

Results

The descriptive data of the metacognitive second-order factors according to the levels of AFS, are observed in table 2.

Table 2. Comparison between metacognition factors

Levels Physical Activity	Knowledge of cognition			Regulation of cognition		
	M	SD	95% CI [LI, LS]	M	SD	95% CI [LI, LS]
Low (n= 88)	22.3	1.9	[21.9, 22.7]	26.5	2.3	[26.0, 27.0]
Moderate (n= 89)	22.9	2.1	[22.5, 23.3]	27.5	2.3	[27.0, 27.9]
Vigorous (n=93)	23.0	1.9	[22.7, 23.5]	27.3	2.4	[26.8, 27.7]

Source: authors

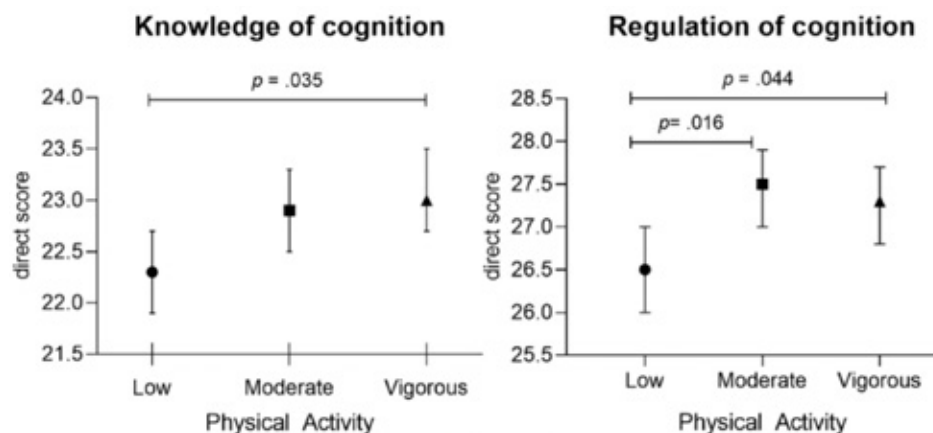
The Multivariate analysis (MANOVA) showed that the SPA levels affect the second order metacognitive factor, Wilks' $\Lambda = 959$, $F=(4, 722)= 2.83$, $p= .024$, $\eta^2 = .021$, $1-\beta = .79$, while MANCOVA showed that gender did not affect, Wilks' $\Lambda = 992$, $F=(4, 265)= 1.06$, $p= .348$, $\eta^2 = .008$. The inter-subject analysis, indicates an effect of SPA on the knowledge of cognition factor, $F=(2, 266)= 3.53$, $p= .031$, $\eta^2 = .026$, $1-\beta = .96$, and on regulation of cognition factor, $F=(2, 266)= 4.78$, $p= .009$, $\eta^2 = .035$ (see, table 3).

Table 3. Comparative between metacognition factors

Variables	Test of between-subjects effects				
	SS	MS	F	p	η^2p
Levels Physical Activity					
Knowledge of cognition	28.21	14.10	3.53	.031	.026
Regulation of cognition	52.78	26.3	4.78	.009	.035
Gender					
Knowledge of cognition	1.04	1.04	0.26	.610	.001
Regulation of cognition	10.04	10.04	1.81	.178	.007

Note: SS=sum of squares, MS= mean square

Source: authors

Figure 1. Comparison between means of the systematic physical activity levels and metacognition factor. Analysis post-hoc corrected with Bonferroni

Source: authors

Discussion

The purpose of this paper is to study the effect of SPA levels on metacognition; the hypothesis that SPA levels show differences in MC factors was confirmed. The main results indicated that SPA levels significantly affected MC, while gender has no effect according to the analysis of covariance. The main effects indicated that the vigorous level of SPA, compared to the low level of SPA, were significantly better in knowledge of cognition. Similarly, the low levels differ significantly regarding with the moderate and vigorous SPA levels in the regulation of cognition.

The comparison of means and the post-hoc analysis (see, figure 1) showed that in the knowledge of cognition factor the low level of SPA ($M= 22.3$, $DE=1.9$) is significantly different regarding with vigorous level ($M= 23.0$, $DE=1.9$), $p= .035$, 95%CI [-1.49, -0.03]. Regarding the regulation of cognition factor, the low SPA level differed with moderate level ($M=27.5$, $DE= 2.3$), $p= .013$, 95%CI [-1.86, -0.16], and vigorous ($M=27.3$, $DE= 2.4$), $p= .044$, 95%CI [-1.72, -0.15].

This study contributes to the evidence about the effect of SPA on cognitive and metacognitive processes (Álvarez-Bueno *et al.*, 2017; Kramer *et al.*, 2006). These data also indicate that moderate and vigorous SPA levels may have positive effects on metacognitive processes, as has also been indicated by other reports that have systematized effects of the SPA on emotional recognition variables (Aguirre-Loaiza, Arenas, *et al.*, 2019; Brand *et al.*, 2019), psychological processes (Päivärinne *et al.*, 2018), and neurobiological substrates of people (Erickson *et al.*, 2015; Esteban-Cornejo *et al.*, 2019; Mandolesi *et al.*, 2018).

Studying the modulating role of SPA regarding cognition and MC concerning dose-response is one of the important questions in the research line of psychology of physical activity for health (Chang *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2018; Engeroff *et al.*, 2019; Naderi *et al.*, 2019). Likewise, linking other analysis in different population groups (e.g., children, older adults, etc), including comparisons between neurotypical groups and clinical cases (McSween *et al.*, 2019). Thus, moderate and vigorous SPA levels are desired for the improvement of the physical, cognitive and emotional people's welfare (Hillman *et al.*, 2019; Hillman & Biggan, 2017; Tsukamoto *et al.*, 2016). Additionally, more complex processes such as MC also indicate that these vigorous and moderate SPA levels may be more favorable than low ones (Browne *et al.*, 2017). Consequently, the SPA shows a benefit on the quality of life and healthy lifestyles (Barbosa-Granados & Aguirre-Loaiza, 2020; Päivärinne *et al.*, 2018).

The linkage between SPA and MC is of interest of the scientific community. In turn, it is promising when educational sectors can be promoters of SPA. In fact, we express that skills such as planning, organization, monitoring, debugging, evaluation, and other learning strategies could also be modulated through the SPA. Under those circumstances, embodied cognition is a theoretical and methodological proposal that complies with these new demands to consider the body as an element of cognition and MC (Schmidt *et al.*, 2019; Shapiro & Spaulding, 2019).

This work has some limitations. The use of self-report instruments can lead to biased results. Likewise, the sample collected comes from a single university. Finally, it is a cross-sectional and observational design. As mentioned earlier, future works in this line should consider the manipulation and control of the SPA as an independent variable (experimental or quasi-experimental designs). Although a wide variety of people are

found in universities, it is appropriate to include other educational centers, including colleges and schools at the primary and secondary level. Subsequently, the use of physical fitness measures and evaluation of endurance, strength, flexibility, etc., as well as MC measures with achievement tasks can yield data with better quality evidence.

However, before the previous limitations, this work has several implications, from which mainly two stand out. On the one hand, theoretically, it is one of the pioneering studies that relates SPA and MC, adding evidence of the favorable effects that SPA has on metacognition. On the other hand, on a practical level, it highlights the importance of SPA on teaching and learning processes throughout the educational platform. However, this study asks for caution in the generalization of its interpretations if the opportunity that the different educational levels have to promote SPA from their curricular structures is confirmed. Sports are also a field to explore in coherence with education and cognitive and metacognitive process. For example, intervention applied of sport psychology in students-athletes (Herrera Velásquez & Gómez-Maquet, 2020). Recently, a study analyzed social cognition in athletes (Aguirre-Loaiza *et al.*, 2020), and social cognition is very important in cognitive processes and MC. Despite this topic is related to physical activity, we think that athletes can be a model, and new studies on sports will help to understand MC applied in other fields.

Conclusions

In conclusion, this study indicates that SPA levels have an effect on MC, with moderate and vigorous levels being favorable. Specifically, the vigorous level shows a better score than the low level in knowledge of cognition. Also, moderate and vigorous levels showed a better score than the low level, in the regulation of cognition.

References

- Aguirre-Loaiza, H., Arenas, J., Arias, I., Franco-Jimenez, A., Barbosa-Granados, S., Ramos-Bermúdez, S., Ayala-Zuluaga, F., Núñez, C. & García-Mas, A. (2019). Effect of Acute Physical Exercise on Executive Functions and Emotional Recognition: Analysis of Moderate to High Intensity in Young Adults. *Frontiers in Psychology*, *10*(2774). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02774>
- Aguirre-Loaiza, H., Duarte, A., Grajales, D., Gärtner, M., García, D. & Marín, A. (2020). Empatía y Teoría de la Mente: comparación entre deportistas y no deportistas. *Pensamiento Psicológico*, *18*(2), 1-31. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI18-2.etmc](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI18-2.etmc)
- Aguirre-Loaiza, H., Parra, J., Bartolo, L., Cardona, M. A. & Arenas, J. A. (2019). Desempeño Neuropsicológico e indicadores de frecuencia, duración y tiempo de la sesión del ejercicio físico. *Pensamiento Psicológico*, *17*(1), 19-32. <https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI17-1.dnif>
- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Martínez-Hortelano, J. A. & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *56*(9), 729-738. <https://doi.org/10.1016/J.JAAC.2017.06.012>
- Barbosa-Granados, S. & Aguirre-Loaiza, H. (2020). Actividad física y calidad de vida relacionada con la salud en una comunidad académica. *Revista Pensamiento Psicológico*, *18*(2), 1-31. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI18-2.afcv](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI18-2.afcv)
- Bherer, L., Erickson, K. I. & Liu-Ambrose, T. (2013). A Review of the Effects of Physical Activity and Exercise on Cognitive and Brain Functions in Older Adults. *Journal of Aging Research*, *2013*, 657508. <https://doi.org/10.1155/2013/657508> [doi]
- Brand, S., Gerber, M., Colledge, F., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U. & Ludyga, S. (2019). Acute exercise and emotion recognition in young adolescents. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *41*(3), 129-136. <https://doi.org/10.1123/jsep.2018-0160>
- Brick, N., Campbell, M., Sheehan, R., Fitzpatrick, B. & MacIntyre, T. (2020). Metacognitive processes and attentional focus in recreational endurance runners. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *18*(3), 362-379. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1519841>
- Brick, N., MacIntyre, T. & Campbell, M. (2015). Metacognitive processes in the self-regulation of performance in elite endurance runners. *Psychology of Sport and Exercise*, *19*, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.02.003>

- Browne, S. E., Flynn, M. J., O'Neill, B. V., Howatson, G., Bell, P. G., Haskell-Ramsay, C. F., O'Neill, B. V., Howatson, G., Bell, P. G. & Haskell-Ramsay, C. F. (2017). Effects of acute high-intensity exercise on cognitive performance in trained individuals: A systematic review. *Progress in Brain Research*, 234, 161-187. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.06.003>
- Cassilhas, R. C., Tufik, S. & de Mello, M. T. (2016). Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. *Cellular and Molecular Life Science*, 73(5), 975-983. <https://doi.org/10.1007/s00018-015-2102-0>
- Chang, Y.-K., Chu, C.-H., Wang, C.-C., Wang, Y.-C., Song, T.-F., Tsai, C.-L. & Etnier, J. L. (2015). Dose-response relation between exercise duration and cognition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(1), 159-165. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000383>
- Chen, F.-T., Etnier, J., Wu, C.-H., Cho, Y.-M., Hung, T.-M. & Chang, Y.-K. (2018). Dose-response relationship between exercise duration and executive function in older adults. *Journal of Clinical Medicine*, 7(9), 279. <https://doi.org/10.3390/jcm7090279>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Colegio Colombiano de Psicólogos (2012). *Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia*. https://www.infopsicologica.com/documentos/2009/Deontologia_libro.pdf
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F. & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Dinger, M. K., Behrens, T. K., & Han, J. L. (2006). Validity and Reliability of the International Physical Activity Questionnaire in College Students. *American Journal of Health Education*, 37(6), 337-343. <https://doi.org/10.1080/19325037.2006.10598924>
- Donnelly, J., Greene, J., Gibson, C., Sullivan, D., Hansen, D., ... Washburn, R. A. (2013). Physical activity and academic achievement across the curriculum (A + PAAC): rationale and design of a 3-year, cluster-randomized trial. *BMC Public Health*, 13, 307. <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-13-307>
- Donnelly, J., Hillman, C., Castelli, D., Etnier, J., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K. & Szabo-Reed, A. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197-1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Efklides, A. (2014). How Does Metacognition Contribute to the Regulation of Learning? An Integrative Approach. *Psychological Topics*, 23, 1-30. <https://is.gd/hlVEnj>

- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes*. Cambridge University Press.
- Engeroff, T., Niederer, D., Vogt, L. & Banzer, W. (2019). Intensity and workload related dose-response effects of acute resistance exercise on domain-specific cognitive function and affective response - A four-armed randomized controlled crossover trial. *Psychology of Sport and Exercise*, *43*, 55-63. <https://doi.org/10.1016/J.PSYCHSPORT.2018.12.009>
- Erickson, K. I., Hillman, C., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *4*, 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.01.005>
- Erickson, K. I., Prakash, R. S., Voss, M. W., Chaddock, L., Hu, L., Morris, K. S., White, S. M., Wójcicki, T. R., McAuley, E. & Kramer, A. F. (2009). Aerobic fitness is associated with hippocampal volume in elderly humans. *Hippocampus*, *19*(10), 1030-1039. <https://doi.org/10.1002/hipo.20547>
- Esteban-Cornejo, I., Rodríguez-Ayllon, M., Verdejo-Roman, J., Cadenas-Sanchez, C., Mora-Gonzalez, J., Chaddock-Heyman, L., Raine, L. B., Stillman, C., Kramer, A., Erickson, K. I., Catena, A., Ortega, F. B. & Hillman, C. (2019). Physical Fitness, White Matter Volume and Academic Performance in Children: Findings From the Active Brains and FITKids2 Projects. *Frontiers in Psychology*, *10*, 208. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00208>
- Etnier, J. L., Drollette, E. S. & Slutsky, A. B. (2019). Physical activity and cognition: A narrative review of the evidence for older adults. *Psychology of Sport and Exercise*, *42*, 156-166. <https://doi.org/10.1016/J.PSYCHSPORT.2018.12.006>
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A. & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Fernandes, R. M., Correa, M. G., dos Santos, M. A. R., Almeida, A. P. C. P. S. C., Fagundes, N. C. F., Maia, L. C., & Lima, R. R. (2018). The Effects of Moderate Physical Exercise on Adult Cognition: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00667>
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, *34*(10), 906-911. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Forsén, L., Loland, N. W., Vuillemin, A., Chinapaw, M. J. M., van Poppel, M. N. M., Mokkink, L. B., van Mechelen, W. & Terwee, C. B. (2010). Self-Administered Physical Activity Questionnaires for the Elderly. *Sports Medicine*, *40*(7), 601-623. <https://doi.org/10.2165/11531350-000000000-00000>

- Gejl, A. K., Bugge, A., Ernst, M. T., Tarp, J., Hillman, C., Have, M., Froberg, K. & Andersen, L. B. (2018). The acute effects of short bouts of exercise on inhibitory control in adolescents. *Mental Health and Physical Activity*, 15(June), 34-39. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.06.003>
- Gunnell, K. E., Poitras, V. J., LeBlanc, A., Schibli, K., Barbeau, K., Hedayati, N., Ponitfex, M. B., Goldfield, G. S., Dunlap, C., Lehan, E. & Tremblay, M. S. (2018). Physical activity and brain structure, brain function, and cognition in children and youth: A systematic review of randomized controlled trials. *Mental Health and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1016/J.MHPA.2018.11.002>
- Gutierrez, A. & Montoya, D. (2020). El Inventario de Conciencia Metacognitiva para Docentes (MAIT): Validación de una Muestra de Docentes Colombianos. *Psychologia*, 14(1), 115-130. <https://doi.org/10.21500/19002386.4584>
- Herrera Velásquez, D. & Gómez-Maquet, Y. (2020). Efecto de un programa de práctica imaginada sobre la autoconfianza de futbolistas. *Pensamiento Psicológico*, 18(2), 1-28. <https://doi.org/10.11144/javerianacali.ppsi18-2.eppi>
- Hillman, C. & Biggan, J. R. (2017). A Review of Childhood Physical Activity, Brain, and Cognition: Perspectives on the Future. *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 170-176. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0125>
- Hillman, C., Logan, N. & Shigeta, T. (2019). A Review of Acute Physical Activity Effects on Brain and Cognition in Children. *Translational Journal of the American of Sport Medicine*, 4(17), 132-136.
- Hoetting, K. & Roeder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(9, B), 2243-2257. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005>
- Hsieh, S., Chueh, T., Huang, C., Kao, S., Hillman, C., Chang, Y. & Hung, T. (2020). Systematic review of the acute and chronic effects of high-intensity interval training on executive function across the lifespan. *Journal of Sports Sciences*, 00, 1-13. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1803630>
- Hsieh, S., Chueh, T., Morris, T. P., Kao, S., Westfall, D. R., Raine, L. B., Hopman, R. J., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Kramer, A. F. & Hillman, C. (2020). Greater childhood cardiorespiratory fitness is associated with better top-down cognitive control: A midfrontal theta oscillation study. *Psychophysiology*, 57(12), e13678. <https://doi.org/10.1111/psyp.13678>

- JASP Team. (2020). JASP (versión 0.14.1) [Computer software]. jasp-stats.org
- Jia, R. X., Liang, J., Xu, Y. & Wang, Y. (2019). Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with Alzheimer disease: A meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 19(1), 181. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1175-2>
- Kramer, A. F., Erickson, K. I. & Colcombe, S. J. (2006). Exercise , cognition , and the aging brain. *Journal Applied Physiology*, 101, 1237-1242. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.000500.2006>.
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., Bockxmeer, F. M. Van, Xiao, J., Greenop, K. & Almeida, O. (2008). Effect of Physical Activity on Cognitive Function in Older Adults at Risk for Alzheimer Disease. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 300(9), 1027-1037. <https://doi.org/10.1001/jama.300.9.1027>
- Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P. & Sorrentino, G. (2018). Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: biological and psychological benefits. *Frontiers in Psychology*, 9, 509. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00509>
- Martini, R. & Shore, B. (2008). Pointing to parallels in ability-related differences in the use of metacognition in academic and psychomotor tasks. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 237-247. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.08.004>
- Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P., Cliff, D. P. & Paas, F. (2015). Effects of integrated physical exercises and gestures on preschool children's foreign language vocabulary learning. *Educational Psychology Review*, 27(3), 413-426. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9337-z>
- McDonald, R. (2013). *Test Theory a Unified Treatment*. Taylor & Francis. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781410601087>
- McSween, M. P., Coombes, J. S., MacKay, C. P., Rodriguez, A. D., Erickson, K. I., Copland, D. A. & McMahon, K. L. (2019). The Immediate Effects of Acute Aerobic Exercise on Cognition in Healthy Older Adults: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 49(1), 67-82. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-01039-9>
- Naderi, A., Shaabani, F., Esmaili, A., Salman, Z., Borella, E. & Degens, H. (2019). Effects of low and moderate acute resistance exercise on executive function in community-living older adults. *Sport, Exercise and Performance Psychology*, 8(1), 106-122. <https://doi.org/10.1037/spy0000135>

- Päivärinne, V., Kautiainen, H., Heinonen, A. & Kiviranta, I. (2018). Relations between subdomains of physical activity, sedentary lifestyle, and quality of life in young adult men. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(4), 1389–1396. <https://doi.org/10.1111/sms.13003>
- Pontifex, M. B., McGowan, A. L., Chandler, M. C., Gwizdala, K. L., Parks, A. C., Fenn, K. & Kamijo, K. (2019). A primer on investigating the after effects of acute bouts of physical activity on cognition. *Psychology of Sport and Exercise*, 40(July 2018), 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.015>
- Reimers, C. D., Knapp, G. & Tettenborn, B. (2012). Impact of Physical Activity on Cognition. Can Physical Activity Prevent Dementia? *AKTUELLE NEUROLOGIE*, 39(6), 276–291. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1316354>
- Sanda, B., Vistad, I., Haakstad, L. A. H., Berntsen, S., Sagedal, L. R., Lohne-Seiler, H. & Torstveit, M. K. (2017). Reliability and concurrent validity of the International Physical Activity Questionnaire short form among pregnant women. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s13102-017-0070-4>
- Schmidt, M., Benzing, V., Wallman-jones, A. R., Mavilidi, M., Lubans, D. & Paas, F. (2019). Embodied learning in the classroom: Effects on primary school children's attention and foreign language vocabulary learning. *Psychology of Sport & Exercise*, 43, 45-54. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.017>
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26(1-2), 113-125. <https://doi.org/10.1023/a:1003044231033>
- Schraw, G. & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Shapiro, L. & Spaulding, S. (2019). Embodied Cognition and Sport. In M. Cappucio (Ed.), *Handbook of embodied cognition and sport psychology* (pp. 3-22). MIT Press.
- Spartano, N. L., Davis-Plourde, K. L., Himali, J. J., Andersson, C., Pase, M. P., Maillard, P., De-Carli, C., Murabito, J. M., Beiser, A. S., Vasan, R. S. & Seshadri, S. (2019). Association of accelerometer-measured light-intensity physical activity with brain volume. *JAMA Network Open*, 2(4), e192745. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.2745>
- Stern, Y., MacKay-Brandt, A., Lee, S., McKinley, P., McIntyre, K., Razlighi, Q., Agarunov, E., Bartels, M. & Sloan, R. P. (2019). Effect of aerobic exercise on cognition in younger adults: A randomized clinical trial. *Neurology*, 92(9), e905–e916. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000007003>

- Stockemer, D. (2019). *Quantitative Methods for the social Sciences*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-99118-4>
- Sysoeva, O. V, Wittmann, M., Mierau, A., Polikanova, I., Strueder, H. K. & Tonevitsky, A. (2013). Physical exercise speeds up motor timing. *Frontiers In Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00612>
- Tsukamoto, H., Suga, T., Takenaka, S., Tanaka, D., Takeuchi, T., Hamaoka, T., Isaka, T. & Hashimoto, T. (2016). Greater impact of acute high-intensity interval exercise on post-exercise executive function compared to moderate-intensity continuous exercise. *Physiology and Behavior*, 155, 224-230. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.12.021>
- Van Poppel, M. N. M., Chinapaw, M. J. M., Mokkink, L. B., van Mechelen, W. & Terwee, C. B. (2010). Physical Activity Questionnaires for Adults. *Sports Medicine*, 40(7), 565-600. <https://doi.org/10.2165/11531930-000000000-00000>
- Voss, M. W., Soto, C., Yoo, S., Sodoma, M., Vivar, C. & Van Praag, H. (2019). Exercise and hippocampal memory systems. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(4), 318-333. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.01.006>
- Wang, D., Zhu, T., Chen, J., Lu, Y. & Zhou, C. (2020). Acute Aerobic Exercise Ameliorates Cravings and Inhibitory Control in Heroin Addicts: Evidence From Event-Related Potentials and Frequency Bands. *Frontiers in Psychology*, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.561590>
- WHO. (2018). *Why is physical activity important?* https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14459:physical-activity&Itemid=1969&lang=en
- WHO, W.H.O. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. In Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication (Issue Complete). https://doi.org/978_92_4_359997_7
- World Medical Association. (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. In World Medical Association, Inc. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Posttraumatic stress disorder and epigenetics. Stress- associated gene methylations*

Laura Ximena Castaño-Loaiza**
Carol Dayana Gallego-Ospina***
Jhonny Fernando García-Aguirre****
Mary Orrego-Cardozo*****

- * Artículo derivado del proyecto de investigación “Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés y polimorfismos y niveles de metilación en el gen del transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano” desarrollado por el grupo de investigación en Neuroaprendizaje de la Universidad Autónoma de Manizales, Colombia. Entidad financiadora: MinCiencias. Año de ejecución: 2019-2020. Agradecemos al Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MinCiencias) por el apoyo para el desarrollo de este trabajo durante la convocatoria “Fortalecimiento de programas y proyectos de investigación en ciencias médicas y de la salud con talento joven e impacto regional de 2018” (contrato 736 de 2018). El proyecto que origina este trabajo recibe apoyo de la Universidad Autónoma de Manizales (código: 647-098).
- ** Joven investigadora, MinCiencias 2019-2020. Ingeniera Electrónica e Ingeniera Biomédica de la Universidad Autónoma de Manizales. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1557-2637> Correspondencia: laura.castanol@autonoma.edu.co
- *** Joven investigadora, MinCiencias 2019-2020. Ingeniera Biomédica, Universidad Autónoma de Manizales. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0984-1351> Correspondencia: carol.gallegoo@autonoma.edu.co
- **** Médico Cirujano. Profesor Investigador, Universidad Autónoma de Manizales. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2941-1001> Correspondencia: jfergarcia@autonoma.edu.co
- ***** Doctora en Bioquímica y Biología molecular. Docente del Doctorado en Ciencias Cognitivas, Universidad Autónoma de Manizales. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9416-2355> Correspondencia: maryorrego@autonoma.edu.co

Trastorno por estrés postraumático y epigenética. Metilaciones en genes asociados al estrés*

Cómo citar este artículo: Castaño-Loaiza, L.X., Gallego-Ospina, C. D., García-Aguirre, J.F. & Orrego-Cardozo, M. (2021). Trastorno por estrés postraumático y epigenética. Metilaciones en genes asociados al estrés. *Tesis Psicológica*, 16(2) 84-105. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a5>

Recibido: septiembre 28 de 2020

Revisado: octubre 30 de 2020

Aprobado: junio 17 de 2021

ABSTRACT

Background: Post-traumatic stress disorder (PTSD) is a psychiatric disorder related to stress and anxiety produced by a traumatic event. It is multifactorial in origin, and genetic, epigenetic, and environmental factors stand out. **Objective:** To present a literature review showing the relationship between methylations in genes of the glucocorticoid pathway and the development of PTSD. **Methodology:** The literature search was performed in the Web of Science (WoS), Scopus, and PubMed databases with the search equation: “PTSD” and “glucocorticoid” and “epigenetic,” between 2000 and 2020. **Results:** We analyzed 12 research articles that reviewed the relationship between the genes: NR3C1, FKBP5, GILZ, associated methylations, and the development of PTSD. Methylation levels of these genes were found to be related to the development of PTSD in people who suffered childhood abuse, in victims who suffered war trauma (genocide, combat, holocaust), and in their children, associated with structural changes in brain areas and response to treatment. **Conclusions:** Methylations in genes involved in the glucocorticoid pathway are connected to the risk of developing PTSD. Heterogeneity of results is evidenced in the relationship between methylation levels and the risk of suffering the disorder, in the type of population, and the types of traumas. The methylation levels in the genes reviewed could be used as biomarkers related to factors such as heredity, treatment, and susceptibility to PTSD in the face of different traumas and be evaluated in future research in different populations.

Keywords: Post-traumatic stress disorder, glucocorticoids, gene, hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, methylations, epigenetics (source: MeSH-Medical Subject Headings).

RESUMEN

Antecedentes: El trastorno por estrés postraumático (TEPT) es un desorden psiquiátrico relacionado con estrés y ansiedad producido por un evento traumático. Es de origen multifactorial y destacan factores genéticos, epigenéticos y ambientales. **Objetivo:** Presentar una revisión de literatura que muestre la relación entre las metilaciones en genes de la vía de los glucocorticoides y el desarrollo del TEPT. **Metodología:** La búsqueda de literatura se realizó en las bases de datos Web of Science (WoS), Scopus y PubMed con la ecuación de búsqueda: “PTSD” and “glucocorticoid” and “epigenetic”, entre 2000 y 2020. **Resultados:** Se analizaron 12 artículos de investigación que reportaron la relación entre los genes: NR3C1, FKBP5, GILZ, las metilaciones asociadas y el desarrollo de TEPT. Se encontró que los niveles de metilación de estos genes están relacionados con el desarrollo de TEPT en personas que sufrieron abuso infantil, en víctimas que padecieron traumas de guerra (genocidio, combate, holocausto) y en sus hijos; asociados a cambios estructurales en áreas cerebrales y la respuesta al tratamiento. **Conclusiones:** Las metilaciones en los genes involucrados en la vía de los glucocorticoides están implicados en el riesgo de desarrollar TEPT. Se evidencia heterogeneidad de resultados en la relación de los niveles de metilación y el riesgo de padecer el trastorno; en el tipo de población y en los tipos de trauma. Los niveles de metilación en los genes revisados podrían ser usados como biomarcadores relacionados con factores como: herencia, tratamiento y susceptibilidad de padecer TEPT ante diferentes traumas y ser evaluados en futuras investigaciones en distintas poblaciones.

Palabras clave: Trastorno por estrés postraumático, glucocorticoides, genes, eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, metilaciones, epigenética (fuente: MeSH-Medical Subject Headings).

Introducción

El trastorno por estrés posttraumático (TEPT) es un tipo de trastorno psiquiátrico relacionado con el estrés y la ansiedad, generado por la presencia de eventos traumáticos (Banerjee *et al.*, 2017). Se caracteriza por originar cambios psicológicos y conductuales que interfieren negativamente a nivel personal, familiar y social (Guillén-Burgos & Gutiérrez-Ruiz, 2018). Aunque la mayoría de personas estarán expuestas alguna vez a un evento traumático, el TEPT se desarrolla del 5 al 10% de la población general (Yehuda *et al.*, 2015).

Este trastorno tiene manifestaciones clínicas a nivel cognitivo, emocional y físico: pesadillas, angustia excesiva, conductas de evitación, pensamientos intrusivos y recuerdos que hacen volver a revivir la situación traumática y experimentar con gran intensidad reacciones de ansiedad y sensaciones de miedo desmedido (Parsons & Ressler, 2013). Además, se presenta activación fisiológica elevada causando taquicardias, aumento de la frecuencia respiratoria, temblor generalizado, cambios de temperatura, sudoración, mareos, desmayo y dolores de cabeza (Yehuda *et al.*, 2015). También, se asocian trastornos del sueño caracterizados por insomnio de conciliación; falta de concentración, hipervigilancia y reactividad, sentimientos de culpa o remordimiento, pérdida de interés en actividades que antes generaban placer (Carvajal, 2002).

El TEPT se desencadena en algunos individuos que experimentan acontecimientos -de forma directa o indirecta- que amenazan la vida, presencia de guerra, violencia sexual o desastres naturales (American Psychiatric Association [APA], 2013). Aunque presenciar un evento traumático es un factor desencadenante para desarrollar TEPT, también existen factores genéticos de riesgo, entre otros predisponentes como la edad, condiciones familiares o heredabilidad

(Milad *et al.*, 2008). Además, los cambios epigenéticos pueden jugar un factor importante en el entendimiento de las causas del TEPT; existen investigaciones que han analizado cómo la regulación epigenética, la interacción entre genes y el medio ambiente están vinculados con el origen y desarrollo del TEPT (Yehuda *et al.*, 2015; Mehta & Binder, 2012; Howie *et al.*, 2019).

El propósito del presente artículo es presentar los resultados de la revisión en literatura científica que muestran la relación entre las metilaciones en genes de la vía de los glucocorticoides y el desarrollo del TEPT, teniendo en cuenta que dentro de los factores de riesgo se relacionan múltiples genes, algunos implicados en el eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA). Se presentan tres genes asociados al metabolismo de los glucocorticoides (GC) y el efecto de sus metilaciones en el desarrollo de este trastorno. En futuras investigaciones, los niveles de metilación podrían evaluarse como posibles marcadores clínicos que contribuyan a mejorar la caracterización de las personas que padecen el trastorno.

Considerando el objetivo de la revisión, se exponen aspectos teóricos que brindan sustento a la comprensión de la relación entre la vía de los GC y el TEPT. Primero, se describe el eje HPA y su vinculación con la vía de los GC. Segundo, se describen características de ubicación y función de los genes *NR3C1*, *FKBP5* y *GILZ* y su conexión con el desarrollo del TEPT. Tercero, se hace introducción general a la epigenética y finalmente, se exponen metodología, resultados y discusión de investigaciones referidas a metilaciones de genes *NR3C1*, *FKBP5* y *GILZ* y su asociación con el desarrollo del TEPT.

Eje HPA, glucocorticoides y trauma

Diversas estructuras cerebrales participan en la respuesta fisiológica al experimentar un trauma. La

amígdala cerebral reconoce, inicialmente, el estímulo intensamente aversivo y, posteriormente, estimula al hipotálamo y partes del tronco encefálico que modulan las respuestas de ansiedad y miedo (Davis, 1998) activando el sistema nervioso simpático (SNS), este media la respuesta inmediata generada por la experiencia traumática. El núcleo paraventricular del hipotálamo (PVN) inicia la cascada del eje HPA, secreta la hormona liberadora de corticotropina (CRH) y estimula la liberación de adrenocorticotropina (ACTH) en la hipófisis anterior (Mehta & Binder, 2012), ésta induce la producción de glucocorticoides, entre ellos, el cortisol en la corteza de las glándulas suprarrenales (Castro-Vale *et al.*, 2016).

El cortisol liberado ejerce acción sobre varios órganos y tejidos que adaptan su funcionamiento como respuesta al estímulo estresante, proceso generado para que el organismo pueda restablecer la homeostasis e inducir cambios adaptativos duraderos (De Kloet *et al.*, 2009). Al generarse aumento de cortisol, este tiende autorregularse (Schumacher *et al.*, 2019), produce un sistema de retroalimentación negativa que implica la activación de receptores de glucocorticoides en hipotálamo e hipófisis, inhibe entonces, la liberación de CRH y ACTH respectivamente y, limita la liberación del cortisol por la glándula suprarrenal (Rasmusson & Pineles, 2018).

Ante la disminución del cortisol liberado, los niveles basales de glucocorticoides ocupan inicialmente los receptores de los mineralocorticoides (MR) para prevenir alteraciones de la homeostasis. Sin embargo, ante situaciones de respuesta al estrés, el aumento de los GC induce unión al receptor de glucocorticoide (GR) que presenta baja afinidad en situaciones normales (Sapolsky *et al.*, 2000; De Kloet *et al.*, 2005). De esta manera, es activada la cascada de señales de GC induciendo una rápida modulación de la actividad neuronal y regulación transcripcional de algunos genes implicados en este proceso (Joëls *et al.*, 2012; De Kloet *et al.*, 2009).

La plasticidad del sistema de los glucocorticoides es necesaria para una adaptación efectiva al estrés y los componentes de este sistema tienden a ajustarse para mantener su señalización dentro de los límites de adaptación (Rasmusson & Pineles, 2018). Cuando el estrés es crónico, la activación de este sistema puede prolongarse o fallar y conducir a una carga alostática, en la que los mediadores del estrés no son protectores, generando una desregulación en estas respuestas adaptativas al estrés, relacionadas con la fisiopatología del TEPT (McEwen, 1998; Heim & Nemeroff, 2011).

Genes implicados en la vía de señalización de glucocorticoides y su relación con el TEPT

Las alteraciones en la sensibilidad a glucocorticoides observadas en TEPT podrían reflejar vulnerabilidad preexistente que aumenta la probabilidad de desarrollar este trastorno después de una afectación traumática (Yehuda & Bierer, 2009), la cual puede alterar la expresión de genes asociados a los sistemas reguladores (Aldhalimi, 2015). Entre esos genes asociados al eje HPA se encuentran *NR3C1*, *FKBP5* y *GILZ*.

NR3C1 es el gen codificador del receptor de glucocorticoide, pertenece a la subfamilia de receptores nucleares 3, grupo C, miembro 1, localizado en el brazo corto del cromosoma 5 (5q31.3), consta de 9 exones (Rojas *et al.*, 2011) y su expresión está regulada por la secreción de cortisol inducido por el eje HPA (Leventhal *et al.*, 2019). Sin embargo, los pacientes con TEPT presentan respuesta exagerada del eje HPA a la retroalimentación de cortisol (Dunlop & Wong, 2019; González-Ramírez *et al.*, 2020). Es común encontrar mayor nivel de hormona liberadora de corticotropina en el líquido cefalorraquídeo y niveles bajos de cortisol matutino en sangre, saliva y orina en estos pacientes (Schumacher *et*

al., 2019). El aumento de la retroalimentación negativa presente en esta alteración parece ser provocada por una expresión sostenida del gen *NR3C1*, principalmente en los tejidos cerebrales (Yehuda, 2009), aunque también se ha reportado mayor expresión y mayor sensibilidad en linfocitos (Yehuda *et al.*, 1991; De Kloet *et al.*, 2006; Labonté *et al.*, 2014).

En relación con las alteraciones en el eje HPA, se encontró en un estudio que el gen *NR3C1* estaba cuatro veces sobre-expresado en sangre periférica de población mexicana con TEPT en comparación con controles sanos (González-Ramírez *et al.*, 2020) y el cambio en la expresión del gen fue más evidente en los pacientes con TEPT agudo que en los pacientes con TEPT crónico. Encontrar una expresión más alta del gen *NR3C1* antes de padecer un evento traumático podría ser un potente biomarcador de susceptibilidad genética para desarrollar TEPT (González-Ramírez *et al.*, 2020).

El gen *FKBP5* implicado en la reactividad del eje HPA y un destacado modulador de las respuestas al estrés (Mahon *et al.*, 2013) codifica la proteína de unión 51 FK506, importante reguladora del receptor de glucocorticoide. Se encuentra en el brazo corto del cromosoma 6 (6p21.31), abarca alrededor de 155 kb y consta de 13 exones (Zannas *et al.*, 2016). Tiene como función regular la afinidad de unión al cortisol y la translocación nuclear de los receptores de GC (Flory & Yehuda, 2017). Este proceso sucede mediante un bucle de retroalimentación negativa intracelular (Binder *et al.*, 2008) ultracorto dentro de las células del sistema nervioso central y periférico, en el que la activación del GR por los glucocorticoides activa la transcripción del gen *FKBP5* y, sucesivamente la proteína de unión 51 FK 506 sintetizada (Rasmusson & Pineles, 2018) se une al receptor e induce la disminución de sensibilidad al cortisol, además de reducir la modulación de retroalimentación

negativa mediada por el GR (Tyrka *et al.*, 2015; Schmidt *et al.*, 2015), lo que podría aumentar potencialmente el riesgo de desarrollar síntomas de TEPT (Binder, 2009).

La variación genética en el gen *FKBP5* confiere una función alterada en el receptor de glucocorticoides y en la respuesta neuroendocrina al estrés (Zannas & Binder, 2014) y esta variación genética parece tener influencia sobre el desarrollo del TEPT (Watkins *et al.*, 2016; Guillén-Burgos & Gutiérrez-Ruiz, 2018). Por ejemplo, se encontró que los 4 polimorfismos del gen *FKBP5* (rs9296158, rs3800373, rs1360780 y rs9470080) eran predictores de los síntomas de TEPT en personas que sufrieron de abuso cuando eran niños (Binder *et al.*, 2008). Por lo tanto, la variación genética en el gen *FKBP5* puede alterar la sensibilización de la vía de respuesta al estrés durante el desarrollo, induciendo en individuos con abuso infantil un riesgo significativo de TEPT frente a otras experiencias traumáticas. Estos genotipos sirven como predictores de riesgo y resiliencia frente al TEPT en sobrevivientes de abuso físico y sexual infantil (Binder *et al.*, 2008). Este estudio respalda la hipótesis de que el sistema de respuesta a GC modera los efectos del estrés en la vida temprana sobre los síntomas de TEPT en adultos y que se presenta una mayor sensibilidad del GR, la cual puede ser importante en la fisiopatología de este trastorno (Zannas & Binder, 2014).

El abuso infantil y los síntomas de TEPT se relacionaron con los 4 polimorfismos, antes mencionados en veteranos militares euro-americanos, encontrándose asociación con la gravedad de los síntomas de TEPT de por vida. Su presencia predijo alteraciones en síntomas relacionados con hiperactivación, excitación y reactividad, lo que indica que los polimorfismos del gen *FKBP5* y el abuso infantil pueden contribuir a la vulnerabilidad de los síntomas de TEPT (Watkins *et al.*, 2016).

Los resultados de los estudios anteriores confirman que el abuso infantil y la presencia de uno de estos cuatro polimorfismos en una población expuesta a un evento traumático proporciona riesgo de sufrir síntomas de TEPT grave en la edad adulta (Watkins *et al.*, 2016).

El gen *GILZ* o *TSC22D3* se encuentra situado en el cromosoma X (Ayroldi & Riccardi, 2009), codifica la proteína cremallera de leucina inducida por glucocorticoide, *GILZ* (Ronchetti *et al.*, 2015; Soundararajan *et al.*, 2007) y se asocia con riesgo incrementado de síntomas de TEPT (Lebow *et al.*, 2019).

Alta expresión del gen *GILZ* asociada con la susceptibilidad de padecer TEPT grave en población militar en comparación con los grupos controles (Van Zuiden *et al.*, 2012). Se midieron los niveles de ARNm de los genes *GILZ*, *FKBP5* y *SGK1* en una muestra de soldados antes del despliegue militar y se determinó si los niveles de expresión de estos genes eran predictores de altos niveles en síntomas de TEPT 6 meses después del despliegue. Los resultados mostraron alto número de receptores de GC, altos niveles de ARNm de *GILZ* y baja expresión del gen *FKBP5* en células mononucleares de sangre periférica, datos que sugieren una elevada señalización en la vía periférica de los receptores de GC en los individuos vulnerables al desarrollo del TEPT (Van Zuiden *et al.*, 2012).

Factores epigenéticos relacionados con genes asociados a la vía de glucocorticoides

La epigenética se refiere a un cambio funcional heredable o transgeneracional en el genoma que puede ser alterado por acontecimientos ambientales y no implica una alteración de la secuencia de ADN (Klengel & Binder, 2015; Yehuda, 2009). Metilación e hidroximetilación

del ADN, modificaciones post-traduccionales de histonas, remodelación de cromatina y ARN no codificantes son los mecanismos epigenéticos más investigados en los últimos años (Guillén-Burgos & Gutiérrez-Ruiz, 2018); gracias a su estudio se han determinado factores de riesgo ambientales que alteran directamente la expresión de los genes, crean diferencias individuales en torno a la función específica del gen y por tanto, pueden influir en la vulnerabilidad de padecer una enfermedad o desarrollar un trastorno (Yehuda, 2009).

El mecanismo epigenético más estudiado en la vía relacionada con GC es la metilación del ADN, reacción que une grupos metilo a moléculas de citosina en los sitios citosina-guanina (CpG) (Klengel *et al.*, 2014). La metilación puede silenciar completamente un gen o puede disminuir o aumentar la expresión del mismo (Rusiecki *et al.*, 2013). Según Flory y Yehuda (2017), una mayor metilación del ADN en regiones específicas del gen, puede asociarse con una menor actividad transcripcional y generar una menor expresión de los genes. Además, se cree que los mecanismos epigenéticos, en especial la metilación/desmetilación del ADN, pueden intervenir en el cambio comportamental a largo plazo, a través de la regulación activa de la transcripción génica del sistema nervioso central (Rusiecki *et al.*, 2013).

Teniendo en cuenta que uno de los mecanismos epigenéticos se genera por factores ambientales, y el estrés es uno de ellos, se ha reportado que esta interacción podría tener consecuencias a largo plazo, tanto en la plasticidad cerebral como en el comportamiento (Roth, 2014). Se sabe que la exposición prolongada a eventos estresantes desencadena trastorno y, en los últimos años se han relacionado estos mecanismos con el riesgo de desarrollar TEPT (Zannas *et al.*, 2015); específicamente, la metilación del ADN es una alteración epigenética con potencial

influencia en la fisiopatología del trastorno, al estar relacionado con la regulación génica (Rusiecki *et al.*, 2013).

Metodología

Tipo y diseño

Se realizó una investigación descriptiva documental dirigida a la revisión de la literatura científica que presente relación que tienen los genes involucrados en la vía de los glucocorticoides, las metilaciones y el desarrollo del TEPT. La información se seleccionó de las bases de datos: Web of Science (WoS), Scopus y PubMed; la ecuación de búsqueda fue: “PTSD” AND “glucocorticoid” AND “epigenetic”, en el periodo comprendido entre el 2000 hasta 2020. Adicionalmente, se realizó búsqueda alterna de los tres genes escogidos y su asociación con TEPT: “NR3C1” AND “PTSD”; “FKBP5” AND “PTSD” y “GILZ” AND “PTSD”.

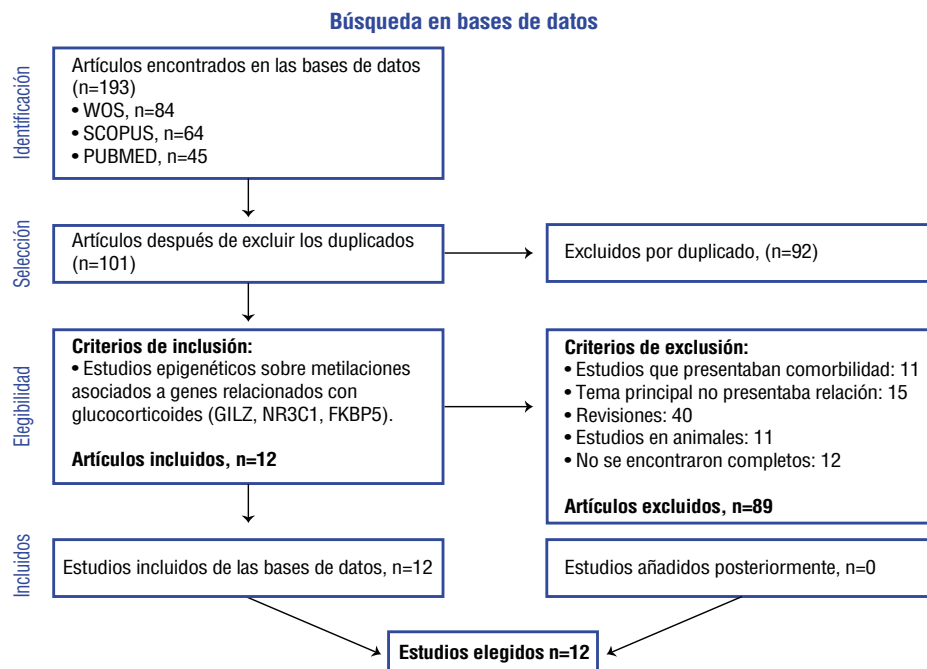
Criterios de Inclusión: Artículos de investigación relacionados con los tres genes mencionados (*NR3C1*, *FKBP5* y *GILZ*) que tuvieran como objetivo de estudio investigar su relación con los glucocorticoides, con TEPT y con metilaciones.

Criterios de Exclusión: Se excluyeron artículos de investigación que referían comorbilidades con el TEPT como esquizofrenia o fatiga crónica, además de los estudios en animales.

Procedimiento

Para el análisis de los datos, se seleccionaron los artículos de las tres bases de datos y se excluyeron los duplicados. Se revisaron los resúmenes para aplicar criterios de inclusión y exclusión. Se realizó lectura del texto completo de los artículos seleccionados y se realizó la descripción de resultados y discusión de los mismos. En la figura 1 se representa el esquema del proceso metodológico.

Figura 1. Diagrama de flujo sobre la búsqueda de literatura en las bases de datos



Fuente: autores

Resultados

Se presentan resultados de doce investigaciones que estudiaron la relación entre los genes: *NR3C1*, *FKBP5*, *GILZ*, las metilaciones asociadas y la vinculación con el TEPT. Se analizaron los estudios por cada gen, teniendo en cuenta tipo de trauma, método diagnóstico, expresión del gen y relación con riesgo, intensidad de síntomas, respuesta al tratamiento o cambios estructurales en el sistema nervioso. Para el gen *NR3C1* se analizaron ocho artículos de investigación, para el gen *FKBP5* tres artículos y para el gen *GILZ* un artículo.

Teniendo en cuenta que la señalización de los glucocorticoides regula procesos de memoria emocional, particularmente en los hombres, las modificaciones epigenéticas del gen *NR3C1* podrían afectar la fuerza de los recuerdos traumáticos. Las diferencias epigenéticas en el promotor del gen *NR3C1*, su relación con la memoria traumática y el riesgo de sufrir TEPT se estudiaron en 152 sobrevivientes del genocidio de Ruanda. El TEPT se identificó con la escala de diagnóstico postraumático (PDS) y una lista de verificación de 36 tipos de eventos traumáticos relacionados y no relacionados con guerra. En hombres, pero no en mujeres sobrevivientes, el aumento de metilación de la región promotora del gen *NR3C1*, en el sitio de unión a NGFI-A (proteína A inducida por el factor de crecimiento nervioso), se asoció con una memoria menos intrusiva del evento traumático y una reducción del riesgo de sufrir TEPT (Vukojevic *et al.*, 2014).

La metilación de citosina de la región promotora del gen *NR3C1-1F* se determinó en 122 veteranos de combate iraquíes, 61 con TEPT y 61 sin TEPT. Como hipótesis se planteó que la metilación del promotor de *NR3C1-1F* estaría inversamente asociada a su expresión y a la acción funcional de los receptores de glucocorticoides (GR), de manera que una menor

metilación se asociaría a una mayor sensibilidad de GR y por lo tanto, con bajos niveles de cortisol (Yehuda *et al.*, 2015). Se determinó la metilación del promotor *NR3C1-1F* y la expresión de genes en células mononucleares de sangre periférica; la presencia o ausencia de TEPT se midió con la escala para el TEPT administrada por el Clínico (CAPS) y las listas de la Entrevista Clínica Estructurada para el DSM-IV. Se observó menor metilación del promotor *NR3C1-1F*, mayor expresión de GR y disminución de cortisol en respuesta a dexametasona en los veteranos con TEPT en comparación con veteranos sin TEPT, además de síntomas relacionados con el trastorno como: afectaciones psicológicas, angustia, disociación peritraumática y peor calidad del sueño (Yehuda *et al.*, 2015).

La relación entre TEPT y heredabilidad ha sido estudiada y puede explicarse por la transmisión de factores epigenéticos. La gravedad del TEPT, la severidad de la depresión, los niveles de: cortisol, receptores de glucocorticoides y mineralocorticoides y el estado de metilación de los genes *NR3C1* y *NR3C2* (gen del receptor de mineralocorticoide) se determinó en dos grupos de mujeres y sus hijos. El primer grupo conformado por 25 mujeres expuestas al genocidio de los Tutsis, embarazadas en el momento del trauma y, el segundo grupo de 25 mujeres de la misma etnia, embarazadas durante el mismo período, pero sin exposición al genocidio. La experiencia traumática fue definida de acuerdo con el criterio A del DSM-IV-TR. Se reportó que la transmisión de TEPT de madres expuestas a la descendencia se asoció con alteraciones biológicas del eje HPA, específicamente niveles más bajos de cortisol y receptores de glucocorticoides, y niveles más altos de receptores de mineralocorticoides en comparación con las no expuestas al genocidio y sus hijos. Además, las madres expuestas y sus hijos mostraron mayor metilación del exón *1F* de *NR3C1* y de sitios CpG ubicados dentro de la secuencia del gen

NR3C2 de las madres no expuestas. Resultados que demuestran que el estrés ambiental aumenta el estado de metilación del gen *NR3C1* no solo en las primeras etapas de vida, sino durante el embarazo, afectando el funcionamiento del eje HPA que perdura después de la infancia (Perroud *et al.*, 2014).

Se han observado efectos diferenciales del TEPT materno y paterno en la descendencia adulta de sobrevivientes del Holocausto, en la sensibilidad del receptor de glucocorticoides y en la vulnerabilidad al trastorno psiquiátrico. Teniendo en cuenta la premisa en que el riesgo de desarrollar TEPT se hereda de padres a hijos. Se ha estudiado su asociación con los padres y la aparición de este en su descendencia. Se evaluó la influencia de este trastorno materno y paterno en la metilación del promotor de *NR3C1-1F* en células mononucleares de sangre periférica y su relación con la sensibilidad de GR en descendencia del Holocausto. Participaron 80 hijos de sobrevivientes del Holocausto y 15 participantes demográficamente similares sin exposición parental al holocausto o al TEPT. El diagnóstico se realizó con la entrevista clínica estructurada para el DSM-IV y el trastorno se determinó con el Cuestionario de TEPT parental (Yehuda *et al.*, 2014). Se observó que TEPT materno moderó el efecto del paterno porque los descendientes de sobrevivientes de padres con TEPT presentaron una mayor metilación del promotor de *NR3C1-1F*, mayor excreción de cortisol y menor sensibilidad de GR, mientras que los descendientes de madres y padres con TEPT tuvieron una menor metilación (Yehuda *et al.*, 2014); estos resultados son consistentes con otros estudios en los cuales la mayor metilación del gen en los padres se relacionó con abuso sexual, menor cuidado de los padres y mayor maltrato (Perroud *et al.*, 2011, citado en Yehuda *et al.*, 2014).

Además de los estudios anteriores, en personas con TEPT se ha evaluado si las alteraciones del

eje HPA están asociadas con variaciones en los niveles de cortisol ocasionados por cambios en la expresión y en los niveles de metilación del gen *NR3C1*. Se determinó el perfil del eje HPA de 27 individuos que habían sufrido TEPT durante toda su vida y de 16 personas que no padecían el trastorno. Se compararon los niveles de cortisol salival basal, la expresión de 4 variantes del GR (1B, 1C, 1F y 1H) y su asociación con los estados de metilación del promotor 1F (*NR3C1-1F*) en linfocitos T; además se utilizaron los criterios de DSM-IV para comprobar el TEPT de por vida (Labonté *et al.*, 2014). Se encontró que las personas con este trastorno de por vida tenían menor liberación de cortisol en la mañana, mayor expresión de ARNm y menores niveles de metilación global en las variantes 1B y 1C, además, los niveles de metilación generales estaban inversamente correlacionados con la expresión de ARNm total de *NR3C1*. Los niveles más bajos de cortisol salival matutino encontrados en este estudio pueden indicar que el eje HPA en individuos con PTSD de por vida puede tener hipoactividad como consecuencia de la hipersensibilidad a los GR (Labonté *et al.*, 2014).

Además de estudios genéticos y epigenéticos, se ha estudiado la relación entre la epigenética y las áreas cerebrales (analizadas con neuroimagen) que pueden ofrecer información relevante sobre la interacción entre estas estructuras y vías bioquímicas, posiblemente implicadas con modificaciones que pueden causar TEPT. Por ejemplo, en un estudio se evaluaron los síntomas actuales de TEPT, se midió el volumen global del hipocampo y se determinó el nivel de metilación de la región promotora de *NR3C1-1F*. Participaron 67 veteranos del Centro de Estudio de Enfermedades y Lesiones Relacionadas con la Guerra (WRIISC) del Centro Médico de Asuntos de Veteranos de Palo Alto a quienes se aplicó lista de verificación de TEPT (PCL-C). Se encontró relación entre la hipometilación de

NR3C1 y un menor volumen del hipocampo sólo en personas con puntuaciones más bajas en el PCL-C (Windy-McNerney *et al.*, 2018).

Madres con TEPT que sufrieron violencia interpersonal (VIP-TEPT), presentan alteraciones en el eje HPA que afectan la crianza de los hijos y llevan a escasa atención materna. La asociación entre adversidad temprana, crianza de los hijos y metilación de la región promotora de *NR3C1* se estudió en 45 mujeres con VIP-TEPT y en sus hijos entre 12 y 42 meses de edad. Se usó un protocolo de comportamiento que incluía juego libre y factores estresantes de laboratorio como la separación madre-hijo. Se planteó la hipótesis en que el grado de metilación de este gen estaría correlacionado negativamente con la gravedad de la VIP-TEPT materna y el estrés parental y, correlacionado positivamente con la actividad cortical prefrontal (CPF) en respuesta a video-estímulos de interacciones madre-hijo estresantes versus no estresantes. Se encontró que la gravedad del TEPT materno y el estrés parental se correlacionaron negativamente con la metilación de *NR3C1* y que el porcentaje medio de metilación del gen se correlacionó positivamente con la actividad en las cortezas prefrontales ventromedial, dorsomedial y dorsal lateral izquierda (CPFvm, CPFdm, CPFdl) así como en el precuneus y el tálamo. Por lo tanto, la menor actividad neuronal en la corteza prefrontal y un mayor estrés parental se asociaron con un porcentaje medio más bajo de metilación del gen *NR3C1*. Este estrés parental y el TEPT materno tienen un efecto negativo sobre la sensibilidad materna (Schechter *et al.*, 2015).

En el campo de la psicoterapia, se realizó un estudio piloto en veteranos de combate con TEPT para determinar si la metilación de citosina en las regiones promotoras de *NR3C1* y *FKBP5* podrían predecir o estar asociadas con el resultado de tratamiento psicoterapéutico. Participaron 16 veteranos con TEPT divididos en

dos submuestras: 8 completaron el tratamiento psicoterapéutico de exposición prolongada (EP) y los otros 8 no lo completaron; de estos participantes 9 eran veteranos de Vietnam y 7 habían regresado recientemente del servicio activo en Irak o Afganistán. Encontraron que los niveles de metilación del exón 1F del gen *NR3C1* antes del tratamiento predijo la respuesta a la psicoterapia de EP, pero no se alteró significativamente en ninguno de los grupos en la etapa de postratamiento o seguimiento, para *FKBP5* se encontró que la metilación de citosina previa al tratamiento no predijo la respuesta al mismo, pero disminuyó en asociación con la recuperación en veteranos que ya no cumplían con los criterios de diagnóstico para TEPT después de la psicoterapia (Yehuda *et al.*, 2013).

El programa terapéutico “Reducción del Estrés basado en la Atención Plena (MBSR)”, que se enfoca en la meditación, se ha utilizado para analizar su influencia sobre los niveles de metilación en el gen transportador de serotonina (*SLC6A4*) y en el intrón 7 del gen *FKBP5*. Participaron 22 veteranos diagnosticados con TEPT, divididos en dos grupos: 11 participantes en el grupo que respondieron al tratamiento y 11 en el grupo que no respondieron. En relación con la respuesta al tratamiento, se observó disminución de metilación en el intrón 7 de la proteína de unión a *FK506* (*FKBP5*) que contiene elementos de respuesta a glucocorticoides (GRE) después de 9 semanas de practicar MBSR. En conclusión, quienes respondieron tuvieron una disminución en la metilación mientras que quienes no respondieron presentaron un aumento en la metilación antes y después del tratamiento (Bishop *et al.*, 2018). Estos hallazgos mostraron la influencia de la meditación en los genes que regulan la función del eje HPA.

En un estudio se determinó si la exposición al Holocausto, los síntomas de TEPT y las experiencias de la descendencia se asociaban con

cambios en la metilación de la citosina en el gen *FKBP5*. Participaron dos grupos, el primero conformado por 32 sobrevivientes del Holocausto y sus hijos, el segundo, constituido por 8 personas judías no expuestas al Holocausto y sus hijos. El diagnóstico psiquiátrico se realizó con la entrevista clínica estructurada del DSM-IV y el TEPT se determinó con CAPS. Encontraron que la exposición al Holocausto tuvo un efecto en la metilación de *FKBP5*, la cual se observó en los sobrevivientes del Holocausto y sus descendientes, estos cambios se dieron en el mismo sitio (posición 3/sitio 6) en la región intrónica funcional de *FKBP5*, pero en la dirección opuesta; estos resultados demostraron la transmisión de los efectos del estrés previo a la concepción, lo que resultó en cambios epigenéticos en los padres expuestos y sus descendientes (Yehuda *et al.*, 2016).

Investigadores examinaron la variación genética del gen *FKBP5* (SNP rs1360780) y su asociación con el estado de TEPT crónico. Participaron 123 veteranos coreanos con TEPT y 126 sin TEPT, todos prestaron su servicio activo durante la guerra de Vietnam. Evaluaron los síntomas y determinaron el estado del TEPT con CAPS y con criterios actuales de DSM-IV. Se encontró reducción del nivel medio de metilación en el intrón 7 del gen *FKBP5* asociado con el estado actual de TEPT en presencia del alelo de riesgo rs1360780 en el grupo de veteranos varones expuestos a un trauma de combate, sugiriendo que el nivel de metilación del ADN en el alelo-específico de *FKBP5* está implicado en la fisiopatología del TEPT, resultado congruente con reportes que informan mayor expresión de este gen, sensibilidad de GR reducida y recuperación insuficiente de la activación de cortisol en respuesta al estrés (Kang *et al.*, 2019).

En relación con el gen *GILZ* se revisó un artículo de investigación que tuvo como objetivo determinar el papel de *GILZ* en la etiología del

TEPT. Participaron 435 civiles, 135 hombres y 200 mujeres estadounidenses del proyecto “Grady Trauma”, que estuvieron expuestos a altos niveles de trauma. Se analizaron los niveles de ARNm y los niveles de metilación del gen *GILZ*. La presencia de TEPT se determinó con la escala de síntomas de TEPT (PSS), con CAPS y, el inventario de eventos traumáticos (TEI) evaluó el historial de exposición a traumas a lo largo de la vida, siendo la medida principal, tanto del abuso infantil como del trauma no infantil. Los cambios en la expresión del gen *GILZ* reflejan el estado del TEPT, la gravedad del trauma y, además en los hombres, el número de exposiciones traumáticas. Los pacientes varones con TEPT presentaron niveles de ARNm disminuidos y niveles de metilación aumentados en el gen *GILZ*, lo que se correlacionó significativamente con el número de eventos traumáticos experimentados desde la infancia hasta la edad adulta. Esto sugiere un posible papel regulador de la metilación del gen *GILZ* en respuesta a la acumulación de exposiciones a eventos estresantes o traumáticos solo en hombres (Lebow *et al.*, 2019).

Discusión

El TEPT es una alteración causada por exposición a un evento traumático, pero en su desarrollo inciden el tiempo transcurrido desde la exposición al trauma, el tipo de trauma padecido, la genética preexistente y los factores que inducen cambios epigenéticos. La genética representa una parte de la variación del riesgo a desarrollar TEPT (True *et al.*, 1993), es así como, los genes que participan en la regulación del eje HPA y la vía de señalización de receptores de glucocorticoides parecen explicar al menos una parte de esta varianza (White *et al.*, 2013). La interacción gen-ambiente que participa en la regulación epigenética, está vinculada también, con el origen y desarrollo del TEPT (Yehuda *et al.*, 2015; Mehta & Binder, 2012; Howie *et al.*,

2019). Por lo tanto, se presentan los principales puntos de encuentro y divergencias de los resultados encontrados en los artículos revisados, específicamente los relacionados con cambios epigenéticos asociados con la vía de los glucocorticoides en su relación con el desarrollo de TEPT.

Teniendo en cuenta estudios de heredabilidad, los primeros hallazgos de Yehuda *et al.* (2008) permitieron asociar la presencia de TEPT materno con TEPT en la descendencia adulta. Sus estudios posteriores encontraron que los descendientes de padres con TEPT presentaron una mayor metilación del promotor de *NR3C1-1F*, mientras que los descendientes de madres y padres con TEPT tuvieron una menor metilación de esta misma región; estos resultados sugieren diferentes mecanismos en la transmisión intergeneracional de vulnerabilidad psiquiátrica relacionados con el trauma (Yehuda *et al.*, 2014). Por otro lado, los estudios de Perroud *et al.* (2014) y Lomanowska *et al.* (2017), que examinaron la región promotora del *NR3C1* reportaron que la transmisión de TEPT a la descendencia está asociada con la transmisión de alteraciones biológicas y epigenéticas implicadas en el funcionamiento del eje HPA. Se recomienda que en futuros estudios se investiguen varias generaciones para diferenciar entre los efectos de la exposición y la transmisión de los fenotipos, además de seguir con las líneas de investigación sobre procesos de transmisión intergeneracional dado que estas alteraciones pueden contribuir al aumento del riesgo de psicopatología en los descendientes. Además, se sugiere que la investigación sobre la transmisión intergeneracional del trauma tenga una evaluación matizada de los posibles mecanismos de transmisión como la crianza y el apego, y de los indicadores de vulnerabilidad y diferencias fenotípicas que representan los efectos acumulativos de ser criado desde el nacimiento por padres traumatizados sintomáticos (Yehuda *et al.*, 2015).

Algunos resultados que reportan la relación entre TEPT y eventos traumáticos como combate y genocidio se encuentran relacionados con el gen *NR3C1*. Vukojevic *et al.* (2014) y Perroud *et al.* (2014) encontraron un aumento de la metilación de la región promotora del gen *NR3C1-1F* en las poblaciones de estudio con TEPT que fueron respectivamente sobrevivientes del genocidio de Ruanda y mujeres embarazadas expuestas al genocidio de los Tutsis. Por otro lado, Yehuda *et al.* (2015) encontraron en veteranos con TEPT un menor nivel de metilación del promotor de *NR3C1-1F* en comparación con veteranos de combate sin TEP. El contraste de estos resultados puede deberse al tipo de trauma y a la sensibilidad de los GR de la población, ya que las madres expuestas al genocidio, así como sus hijos, tenían niveles más bajos de cortisol y GR. De acuerdo con Yehuda *et al.* (2015) una menor metilación se asocia a una mayor sensibilidad de los GR.

En el campo de la psicoterapia, Yehuda *et al.* (2013) y Bishop *et al.* (2018) al analizar la influencia que los diferentes tipos de terapia psicológica ejercen en las metilaciones asociadas a los genes *NR3C1*, *FKBP5* y *SLC6A4*, encontraron que en veteranos de guerra un mayor nivel de metilación del promotor del gen *NR3C1-1F* estaba asociado significativamente con menor gravedad de los síntomas del TEPT después del tratamiento psicológico. Por lo tanto, medir los niveles de metilación antes del tratamiento cumple una función importante en la predicción de la respuesta al tratamiento. Además, encontraron disminución en la metilación del gen *FKBP5* en veteranos que ya no cumplían con los criterios de diagnóstico para TEPT, después del tratamiento. De estos resultados, concluyeron que la metilación del promotor del *FKBP5* está asociada con cambios en la actividad del eje HPA relacionados con variaciones en la expresión de los síntomas del TEPT (Yehuda *et al.*, 2013). En relación con la actividad del eje

HPA, Labonté *et al.* (2014) concluyen que los eventos traumáticos en el TEPT inducen alteraciones en la metilación del ADN que modifican la expresión génica y la actividad del eje HPA, como cambios en los niveles de cortisol, susceptibilidad de los receptores de glucocorticoides y de mineralocorticoides y alteraciones en manifestaciones como angustia, disociación peritraumática y peor calidad del sueño.

Por otro lado, Bishop *et al.*, (2018) concluyeron que luego de 9 semanas de practicar MBSR en veteranos con TEPT, la metilación de *FKBP5* disminuye, hallazgo común en este gen para los estudios citados. Estos resultados permiten resaltar la utilidad de medir las metilaciones de estos genes como predictores de la respuesta a los tratamientos psicoterapéuticos y tratamientos farmacológicos y más aún, destacar la importancia de los niveles de metilación como un posible biomarcador asociado a la respuesta a los tratamientos en pacientes con TEPT. Además, es necesario tener en cuenta que la psicoterapia puede ser un factor externo que produzca cambios importantes en la sintomatología del trastorno y pueda influir en la regulación y los estados epigenéticos de los genes (Argentieri *et al.*, 2017).

En relación con cambios estructurales en el sistema nervioso, Schechter *et al.* (2015) describieron que el nivel de metilación de la región promotora de *NR3C1* se correlacionó positivamente con la actividad neuronal en la corteza prefrontal ventromedial (vmPFC), la corteza dorsomedial prefrontal (dmPFC) y la corteza dorsolateral prefrontal (dlPFC) izquierda y el tálamo. Encontraron un menor nivel de metilación del gen *NR3C1*, una menor activación de dmPFC y vmPFC y una mayor gravedad de TEPT materno y estrés de la crianza. Los resultados sugieren un vínculo entre la fisiología del eje HPA y el procesamiento cerebral de estímulos desencadenantes del estrés parental. Ya que las marcas epigenéticas de *NR3C1*, en este

estudio, se caracterizan por una baja metilación del gen, lo que podría ser un factor para aumentar el riesgo de psicopatología del desarrollo en los hijos (Schechter *et al.*, 2015).

Además del estudio anterior, investigaciones de Windy-McNerney *et al.* (2018), asociaron una menor metilación de *NR3C1-1F* con un menor volumen del hipocampo, en las puntuaciones más bajas en el PCL-C de los veteranos pertenecientes al Centro de Estudio de Enfermedades y Lesiones Relacionadas con la Guerra (WRIISC). Estos hallazgos sugieren que el estrés crónico inducido puede manifestarse como cambios de metilación y eventual pérdida de volumen del hipocampo (Lee *et al.*, 2009), o que un estado innato de baja metilación combinado con un volumen más bajo del hipocampo puede predisponer a las personas a sufrir TEPT (Van-Rooij *et al.*, 2015). A su vez, baja metilación de *NR3C1* se asocia con un aumento en la expresión génica, por lo que bajos niveles de metilación puede provocar una sobreexpresión, reportada en pacientes con TEPT, esto indica un vínculo de la cantidad de metilación en un gen en el TEPT (Windy-McNerney *et al.*, 2018).

Los cambios epigenéticos de los genes revisados en la vía de los glucocorticoides podrían constituirse como posibles biomarcadores para pronóstico del TEPT y de la gravedad de los síntomas. Las recientes investigaciones sobre los mecanismos epigenéticos han dilucidado cómo los factores ambientales pueden producir secuelas a nivel genético, presentando genes candidatos involucrados tanto en el desarrollo de un trastorno como en la generación de nuevos tratamientos (Yehuda *et al.*, 2015).

Es así, como los resultados de las investigaciones analizadas muestran la relevancia de estos mecanismos epigenéticos, en los que los cambios de metilación del ADN inducido por un trauma, pueden ser específicos de los alelos relacionados

con el gen *FKBP5* (SNP rs1360780) y este tipo de interacciones pueden afectar la expresión en los genes involucrados en respuesta al estrés, contribuyendo a generar la susceptibilidad de padecer TEPT (Castro-Vale *et al.*, 2016; Argentieri *et al.*, 2017; Zannas *et al.*, 2015). Por otra parte, como fue reportado por Yehuda *et al.* (2013), este tipo de cambios en las metilaciones podrían ser un potente biomarcador en relación con los tratamientos psicoterapéuticos, ya que la metilación en *NR3C1* resultó predecir la respuesta del tratamiento a la psicoterapia de exposición prolongada.

De la revisión de los artículos se puede decir que algunos estudios se ven limitados por el tipo de población que puede afectar la significancia y el poder estadístico debido a que los grupos muestrales fueron muy específicos, por ejemplo: mujeres expuestas al genocidio de los Tutsis que estaban embarazadas, sobrevivientes del holocausto y sus hijos, veteranos de guerra con TEPT y sus hijos, veteranos de combate iraquíes. Por lo tanto, se recomienda que en futuros estudios se amplíe la muestra poblacional a estudiar y los factores relacionados como heredabilidad, cambios estructurales en el sistema nervioso, variación de los síntomas y respuesta a las terapias psicológica y farmacológica, así mismo, se sugiere realizar investigaciones detalladas y longitudinales en las que se evidencie un mayor análisis sobre los factores epigenéticos relacionados con los genes *NR3C1*, *FKBP5* y *GILZ*, además de genes involucrados en otras vías, en aras de proponer análisis que impliquen el estudio de genes que codifican enzimas que catalizan las modificaciones epigenéticas.

Ante la limitante de los tamaños de muestras y tipos de población estudiados, se propone el uso de tecnologías de diseño *in silico* o vía simulación computacional. Estas simulaciones, acorde a unas características específicas de un entorno, permitirían una evaluación funcional

de genes vinculados al TEPT de manera más práctica para complementar los resultados obtenidos a partir de las técnicas moleculares convencionales.

Para finalizar, hacemos énfasis que los estudios de TEPT relacionados con heredabilidad epigenética que se evidencian en esta revisión se realizaron en poblaciones diferentes a la latinoamericana. Resaltamos la necesidad de estudiar las características epigenéticas y sus implicaciones en sobrevivientes del conflicto armado colombiano y sus descendientes y de ser posible en varias generaciones para aportar a la comprensión de los mecanismos epigenéticos que subyacen a la transmisión intergeneracional y transgeneracional.

Además, teniendo en cuenta el valor que tiene la medición de los niveles de metilación como predictor de la respuesta al tratamiento terapéutico del TEPT, sería importante abordar esta relación en investigación y, específicamente en población con experiencias de traumas de guerra, desplazamiento, abuso físico y sexual como población víctima del conflicto armado o en condiciones de vulnerabilidad como pobreza, discapacidad y falta de oportunidades laborales.

Conclusiones

En las investigaciones evaluadas en esta revisión sobre la relación que tienen los genes involucrados en la vía de los glucocorticoides, las metilaciones y el desarrollo del TEPT, se observa heterogeneidad con respecto a los tipos de trauma y población estudiada como se describió en la sección relacionada con los resultados. Diferencias que pueden llegar a ser significativas con respecto a la susceptibilidad de padecer o desarrollar TEPT y que permiten identificar futuras investigaciones y campos de estudio que afiancen más la relación entre los temas desarrollados

y el impacto que estos pueden generar en los diferentes tipos de población.

A pesar que se ha avanzado en la identificación de las contribuciones epigenéticas en el trastorno, además de la comprensión de las modificaciones que se generan gracias a estos mecanismos y a la función que tienen con respecto al TEPT, se requiere el uso de nuevas tecnologías y desarrollo de más investigaciones que permitan aclarar el papel de estas modificaciones genéticas en el TEPT. Los estudios futuros deben centrarse en la evaluación de los efectos de los traumas en

las diversas etapas del desarrollo, así como en las posibles diferencias en los efectos maternos y paternos. La detección temprana de esas marcas epigenéticas puede hacer avanzar el desarrollo de estrategias preventivas para hacer frente a las secuelas intergeneracionales de la exposición a los traumas. Además, en la atención de pacientes que padecen TEPT, deben realizarse futuros estudios con el objetivo de hacer intervenciones terapéuticas con GC, teniendo en cuenta la disposición genética del individuo y el tipo de trauma sufrido, para así lograr una mejor respuesta en el tratamiento terapéutico de este trastorno.

Referencias

- Aldhalimi, A. (2015). *Epigenetic methylation in ptsd as moderated by trauma exposure in refugees*. 13(3), 1576-1580. <https://archive.udmercy.edu/handle/10429/800>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. In *American Psychiatric Association Association* (15th ed.). Arlington, VA.
- Argentieri, M. A., Nagarajan, S., Seddighzadeh, B., Baccarelli, A. A. & Shields, A. E. (2017). Epigenetic Pathways in Human Disease: The Impact of DNA Methylation on Stress-Related Pathogenesis and Current Challenges in Biomarker Development. *EBioMedicine*, 18, 327-350. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.03.044>
- Ayrolidi, E. & Riccardi, C. (2009). Glucocorticoid-induced leucine zipper (GILZ): a new important mediator of glucocorticoid action. *The FASEB Journal*, 23(11), 3649–3658. <https://doi.org/10.1096/fj.09-134684>
- Banerjee, S. B., Morrison, F. G. & Ressler, K. J. (2017). Genetic approaches for the study of PTSD: Advances and challenges. *Neuroscience Letters*, 649, 139-146. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2017.02.058>
- Binder, E. B. (2009). The role of FKBP5, a co-chaperone of the glucocorticoid receptor in the pathogenesis and therapy of affective and anxiety disorders. *Psychoneuroendocrinology*, 34(1), 186-195. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2009.05.021>
- Binder, E. B., Bradley, R. G., Liu, W., Epstein, M. P., Deveau, T. C., Mercer, K. B., Tang, Y., Gillespie, C. F., Heim, C. M., Nemeroff, C. B., Schwartz, A. C., Cubells, J. F. & Ressler, K. J. (2008). Association of FKBP5 polymorphisms and childhood abuse with risk of posttraumatic stress disorder symptoms in adults. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 299(11), 1291–1305. <https://doi.org/10.1001/jama.299.11.1291>
- Bishop, J. R., Lee, A. M., Mills, L. J., Thuras, P. D., Eum, S., Clancy, D., Erbes, C. R., Polusny, M. A., Lamberty, G. J. & Lim, K. O. (2018). Methylation of FKBP5 and SLC6A4 in Relation to Treatment Response to Mindfulness Based Stress Reduction for Post-traumatic Stress Disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 9, 418. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00418>
- Carvajal, C. (2002). Trastorno por estrés postraumático: Aspectos clínicos. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatria*, 40, 20-34. <https://doi.org/10.4067/s0717-92272002000600003>
- Castro-Vale, I., Van Rossum, E. F. C., Machado, J. C., Mota-Cardoso, R. & Carvalho, D. (2016). Genetics of glucocorticoid regulation and posttraumatic stress disorder-What do we know? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 63, 143-157. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.02.005>

- Davis, M. (1998). Are different parts of the extended amygdala involved in fear versus anxiety? *Biological Psychiatry*, 44, 1239-1247. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(98\)00288-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(98)00288-1)
- De Kloet, C. S., Vermetten, E., Geuze, E., Kavelaars, A., Heijnen, C. J. & Westenberg, H. G. M. (2006). Assessment of HPA-axis function in posttraumatic stress disorder: Pharmacological and non-pharmacological challenge tests, a review. *Journal of Psychiatric Research*, 40, 550-567. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2005.08.002>
- De Kloet, E. R., Fitzsimons, C. P., Datson, N. A., Meijer, O. C. & Vreugdenhil, E. (2009). Glucocorticoid signaling and stress-related limbic susceptibility pathway: About receptors, transcription machinery and microRNA. *Brain Research*, 1293, 129-141. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.03.039>
- De Kloet, E. Ron., Joëls, M. & Holsboer, F. (2005). Stress and the brain: From adaptation to disease. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(6), 463-475. <https://doi.org/10.1038/nrn1683>
- Dunlop, B. W. & Wong, A. (2019). The hypothalamic-pituitary-adrenal axis in PTSD: Pathophysiology and treatment interventions. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 89, 361-379. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2018.10.010>
- Flory, J. D. & Yehuda, R. (2017). 302. In *Stress: Neuroendocrinology and Neurobiology*, 2, 302-307. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802175-0.00030-9>
- Gjerstad, J. K., Lightman, S. L. & Spiga, F. (2018). Role of glucocorticoid negative feedback in the regulation of HPA axis pulsatility. *Stress*, 21, 403-416. <https://doi.org/10.1080/10253890.2018.1470238>
- González-Ramírez, C., Villavicencio-Queijeiro, A., Jiménez-Morales, S., Bárcenas-López, D., Hidalgo-Miranda, A., Ruiz-Chow, A., Tellez-Cárdenas, L. & Guardado-Estrada, M. (2020). The NR3C1 gene expression is a potential surrogate biomarker for risk and diagnosis of posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research*, 284, 112797. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112797>
- Guillén-Burgos, H. F. & Gutiérrez-Ruiz, K. (2018). Genetic Advances in Post-traumatic stress disorder. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 47(2), 108-118. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.12.001>
- Heim, C. & Nemeroff, C. B. (2011). Neurobiology of post-traumatic stress disorder. *Neurobiology of Post-Traumatic Stress Disorder*, 1(1), 1-379. <https://doi.org/10.1176/foc.1.3.313>
- Howie, H., Rijal, C. M. & Ressler, K. J. (2019). A review of epigenetic contributions to post-traumatic stress disorder. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 21(4), 417-428. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2019.21.4/kressler>

- Joëls, M., Angela Sarabdjitsingh, R. & Karst, H. (2012). Unraveling the time domains of corticosteroid hormone influences on brain activity: Rapid, slow, and chronic modes. *Pharmacological Reviews*, 64(4), 901-938. <https://doi.org/10.1124/pr.112.005892>
- Kang, J. I., Kim, T. Y., Choi, J. H., So, H. S. & Kim, S. J. (2019). Allele-specific DNA methylation level of FKBP5 is associated with post-traumatic stress disorder. *Psychoneuroendocrinology*, 103 (December 2018), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.12.226>
- Klengel, T. & Binder, E. B. (2015). Epigenetics of Stress-Related Psychiatric Disorders and Gene × Environment Interactions. *Neuron*, 86, 1343-1357. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.05.036>
- Klengel, T., Pape, J., Binder, E. B. & Mehta, D. (2014). The role of DNA methylation in stress-related psychiatric disorders. *Neuropharmacology*, 80, 115-132. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2014.01.013>
- Labonté, B., Azoulay, N., Yerko, V., Turecki, G. & Brunet, A. (2014). Epigenetic modulation of glucocorticoid receptors in posttraumatic stress disorder. *Translational Psychiatry*, 4(3), e368, 1-7. <https://doi.org/10.1038/tp.2014.3>
- Lebow, M. A., Schroeder, M., Tsoory, M., Holzman-Karniel, D., Mehta, D., Ben-Dor, S., ... Chen, A. (2019). Glucocorticoid-induced leucine zipper “quantifies” stressors and increases male susceptibility to PTSD. *Translational Psychiatry*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0509-3>
- Lee, T., Jarome, T., Li, S. J., Kim, J. J. & Helmstetter, F. J. (2009). Chronic stress selectively reduces hippocampal volume in rats: A longitudinal magnetic resonance imaging study. *NeuroReport*, 20(17), 1554-1558. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328332bb09>
- Leventhal, S. M., Lim, D., Green, T. L., Cantrell, A. E., Cho, K. & Greenhalgh, D. G. (2019). Uncovering a multitude of human glucocorticoid receptor variants: An expansive survey of a single gene. *BMC Genetics*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12863-019-0718-z>
- Lomanowska, A. M., Boivin, M., Hertzman, C. & Fleming, A. S. (2017). Parenting begets parenting: A neurobiological perspective on early adversity and the transmission of parenting styles across generations. *Neuroscience*, 342, 120–139. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.09.029>
- Mahon, P. B., Zandi, P. P., Potash, J. B., Nestadt, G. & Wand, G. S. (2013). Genetic association of FKBP5 and CRHR1 with cortisol response to acute psychosocial stress in healthy adults. *Psychopharmacology*, 227(2), 231-241. <https://doi.org/10.1007/s00213-012-2956-x>
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *Library*, 338(3), 171-179. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307>

- Mehta, D. & Binder, E. B. (2012, February 1). Gene × environment vulnerability factors for PTSD: The HPA-axis. *Neuropharmacology*, 62, 654-662. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2011.03.009>
- Milad, M. R., Orr, S. P., Lasko, N. B., Chang, Y., Rauch, S. L. & Pitman, R. K. (2008). Presence and acquired origin of reduced recall for fear extinction in PTSD: Results of a twin study. *Journal of Psychiatric Research*, 42(7), 515-520. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2008.01.017>
- Parsons, R. G. & Ressler, K. J. (2013). Implications of memory modulation for post-traumatic stress and fear disorders. *Nature Neuroscience*, 16, 146-153. <https://doi.org/10.1038/nn.3296>
- Perroud, N., Rutembesa, E., Paoloni-Giacobino, A., Mutabaruka, J., Mutesa, L., Stenz, L., Malafosse, A. & Karege, F. (2014). The Tutsi genocide and transgenerational transmission of maternal stress: Epigenetics and biology of the HPA axis. *World Journal of Biological Psychiatry*, 15(4), 334-345. <https://doi.org/10.3109/15622975.2013.866693>
- Rasmusson, A. M. & Pineles, S. L. (2018). *Current Psychiatry Reports*, 20(7), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0908-9>
- Rojas, Á. M., Escobar, R. R., Caballero, A. M., López, J. M. & Sierra, O. R. (2011). Receptor glucocorticoide humano y sus mecanismos génicos The human glucocorticoid receptor and its genetic mechanisms. *Revista Colombiana de Neumología*, 9-15. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-652635>
- Ronchetti, S., Migliorati, G. & Riccardi, C. (2015). GILZ as a Mediator of the Anti-Inflammatory Effects of Glucocorticoids. *Frontiers in Endocrinology*, 6, 1-6. <https://doi.org/10.3389/fendo.2015.00170>
- Roth, T. L. (2014). How Traumatic Experiences Leave Their Signature on the Genome: An Overview of Epigenetic Pathways in PTSD. *Frontiers in Psychiatry*, 5(93), 1-2. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00093>
- Rusiecki, J. A., Byrne, C., Galdzicki, Z., Srikantan, V., Chen, L., Poulin, M., ... Baccarelli, A. (2013). PTSD and DNA methylation in select immune function gene promoter regions: A repeated measures case-control study of U.S. military service members. *Frontiers in Psychiatry*, 4, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2013.00056>
- Sapolsky, R. M., Romero, L. M. & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocrine Reviews*, 21(1), 55-89. <https://doi.org/10.1210/er.21.1.55>

- Schechter, D. S., Moser, D. A., Paoloni-Giacobino, A., Stenz, L., Gex-Fabry, M., Aue, T., ... Rusconi Serpa, S. (2015). Methylation of NR3C1 is related to maternal PTSD, parenting stress and maternal medial prefrontal cortical activity in response to child separation among mothers with histories of violence exposure. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00690>
- Schmidt, U., Buell, D. R., Ionescu, I. A., Gassen, N. C., Holsboer, F., Cox, M. B., ... Herrmann, L. (2015). A role for synapsin in FKBP51 modulation of stress responsiveness: Convergent evidence from animal and human studies. *Psychoneuroendocrinology*, 52(1), 43-58. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.11.005>
- Schumacher, S., Niemeyer, H., Engel, S., Cwik, J. C., Laufer, S., Klusmann, H. & Knaevelsrud, C. (2019). HPA axis regulation in posttraumatic stress disorder: A meta-analysis focusing on potential moderators. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 100, 35-57. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.02.005>
- Soundararajan, R., Wang, J., Melters, D. & Pearce, D. (2007). Differential activities of glucocorticoid-induced leucine zipper protein isoforms. *Journal of Biological Chemistry*, 282(50), 36303-36313. <https://doi.org/10.1074/jbc.M707287200>
- True, W. R., Rice, J., Eisen, S. A., Heath, A. C., Goldberg, J., Lyons, M. J. & Nowak, J. (1993). A Twin Study of Genetic and Environmental Contributions to Liability for Posttraumatic Stress Symptoms. *Archives of General Psychiatry*, 50(4), 257-264. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1993.01820160019002>
- Tyrka, A. R., Ridout, K. K., Parade, S. H., Paquette, A., Marsit, C. J. & Seifer, R. (2015). Childhood maltreatment and methylation of FK506 binding protein 5 gene (FKBP5). *Development and Psychopathology*, 27, 1637-1645. <https://doi.org/10.1017/S0954579415000991>
- Van Rooij, S. J. H., Kennis, M., Sjouwerman, R., Van Den Heuvel, M. P., Kahn, R. S. & Geuze, E. (2015). Smaller hippocampal volume as a vulnerability factor for the persistence of post-traumatic stress disorder. *Psychological Medicine*, 45(13), 2737-2746. <https://doi.org/10.1017/S0033291715000707>
- Van Zuiden, M., Geuze, E., Willemen, H. L. D. M., Vermetten, E., Maas, M., Amarouchi, K., ... Heijnen, C. J. (2012). Glucocorticoid receptor pathway components predict posttraumatic stress disorder symptom development: A prospective study. *Biological Psychiatry*, 71(4), 309-316. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.10.026>
- Vukojevic, V., Kolassa, I. T., Fastenrath, M., Gschwind, L., Spalek, K., Milnik, A., ... de Quervain, J. F. D. (2014). Epigenetic modification of the glucocorticoid receptor gene is linked to traumatic memory and post-traumatic stress disorder risk in genocide survivors. *Journal of Neuroscience*, 34(31), 10274-10284. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1526-14.2014>

- Watkins, L. E., Han, S., Harpaz-Rotem, I., Mota, N. P., Southwick, S. M., Krystal, J. H., ... Pietrzak, R. H. (2016). FKBP5 polymorphisms, childhood abuse, and PTSD symptoms: Results from the National Health and Resilience in Veterans Study. *Psychoneuroendocrinology*, *69*, 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.04.001>
- White, S., Acierno, R., Ruggiero, K. J., Koenen, K. C., Kilpatrick, D. G., Galea, S., ... Amstadter, A. B. (2013). Association of CRHR1 variants and posttraumatic stress symptoms in hurricane exposed adults. *Journal of Anxiety Disorders*, *27*(7), 678–683. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.08.003>
- Windy McNerney, M., Sheng, T., Nechvatal, J. M., Lee, A. G., Lyons, D. M., Soman, S., Liao C., O'Adamson, M. M. (2018). Integration of neural and epigenetic contributions to posttraumatic stress symptoms: The role of hippocampal volume and glucocorticoid receptor gene methylation. *PLoS ONE*, *13*(2), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192222>
- Yehuda, R., Lowy, M. T., Southwick, S. M., Shaffer, D. & Giller, E. L. (1991). Lymphocyte glucocorticoid receptor number in posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, *148*(4), 499–504. <https://doi.org/10.1176/ajp.148.4.499>
- Yehuda, R. (2009). Status of glucocorticoid alterations in post-traumatic stress disorder. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1179*(1), 56–69. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04979.x>
- Yehuda, R., Bell, A., Bierer, L. M. & Schmeidler, J. (2008). Maternal, not paternal, PTSD is related to increased risk for PTSD in offspring of Holocaust survivors. *Journal of Psychiatric Research*, *42*(13), 1104-1111. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2008.01.002>
- Yehuda, R., & Bierer, L. M. (2009). The relevance of epigenetics to PTSD: Implications for the DSM-V. *Journal of Traumatic Stress*, *22*(5), 427–434. <https://doi.org/10.1002/jts.20448>
- Yehuda, R., Daskalakis, N. P., Bierer, L. M., Bader, H. N., Klengel, T., Holsboer, F. & Binder, E. B. (2016). Holocaust Exposure Induced Intergenerational Effects on FKBP5 Methylation. *Biological Psychiatry*, *80*(5), 372–380. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.08.005>

Yehuda, R., Daskalakis, N. P., Desarnaud, F., Makotkine, I., Lehrner, A. L., Koch, E., ... Bierer, L. M. (2013). Epigenetic biomarkers as predictors and correlates of symptom improvement following psychotherapy in combat veterans with PTSD. *Frontiers in Psychiatry*, 4(118) 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2013.00118>

Yehuda, R., Daskalakis, N. P., Lehrner, A., Desarnaud, F., Bader, H. N., Makotkine, I., ... Meaney, M. J. (2014). Influences of maternal and paternal PTSD on epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor gene in Holocaust survivor offspring. *American Journal of Psychiatry*, 171(8), 872-880. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2014.13121571>

Yehuda, R., Flory, J. D., Bierer, L. M., Henn-Haase, C., Lehrner, A., Desarnaud, F., ... Meaney, M. J. (2015). Lower Methylation of Glucocorticoid Receptor Gene Promoter 1F in Peripheral Blood of Veterans with Posttraumatic Stress Disorder. *Biological Psychiatry*, 77(4), 356-364. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.02.006>

Yehuda, R., Hoge, C. W., McFarlane, A. C., Vermetten, E., Lanius, R. A., Nievergelt, C. M., ... Hyman, S. E. (2015). Post-traumatic stress disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 1, 1-22. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.57>

Zannas, A. S. & Binder, E. B. (2014). Gene-environment interactions at the FKBP5 locus: Sensitive periods, mechanisms and pleiotropism. *Genes, Brain and Behavior*, 13(1), 25-37. <https://doi.org/10.1111/gbb.12104>

Zannas, A. S., Provençal, N. & Binder, E. B. (2015). Epigenetics of Posttraumatic Stress Disorder: Current Evidence, Challenges, and Future Directions. *Biological Psychiatry*, 78, 327-335. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.04.003>

Zannas, A. S., Wiechmann, T., Gassen, N. C. & Binder, E. B. (2016). Gene-Stress-Epigenetic Regulation of FKBP5: Clinical and Translational Implications. *Neuropsychopharmacology*, 41, 261-274. <https://doi.org/10.1038/npp.2015.235>

*Learning ability and memory strategies in schoolchildren with and without psychosocial risk**

Pp. 106 - 123

Sebastián Quiñones Bermúdez
Juan Bernardo Zuluaga Valencia
Tatiana Zuluaga Arroyave

Sebastián Quiñones Bermúdez**
Juan Bernardo Zuluaga Valencia***
Tatiana Zuluaga Arroyave****

julio-diciembre / 21

tesis psicológica Vol. 16 - N°2
ISSN-L 1909-8391 | E-ISSN 2422-0460

106

- * Proyecto de investigación derivado del trabajo de grado para optar al título de Magíster en Desarrollo Infantil de la Universidad de Manizales en el año 2020.
- ** Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Desarrollo Infantil. ORCID: 0000-0002-1932-6903 Correspondencia: squinonesb@unal.edu.co
- *** Universidad de Manizales. PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. ORCID: 0000-0001-6228-8087 Correspondencia: juanb@umanizales.edu.co
- **** Universidad de Manizales. Magíster en Neuropsicología. ORCID: 0000-0001-7161-9757 Correspondencia: tatiana.zuluaga@umanizales.edu.co

Capacidad de aprendizaje y estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial*

Cómo citar este artículo: Quiñones, S., Zuluaga, J.B. & Zuluaga, T. (2021). Capacidad de aprendizaje y estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial. *Tesis Psicológica*, 16(2), 106-123. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a6>

Recibido: noviembre 26 de 2020

Revisado: noviembre 30 de 2020

Aprobado: mayo 12 de 2021

ABSTRACT

Background: Psychosocial risk has detrimental implications for the cognitive development of children in contexts of violence and poverty. Objective: To identify the learning capacity and the use of memory strategies in school children with and without psychosocial risk from 7 to 10 years of age. Method: A quantitative study with a cross-sectional design and descriptive scope was carried out. The sample consisted of 12 children with psychosocial risk and 12 control children, between 7 and 10 years of age, enrolled in two public schools in the city of Manizales. The information was collected with an instrument to identify psychosocial risk in children (Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil [TAVECI]), and the Conners Hyperactivity Index version 3 [Conners 3 AL]; the latter was used to control for the variable. A comparative analysis of the TAVECI performance of children at psychosocial risk and controls by age groups (7-8 and 9-10 years) was carried out. Results: A statistically significant difference was found in the performance of some of the memory variables that make up the learning capacity in favor of control children. Main conclusion: Psychosocial risk has implications that impair memory functioning, and consequently, the learning capacity of children under this type of circumstances, especially at a younger age.

Keywords: psychosocial risk, learning, memory, learning process, memory strategies.

RESUMEN

Antecedentes: El riesgo psicosocial posee implicaciones perjudiciales para el desarrollo cognitivo de niños en contextos de violencia y pobreza. Objetivo: Identificar la capacidad de aprendizaje y el uso de estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial de 7 a 10 años de edad. Método: Se realizó un estudio cuantitativo con diseño transversal y alcance descriptivo. La muestra estuvo conformada por 12 niños con riesgo psicosocial y 12 niños controles entre 7 y 10 años de edad, matriculados en dos escuelas públicas de la ciudad de Manizales. La información se recolectó a partir de una ficha clínico-demográfica, un instrumento para identificar riesgo psicosocial en población infantil, el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) y el Índice de Hiperactividad de Conners versión 3 (Conners 3 AL); este último se usó para controlar la variable TDAH. Se realizó un análisis comparativo de los desempeños en el TAVECI de los niños con riesgo psicosocial y controles por grupos etarios (7-8 y 9-10 años). Resultados: Se encontró diferencia estadísticamente significativa en el desempeño de algunas variables mnésicas que conforman la capacidad de aprendizaje a favor de los niños controles. Conclusión principal: El riesgo psicosocial posee implicaciones que perjudican el funcionamiento mnésico y, en consecuencia, la capacidad de aprendizaje de los niños bajo este tipo de circunstancias, especialmente a menor edad.

Palabras clave: riesgo psicosocial, aprendizaje, memoria, procesos de aprendizaje, estrategias de memoria.

Introducción

El aprendizaje es un complejo proceso de adquisición de conocimientos y conductas que posibilita la adaptación de los organismos al medio ambiente (Reyes *et al.*, 2021). Dicha adquisición está mediada por diferentes procesos cognitivos, emocionales y ambientales, cimentados en la memoria, dado que únicamente se puede comprobar si alguien ha aprendido en tanto puede recordar un episodio o la información sobre su datación (Lieberman, 2012). En términos simples, la memoria es la facultad cognitiva que permite codificar, consolidar, almacenar, recuperar y manipular información, lo que a su vez constituye la capacidad de aprendizaje.

Desde el Modelo multialmacén de la memoria (Atkinson & Shiffrin, 1968), se asume que dicha facultad está conformada por tres estructuras básicas: los registros sensoriales, el almacén de la memoria a corto plazo y el almacén de la memoria a largo plazo. Los registros sensoriales están involucrados en el registro de la información de orden sensorial (visual y auditiva), pero, además, están dotados de la capacidad para retener la información por un periodo muy corto de tiempo; un segundo aproximadamente. Por su parte, el almacén de la memoria a corto plazo, si bien, retiene la información previamente filtrada, codificada y conducida hasta allí con la mediación de la atención por un periodo breve de tiempo, esta logra permanecer por 20 segundos en promedio, mientras el sistema cognitivo ejecuta otras tareas.

Respecto al almacén de la memoria a largo plazo, puede decirse que este logra almacenar la información por un periodo largo de tiempo, incluso años, dependiendo del uso y la codificación realizada (Markowitsch & Staniloiu, 2015). No obstante, la información almacenada allí no siempre logra recuperarse de manera eficiente, dado que no siempre se disponen

de las estrategias de recuperación más efectivas (Del Valle & Urquijo, 2015). Este fenómeno conllevó a Tulving y Osler (1968) a realizar una serie de experimentos que les permitió concluir que los sujetos “pueden reconocer muchos más elementos de una lista que se pueden recordar, lo que indica que han registrado en la memoria mucha más información de la que pueden recuperar” (Ballesteros, 1999, p. 711). Además, lograron justificar la relevancia de usar ciertas claves o estrategias para recuperar la información del almacén de la memoria a largo plazo, para así, diferenciar la recuperación del reconocimiento (Ballesteros, 1999).

Desde este modelo, los procesos de codificación mnésica se efectúan mediante estrategias de repaso o repetición de la información, procurando su retención en el almacén de la memoria a largo plazo. En este almacén pueden identificarse tres tipos de conocimiento: declarativo, procedimental y condicional, lo que corresponde a información semántica y episódica, información relacionada con la ejecución de procedimientos e información codificada mediante la asociación entre conocimiento declarativo y procedimental, respectivamente; esto último corresponde al saber cuándo y/o dónde ejecutar una acción (Quiñones, 2018).

Por otra parte, en coherencia al Modelo neuropsicológico modular (Moscovitch & Umiltá, 1990), la memoria está constituida por cuatro subsistemas independientes, cuyas operaciones interactúan mutuamente. El primero, encargado de captar, decodificar y clasificar la información a nivel presemántico y atribuirle posteriormente una interpretación semántica; el segundo, de procesar información no verbal en torno a procedimientos; el tercero, involucrado en los procesos de codificación, almacenamiento y recuperación de la información de carácter verbal y, el cuarto, se encarga de procesar y retener información paralelamente (véase

Modelo de la memoria de trabajo, Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2000).

Ahora bien, para que el aprendizaje se efectúe satisfactoriamente, es preciso implementar estrategias de memoria o tácticas que el sujeto utiliza a fin de optimizar los procesos de codificación y recuperación. Dichas estrategias se enfocan en el logro de objetivos cognitivos que implican control y esfuerzo consciente (Flavell *et al.*, 1993; Pressley & Van Meter, 1993), influyendo en el desempeño interindividual de la memoria en sujetos de diferentes niveles evolutivos (Brown *et al.*, 1991; Schneider & Pressley, 1997; Schneider, 2000; Schneider & Bjorklund, 2003; Del Valle & Urquijo, 2015).

En la literatura se distinguen particularmente dos tipos de estrategias de naturaleza verbal: estrategias seriales y semánticas. Las primeras consisten en repetir el material de aprendizaje en el mismo orden en el que es presentado, mientras que las segundas consisten en agrupar por categorías o a partir del establecimiento de relaciones semánticas el material (Martí, 1999).

De acuerdo a lo mencionado hasta este punto, es clara la relevancia de la memoria y los procesos estratégicos de la misma en el aprendizaje. Sin embargo, existen varios factores que pueden alterar directamente el neurodesarrollo y, en consecuencia, impactar negativamente el desempeño de los procesos cognitivos. Algunos de los factores implicados en ello, tienen que ver con las condiciones ambientales adversas, especialmente aquellas relacionadas con la violencia y la pobreza; situaciones que exponen a los niños a un alto riesgo psicosocial (Cabrera *et al.*, 2020). Desde vastos estudios, se ha concluido que estos factores son perturbadores del desarrollo cognitivo durante la infancia, por los limitantes metabólicos y estresores ambientales a los que se ven expuestos los niños (Calle & Granaña, 2015; Simmons *et al.*, 2016), generando

así, dificultades en la adaptación al contexto escolar, bajo rendimiento académico, problemas de conducta, entre otros (Marueta & Guzmán, 2015; Bajnath *et al.*, 2020).

De acuerdo a la Alianza para la protección y la prevención del riesgo psicosocial en Niñas, Niños y Adolescentes (2015), el riesgo psicosocial en la infancia engloba circunstancias o hechos personales, familiares y/o sociales que resultan en perjuicio del desarrollo de la población infantil. Estas circunstancias son variadas y generalmente están relacionadas con abandono, maltrato, explotación económica y sexual, vínculos familiares precarios, insatisfacción de necesidades básicas, entre otras, lo cual incrementa el riesgo para que un sujeto se relacione con condiciones críticas como, desnutrición, consumo de sustancias psicoactivas, trastornos mentales, delincuencia, deserción escolar, bajo rendimiento académico, víctima de violencia, entre otras.

Capilla *et al.* (2007) aseguran que la vulnerabilidad del sistema nervioso a los efectos ambientales adversos, especialmente en la infancia cuando el sistema nervioso aún está en proceso de maduración, genera alteraciones en la plasticidad cerebral, la capacidad de reorganización y la función sináptica del cerebro. La adversidad en la infancia puede producir dificultades importantes en el funcionamiento cerebral que limitan la adquisición de habilidades de orden evolutivo (Pérez & Capilla, 2008).

Asimismo, a nivel neurobiológico se ha encontrado que niños maltratados presentan alteraciones en el hipocampo, la amígdala, el cerebelo, el cuerpo caloso, la corteza prefrontal, el hipotálamo, el sistema de liberación de catecolaminas, entre otros sistemas cerebrales (Negri *et al.*, 2015). Estas alteraciones podrían verse reflejadas en un bajo puntaje en pruebas que evalúan el coeficiente intelectual, la memoria de trabajo,

la velocidad de procesamiento, el lenguaje, las habilidades visuoespaciales y motoras, entre otros procesos cognitivos (Young-Southward *et al.*, 2020).

En referencia a la memoria, es relevante mencionar que las situaciones que generan estrés a temprana edad, podrían obstaculizar la sinaptogénesis y la poda neuronal del hipocampo, especialmente de CA1 y CA3, ocasionando cambios estructurales importantes (Mesa & Moya, 2011). Esto podría traducirse en alteraciones de la memoria declarativa, elemental para el aprendizaje verbal. En algunos estudios se ha descrito el perfil neuropsicológico de sujetos con antecedentes de abuso sexual en la infancia, concluyendo que presentan un rendimiento más bajo en las memorias semántica y episódica (memoria declarativa) que aquellos que carecen de tal antecedente (Stokes *et al.*, 2008; Vasilevski & Tucker, 2016).

También se ha encontrado que las experiencias estresantes en las etapas tempranas del desarrollo, se asocian con limitaciones cognitivo-conductuales como consecuencia del retraso madurativo de los lóbulos frontales (Cuervo & Ávila, 2010), lo cual podría perjudicar la capacidad para hacer uso de estrategias de memoria al depender del funcionamiento ejecutivo (Stern *et al.*, 2018) y, a su vez, de la actividad de los lóbulos frontales (Cabanés-Flores *et al.*, 2018).

Los resultados de algunos estudios neuropsicológicos sobre el perfil de las funciones ejecutivas en niños maltratados, sugieren que las principales dificultades encontradas se relacionan con el bajo desempeño de la flexibilidad cognitiva, la planeación, la monitorización de la conducta y el razonamiento (Davis *et al.*, 2015; Lund *et al.*, 2020). Por otro lado, Bertella *et al.* (2018) encontraron que la pobreza incide de manera negativa en el control ejecutivo, al afectar la conciencia fonológica y la capacidad para

solucionar problemas. Esto podría explicarse a partir de los factores de vulnerabilidad asociados a la pobreza: factores genéticos, físicos, psicológicos y ambientales que predisponen al sujeto a presentar alteraciones en el desarrollo (Vogel *et al.*, 2021).

Conviene subrayar que, si bien existen estudios a nivel nacional e internacional sobre el desempeño de procesos cognitivos en población infantil con riesgo psicosocial, no se conocen estudios regionales (población de Manizales/Colombia) con niños entre 7 y 10 años, que analicen detenidamente la capacidad de aprendizaje teniendo en cuenta las estrategias de memoria que los sujetos utilizan durante la evaluación.

Este estudio focalizó el interés en el análisis de la capacidad de aprendizaje y las estrategias de memoria desde los 7 años de edad, ya que a partir de esta edad los niños en condiciones normotípicas ya disponen de la suficiente maduración de los lóbulos frontales para hacer uso estratégico de la memoria (Roebbers, 2006), por lo que resulta necesario conocer si los niños con riesgo psicosocial del contexto regional mencionado, ya las logran implementar, de qué manera y con qué frecuencia las utilizan para optimizar sus procesos de aprendizaje.

Método

Diseño y tipo de estudio

Esta investigación empírico analítica con alcance descriptivo, cuenta con un diseño transversal no experimental. Se planteó como objetivo, identificar la capacidad de aprendizaje y el uso de estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial de 7 a 10 años de edad. Se tomaron como variables dependientes, la capacidad de aprendizaje y las estrategias de memoria, y el riesgo psicosocial como variable independiente.

Participantes

La muestra estuvo conformada por 24 niños escolares de 7 a 10 años de edad, matriculados en dos escuelas públicas de la ciudad de Manizales, divididos en grupos caso y control; 12 niños con riesgo psicosocial y 12 niños sin tal riesgo respectivamente, con una edad media (M) de 8,5 y una desviación típica (DT) de 1 para ambos grupos.

El grupo caso estuvo conformado por 9 hombres y 3 mujeres, mientras el grupo control, por 5 hombres y 7 mujeres. En ambos grupos, 2 sujetos cursaban grado segundo, 4 tercero, 4 cuarto y 2 quinto. Todos los sujetos del grupo caso pertenecían a estrato 1, mientras que en el caso del grupo control, 8 pertenecían a estrato uno, 2 a estrato dos y 3 a estrato tres.

Criterios de inclusión

Para el grupo caso, se incluyeron sujetos con riesgo psicosocial y para el grupo control, sujetos sin riesgo psicosocial; todos debidamente matriculados y con edades entre 7 y 10 años; esto último, considerando el uso eficiente de las estrategias de memoria que hacen los niños a partir de los 7 años (Roebers, 2006).

Criterios de exclusión

Para ambos grupos se excluyeron sujetos diagnosticados con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) o que mediante el Índice de Conners, obtuvieran puntuaciones elevadas ($T=65-69$) o muy elevadas ($T \geq 70$); esto, porque el TDAH se asocia con alteraciones cognitivas, especialmente ejecutivas, y de estas depende la implementación de estrategias de memoria. Además, se excluyeron sujetos con antecedentes neurológicos y/o psiquiátricos graves, al igual que aquellos con alteraciones sensoriales y/o motoras del lenguaje, o de repitencia

escolar, ya que estas variaciones podrían sesgar los resultados. Por otra parte, se excluyeron sujetos que hayan estado o estén al momento de la evaluación bajo programas de entrenamiento especializado que contribuyen al incremento del desempeño cognitivo.

Instrumentos

Se aplicó una ficha clínico-demográfica sencilla orientada a recolectar la siguiente información: edad, género, grado de escolaridad, antecedentes de repitencia escolar, lateralidad, asistencia a programas de entrenamiento cognitivo especializados, estrato socioeconómico, tipología familiar, existencia de alteraciones sensoriales y/o motoras del lenguaje y antecedentes neurológicos y/o psiquiátricos.

Por otra parte, se implementó un instrumento desarrollado por la Alianza para la Protección y la Prevención del Riesgo Psicosocial en Niñas, Niños y Adolescentes (2011) que permite identificar población infantil con y sin riesgo psicosocial. Este instrumento está conformado por indicadores validados en Perú; 9 para el ámbito individual, 11 para el ámbito familiar y 4 para el ámbito social. Dispone de 7 indicadores que por sí solos permiten identificar alto riesgo psicosocial y otros que, de acuerdo a la sumatoria de las puntuaciones permite identificar o descartar riesgo psicosocial, dentro de un marco de puntuación que va de 0 a 32. Las puntuaciones por encima de 15 son indicadores de riesgo psicosocial. Cabe mencionar que este instrumento fue diseñado para ser diligenciado por profesionales de la educación y las ciencias sociales cercanos a la población a evaluar.

También se aplicó el Índice de Hiperactividad de Conners versión 3 (Conners 3 AL) (Conners, 2008). Este índice evalúa la sintomatología principal asociada al TDAH en sujetos entre 6 y 18 años, durante el último mes. Se compone de

10 ítems con posibilidad de respuesta mediante escala tipo Likert de 4 puntos, construidos con base en los criterios diagnósticos del DSM-V (Morales *et al.*, 2016). Si bien, la escala cuenta con versiones para padres y profesores, en este estudio se tuvo únicamente en cuenta la versión para padres, la cual dispone de alta consistencia interna, con un valor de 0,90 en su versión original. La escala tiene puntos de corte para puntuaciones elevadas y muy elevadas: $T=65-69$ y $T=\geq 70$, respectivamente. De acuerdo a Morales *et al.* (2016) el Conners 3 AL es un instrumento válido y confiable para identificar casos de TDAH en población no clínica hispana, disponiendo de índices de consistencia interna altos, similares a los de la versión original.

Finalmente, se aplicó el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI) (Benedet *et al.*, 2001). Este test se creó con la finalidad de evaluar la curva de aprendizaje, la estabilidad del aprendizaje, la retención a corto y largo plazo, el uso de estrategias de memoria y el efecto de interferencia. Cuenta con 3 listas de palabras; destinadas a evaluar el aprendizaje, la interferencia y el reconocimiento de la información. El instrumento está baremado con sujetos españoles entre 3 y 16 años en 7 grupos de edad. Su aplicación es de carácter individual y dura aproximadamente 40 minutos. Dispone de puntuaciones Z como soporte para la interpretación de los resultados. Además, cabe resaltar que el instrumento cuenta con altos coeficientes de fiabilidad (Benedet *et al.*, 2001).

El TAVECI evalúa 34 variables en total; sin embargo, en este estudio se tuvieron en cuenta aquellas potencialmente indicadoras de la capacidad de aprendizaje y las estrategias de memoria (26). En vez de tener en cuenta los porcentajes de las palabras evocadas provenientes de las 3 regiones de la primera lista de aprendizaje (primacia, media y recencia), se tuvieron en cuenta las frecuencias absolutas. Además, se

contempló el número de estímulos evocados en cada uno de los 5 ensayos de la primera lista de palabras para identificar la curva de aprendizaje.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la adaptación original contiene en las listas de aprendizaje algunas palabras que no son habituales en el léxico colombiano, se decidió cambiarlas por su equivalente semántico de la cultura colombiana, salvaguardando la similitud en el número de sílabas.

Procedimiento

Inicialmente se solicitó el permiso a la rectora de la escuela No. 1 para realizar el trabajo de campo con población de allí. Posteriormente se rastreó la muestra mediante la caracterización que tiene la institución de sus alumnos. Una vez identificados los sujetos con y sin riesgo psicosocial, según esta caracterización, se procedió a corroborar la existencia y ausencia de este riesgo a partir del instrumento utilizado en este estudio. La información con la cual se diligenció el instrumento partió del concepto de la orientadora escolar y de algunos profesores sobre la situación psicosocial de los alumnos rastreados.

Una vez la muestra fue identificada, se convocaron a los padres de los niños para socializarles el proyecto de investigación y solicitarles la firma del consentimiento informado. En ese mismo momento, se les solicitó diligenciar el Conners 3 AL y la ficha clínico-demográfica. Al aplicarse los criterios de exclusión se completó la muestra con niños matriculados en otra escuela (escuela No. 2), que fueron rastreados a partir de historias de atención, revisadas con el debido consentimiento y otras consideraciones éticas, materializadas a través de la firma del consentimiento informado. A los padres de los niños de la escuela No. 2 se les administraron los mismos instrumentos que a los padres de los niños de la escuela No. 1. Una vez analizada la

información, se logró parear la muestra. Fue relevante salvaguardar las similitudes educativas y socioeconómicas de la escuela No. 2 con las de la escuela No. 1, como también las condiciones socioeconómicas entre los sujetos y sus familias.

La aplicación del TAVECI a los niños de las escuelas No. 1 y 2 se realizó en un espacio controlado y un consultorio privado, respectivamente. Antes de iniciar con la evaluación, se les solicitó a los sujetos seleccionados dar su consentimiento de manera verbal. Teniendo en cuenta que el rendimiento de los procesos atencionales de los niños puede disminuirse después de una carga académica considerable, se estableció como horario de evaluación el lapso entre 7:00 y 9:00 a.m.

Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25. Una vez los datos fueron codificados en el software, se ejecutaron estadísticos de fiabilidad; para lo cual se hallaron Índices Alfa de Cronbach entre 0,70 y 0,72; esto se traduce en alta confiabilidad de los datos para ser analizados.

Inicialmente se ejecutaron frecuencias estadísticas de las variables demográficas de ambos grupos (caso y control). Posteriormente, se ejecutaron otros estadísticos descriptivos, donde se tuvieron en cuenta la media y la desviación típica de las puntuaciones directas obtenidas en el TAVECI. A continuación, se aplicó la prueba Shapiro-Wilk para determinar el tipo de distribución de las variables, encontrándose algunas distribuciones normales y otras que no siguieron la ley normal; esto permitió tomar decisiones respecto a las pruebas de hipótesis a utilizar para realizar el análisis comparativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes

a las variables que se distribuyeron de manera paramétrica y que mostraron homocedasticidad entre grupos según la prueba de Levene, mientras que para las variables que no siguieron la ley normal y/o no cumplieron con el supuesto de homocedasticidad, se aplicó la prueba alternativa no paramétrica U de Mann-Whitney.

Los estadísticos comparativos se ejecutaron por grupos etarios (7–8 años y 9–10 años), al evidenciarse diferencias estadísticamente significativas entre éstos.

Consideraciones éticas y declaración de conflicto de interés

Teniendo en cuenta la naturaleza del estudio, se siguieron los principios éticos plasmados en el Informe Belmont (Comisión Nacional para la Protección de los Seres Humanos en Estudios Biomédicos y del Comportamiento, 1978). Además, según la resolución No. 8430 de 1993 (Ministerio de Salud, 1993) en la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia, este estudio se considera de riesgo mínimo.

Los autores de este artículo manifiestan no tener ningún conflicto de interés.

Resultados

Según la Figura 1, se evidencian valores promedio mayores en el grupo control que en el grupo caso. No obstante, únicamente existe diferencia estadísticamente significativa en los ensayos 2 ($U=0,000$; valor $p=0,002$) y 5 ($t=-2,236$; valor $p=0,049$) a favor del grupo controles.

De acuerdo a la Figura 2, existen valores promedio mayores en el grupo control. Sin embargo, no se evidencia diferencia estadísticamente significativa en el desempeño de los 5 ensayos de aprendizaje entre los grupos caso y control.

Tabla 1. Comparación del desempeño en el TAVECI por grupos en sujetos de 7 a 8 años

Variables TAVECI	Casos		Controles		Valor p
	M	DT	M	DT	
Recuerdo inmediato Lista A - total	37,3	12,6	49,0	3,22	0,074
Recuerdo inmediato Lista B	4,6	1,3	6,0	0,8	0,073
Recuerdo libre a corto plazo	7,8	2,9	9,8	1,4	0,182
Recuerdo con claves a corto plazo	8,6	1,0	11,8	0,7	0,003**
Recuerdo libre a largo plazo	8,8	2,7	11,8	1,4	0,042*
Recuerdo con claves a largo plazo	9,5	2,5	12,3	0,5	0,065
Estrategias semánticas en recuerdo inmediato Lista A	9,1	6,1	11,8	4,5	0,416
Estrategias semánticas en recuerdo inmediato Lista B	0,8	1,1	1,1	1,1	0,553
Estrategias semánticas en recuerdo libre a corto plazo	2,1	1,1	2,1	1,1	0,803
Estrategias semánticas en recuerdo libre a largo plazo	3,1	2,4	4,0	2,1	0,506
Estrategias seriales en recuerdo inmediato Lista A	2,5	1,2	5,3	3,0	0,063
Estrategias seriales en recuerdo inmediato Lista B	0,3	0,5	0,6	0,5	0,269
Estrategias seriales en recuerdo libre a corto plazo	0,5	0,8	1,5	0,8	0,051
Estrategias seriales en recuerdo libre a largo plazo	0,3	0,5	1,1	0,9	0,075
Perseveraciones - total	11,5	4,5	12,3	6,4	0,800
Intrusiones en pruebas de recuerdo libre	14,8	11,7	3,1	2,7	0,039*
Intrusiones en pruebas de recuerdo con claves	14,3	11,0	8,3	9,6	0,378
Aciertos en reconocimiento	14,5	0,8	13,8	1,9	0,589
Falsos positivos	2,1	2,7	0,3	0,5	0,163
Índice de discriminabilidad	94,2	6,5	80,6	38,8	0,743

Variables TAVECI	Casos		Controles		Valor p
	M	DT	M	DT	
Índice de sesgo de respuesta	0,1	0,3	-0,1	0,2	0,295
Región de primacía	9,6	4,1	14,8	1,1	0,015*
Región media	17,1	6,1	20,3	3,3	0,299
Región de recencia	10,5	3,3	13,8	1,7	0,057

Fuente: autores

En coherencia a la Tabla 1, existe diferencia estadísticamente significativa en Recuerdo con claves a corto plazo ($U=0,000$; p valor= $0,003$), Recuerdo libre a largo plazo ($t=-2,332$; valor $p=0,042$), Intrusiones en pruebas de recuerdo libre ($t=2,369$; valor $p=0,039$) y Región de primacía ($t=-2,948$; valor $p=0,015$); todo esto a favor del grupo control.

Tabla 2. Comparación del desempeño en el TAVECI por grupos en sujetos de 9 a 10 años

Variables TAVECI	Casos		Controles		Valor p
	M	DT	M	DT	
Recuerdo inmediato Lista A - total	39,6	12,4	48,5	10,8	0,220
Recuerdo inmediato Lista B	5,1	1,7	4,5	1,9	0,547
Recuerdo libre a corto plazo	9,3	1,6	11,1	2,6	0,179
Recuerdo con claves a corto plazo	9,8	1,7	12,1	1,6	0,036*
Recuerdo libre a largo plazo	10,0	2,1	11,6	1,8	0,186
Recuerdo con claves a largo plazo	10,5	2,1	12,3	0,8	0,081
Estrategias semánticas en recuerdo inmediato Lista A	11,5	5,5	15,6	8,9	0,355
Estrategias semánticas en recuerdo inmediato Lista B	0,8	0,4	1,1	1,4	0,923
Estrategias semánticas en recuerdo libre a corto plazo	4,8	1,3	5,0	3,0	0,904

Variables TAVECI	Casos		Controles		Valor p
	M	DT	M	DT	
Estrategias semánticas en recuerdo libre a largo plazo	3,6	1,7	5,5	2,8	0,212
Estrategias seriales en recuerdo inmediato Lista A	3,5	2,1	6,5	6,2	0,291
Estrategias seriales en recuerdo inmediato Lista B	0	0	0,3	0,5	0,138
Estrategias seriales en recuerdo libre a corto plazo	0,6	0,5	0,8	1,1	0,859
Estrategias seriales en recuerdo libre a largo plazo	0,8	1,3	1,0	1,5	0,720
Perseveraciones - total	6,3	4,6	5,2	2,8	0,771
Intrusiones en pruebas de recuerdo libre	5,0	4,3	2,3	2,9	0,244
Intrusiones en pruebas de recuerdo con claves	2,6	1,5	0,8	0,9	0,039*
Aciertos en reconocimiento	14,1	0,7	14,8	0,4	0,083
Falsos positivos	0,3	0,5	0	0	0,138
Índice de discriminabilidad	97,6	1,9	99,6	0,8	0,058
Índice de sesgo de respuesta	0,1	0,1	0	0	0,317
Región de primacía	12,1	4,9	17,3	9,5	0,378
Región media	16,8	7,4	20,3	5,5	0,377
Región de recencia	10,6	4,0	13,5	3,6	0,232

Fuente: autores

Según la Tabla 2, existe diferencia estadísticamente significativa en Recuerdo con claves a corto plazo ($t=-2,430$; valor $p=0,036$) e Intrusiones en pruebas de recuerdos con claves ($U=5,500$; valor $p=0,039$); todo esto a favor del grupo control.

Discusión

El objetivo de este estudio fue identificar la capacidad de aprendizaje y el uso de estrategias de memoria en escolares con y sin riesgo psicosocial de 7 a 10 años de edad; para lo cual se realizó un análisis descriptivo de tales variables en los grupos de sujetos con y sin riesgo psicosocial por rangos de edad (7-8 años y 9-10 años).

El análisis se realizó por grupos etarios en vista que los niños de 7 a 8 y de 9 a 10 años obtuvieron desempeños estadísticamente diferentes en el TAVECI (valor $p < 0,05$), lo cual podría estar relacionado con los procesos de desarrollo cognitivo correspondientes a los periodos de enriquecimiento sináptico propuestos por Epstein (1986): 3 y 4, 6 y 8, 10 y 12 y 14 y 16 años.

Según los hallazgos de este estudio, los desempeños en algunas variables mnésicas potencialmente indicadoras de la capacidad de aprendizaje, resultaron ser diferentes con un nivel de significancia estadística $< 0,05$ entre los niños con y sin riesgo psicosocial; esto, a favor del grupo sin riesgo. Así pues, los niños con riesgo psicosocial de 7 a 8 años obtuvieron rendimientos inferiores a los de los niños sin riesgo en Recuerdo libre a largo plazo. En principio, se puede asumir que esto podría estar relacionado con las alteraciones en CA1 y CA3 del hipocampo encontradas en niños estresados por maltrato (Mesa & Moya, 2011), lo que podría comprometer el funcionamiento de la memoria declarativa. Aunque también podría estar asociado a retraso madurativo de las estructuras prefrontales (Cuervo & Ávila, 2010; Bertella *et al.*, 2018), lo cual entorpecería los procesos estratégicos para codificar y recuperar información (De Noreña & De la Vega, 2007).

Los sistemas neuronales prefrontales e hipocampales han demostrado ser susceptibles a la experiencia adversa durante la infancia,

especialmente a situaciones crónicas de estrés, ya que son sistemas con alta densidad de receptores de glucocorticoides; uno de los mayores factores de vulnerabilidad cerebral (Mesa & Moya, 2011). Otro aspecto ampliamente reportado en la literatura que afecta negativamente el desarrollo neuronal durante la infancia, es la desnutrición, la cual entorpece los procesos metabólicos a nivel cerebral y limita la sinaptogénesis (Luna *et al.*, 2018). Así pues, el riesgo psicosocial en la infancia abarca un sinnúmero de situaciones adversas –maltrato físico y psicológico, negligencia física y emocional, maltrato institucional, pobreza, etc.– que podrían exponer a los niños a estrés crónico y desnutrición.

Por otro lado, los niños con riesgo psicosocial del mismo grupo etario (7-8 años), obtuvieron rendimientos inferiores a los de los niños sin riesgo en codificación de los estímulos de los ensayos de aprendizaje 2 y 5 y de la región de primacía de las listas de palabras. De igual forma, estos mismos niños obtuvieron un incremento en la frecuencia de Intrusiones en pruebas de recuerdo libre frente a los niños sin riesgo. Ahora bien, los niños de 9 a 10 años con riesgo psicosocial, incrementaron la frecuencia de Intrusiones en pruebas de recuerdo con claves en comparación a los niños sin riesgo.

Estos hechos podrían indicar fallas en el funcionamiento del ejecutivo central para procesar información; fallas que suelen estar asociadas con daño en las estructuras que integran el sistema prefrontal (Benedet *et al.*, 2001). Las alteraciones neuronales a nivel prefrontal suelen correlacionarse con limitaciones cognitivo-conductuales como consecuencia del retraso madurativo prefrontal en niños que han experimentado estrés en sus primeras etapas de desarrollo a causa de experiencias adversas (Cuervo & Ávila, 2010; Negriff *et al.*, 2015), lo que podría representar un factor de riesgo para desarrollar trastornos de la conducta y, especialmente,

del aprendizaje; esto, en vista que del sistema prefrontal dependen los procesos de control y organización para codificar y recuperar información (Tirapu-Ustároz *et al.*, 2017).

Los niños con riesgo psicosocial de ambos grupos etarios también obtuvieron desempeños inferiores a los de los niños sin riesgo en Recuerdo con claves a corto plazo. Esto ocurrió, probablemente, porque en estos niños las huellas mnésicas de los estímulos no fueron tan dependientes de las claves proporcionadas (Tulving & Psotka, 1971), como en el caso de los niños sin riesgo.

En resumen, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($<0,05$) en los desempeños de algunas variables mnésicas que constituyen la capacidad de aprendizaje entre los niños con y sin riesgo psicosocial de ambos grupos etarios, pero la mayoría de las diferencias se encontraron en los sujetos entre 7 y 8 años, a favor del grupo sin riesgo. Esto apoya la idea en que la experiencia adversa tiene peores implicaciones en el funcionamiento cognitivo y en la capacidad de aprendizaje entre más pequeño se es (Duncan *et al.*, 1994), dado que a menor edad en la infancia, menor es el desarrollo neuronal y, por tal, se asume mayor vulnerabilidad cerebral (Capilla *et al.*, 2007), tal como se mencionó en líneas previas; esto, porque los primeros años de vida se corresponden con un periodo de desarrollo neuronal esencialmente plástico por estar aún el cerebro en desarrollo, donde según Capilla *et al.* (2007), puede perjudicarse fácilmente la plasticidad neuronal, la capacidad de reorganización y la generación sináptica.

Los hallazgos de este estudio concuerdan con los planteamientos de Barrera *et al.* (2017), quienes encontraron que niños bajo situaciones psicosociales adversas presentan rendimientos mnésicos bajos en comparación a niños que están ajenos a este tipo de situaciones, lo cual aporta más

evidencia sobre el perjuicio significativo del riesgo psicosocial en la capacidad mnésica.

Por otra parte, cabe mencionar que no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($<0,05$) en el uso de estrategias de memoria en los niños con y sin riesgo psicosocial. Esto podría obedecer al tamaño de la muestra y/o la incidencia de algunas variables que no fueron controladas en este estudio: volumen neuronal prefrontal e hipocampal, coeficiente intelectual, exposición a condiciones de estrés y estado anímico y motivacional de los participantes al momento de la evaluación. Lo anterior se plantea teniendo en cuenta que se dispone de buen nivel de evidencia sobre el perjuicio de la experiencia adversa en el desarrollo ejecutivo (Musso, 2010; Charles, *et al.*, 2015; Barrera, *et al.*, 2017; Calle, 2018). Sin embargo, no se conocen estudios donde se hayan evaluado las estrategias de memoria en niños bajo condiciones psicosociales adversas.

Finalmente, con base en los hallazgos aquí presentados, se asume que la capacidad de aprendizaje de los niños con riesgo psicosocial que participaron en este estudio se vio afectada parcialmente. Sin embargo, es preciso continuar desarrollando más estudios al respecto en aras de esclarecer las implicaciones del riesgo psicosocial sobre el funcionamiento cognitivo en este tipo de población, y responder pedagógicamente a las dificultades en el aprendizaje que los niños con riesgo psicosocial puedan presentar.

Limitaciones y recomendaciones

En este estudio se contó con una muestra pequeña, lo que pudo incidir en que no se lograran identificar diferencias estadísticamente significativas en otras variables del TAVECI entre los sujetos con y sin riesgo psicosocial.

Para futuras investigaciones se recomienda evaluar de manera global los aspectos relacionados con el aprendizaje; evaluar no solo aspectos declarativos relacionados con el aprendizaje intencional, sino también aspectos procedimentales y condicionales. Así como expandir el enfoque de evaluación norteamericano del aprendizaje basado en listas de palabras y complementarlo con el paradigma soviético basado en el recobro de historias.

Se recomienda controlar otras variables que puedan tener relación con el componente mnésico, tales como: volumen neuronal, coeficiente intelectual, exposición a condiciones de estrés y estado anímico y motivacional.

Conclusiones

Con base en los hallazgos de este estudio y la revisión de literatura en torno al problema de investigación, puede concluirse que el riesgo psicosocial posee implicaciones negativas para el desarrollo mnésico y cognitivo en general durante la infancia y, por tanto, perjudica la capacidad de aprendizaje de los niños, especialmente entre más pequeño se es.

No se logró identificar diferencia estadísticamente significativa en el uso de estrategias de memoria entre los grupos caso y control, pese a que en la literatura se sugiere que en la infancia, el funcionamiento ejecutivo –implicado en el uso de estas estrategias–, se ve comprometido por situaciones relacionadas con el riesgo psicosocial.

Teniendo en cuenta que los hallazgos aquí presentados son similares a los de otros estudios realizados en otros países del hemisferio occidental, este estudio apoya que las implicaciones del riesgo psicosocial sobre el desarrollo cognitivo en la infancia son medianamente estables en las diferentes culturas de este hemisferio.

Este estudio resalta la relevancia de detectar de manera temprana situaciones que expongan a los niños al riesgo psicosocial y, sobre todo, atender las dificultades a nivel cognitivo que de allí se puedan desprender, así como otras a nivel emocional y social.

Referencias

- Alianza para la Protección y la Prevención del Riesgo Psicosocial en Niñas, Niños y Adolescentes (2011). Indicadores para la identificación del riesgo psicosocial de estudiantes. Una mirada a la niñez en riesgo psicosocial. https://www.fad.es/wp-content/uploads/2019/07/Investigacion_IX.pdf
- Alianza para la Protección y la Prevención del Riesgo Psicosocial en Niñas, Niños y Adolescentes (2015). Guía para una intervención integral en prevención de los riesgos psicosociales en niños, niñas y adolescentes. <https://www.fad.es/wp-content/uploads/2019/05/Gu%C3%ADa-para-una-intervenci%C3%B3n-integral-en-prevenci%C3%B3n-de-los-riesgos-psicosociales-en-ni%C3%B1os-ni%C3%B1as-y-adolescentes.pdf>
- Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K.W. Spence (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (pp. 89-115). Academic Press.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. En G.A. Bower (Ed.) *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-89). Academic Press.
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*. 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Bajnath, V., Harcourt, S., Spagna, S. & Derbaly, A. (2020). The effects of violent urban settings on neuropsychological outcomes: A review. *Aggression and Violent Behavior*, 54, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2020.101410>
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: Investigación y teoría. *Psicothema*. 11(4), 705-723. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=323>
- Barrera, M., Calderón, L., & Aguirre, D.C. (2017). Alteraciones en el funcionamiento cognitivo en una muestra de niños, niñas y adolescentes con trastorno de estrés postraumático derivado del conflicto armado en Colombia. *Revista CES Psicología*. 10(2), 50-65. <https://revistas.ces.edu.co/index.php/psicologia/article/view/3906>
- Benedet, M.J., Alejandre, M.A. & Pamos, A. (2001). *TAVECI Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil*. TEA Ediciones, S.A.
- Bertella, M.A., Grebe, M.P., Dalbosco, M.S. & Alba-Ferrara, L. (2018). Funciones ejecutivas, pobreza y estimulación cognitiva: un andamiaje para futuras intervenciones. *Avances en Psicología*, 26(1), 33-40. <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/1125>

- Brown, A. C., Conover, J. N., Flores, L. M. & Goodman, K. M. (1991). Clustering and recall: Do high clusterers recall more than low clusterers because of clustering? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17(4), 710-721. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.4.710>
- Cabanes-Flores, L., Colunga-Santos, S. & García-Ruiz, J. (2018). La relación funciones ejecutivas-actividad de aprendizaje escolar Relationship executive functions-school learning activity. *Educación y Sociedad*, 16(3), 39-53. <https://core.ac.uk/download/pdf/287220068.pdf>
- Cabrera, C., Torres, H. & Harcourt, S. (2020). The neurological and neuropsychological effects of child maltreatment. *Aggression and Violent Behavior*, 54, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2020.101408>
- Calle, D. & Grañana, N. (2015). Funciones ejecutivas en menores de 4 y 5 años nacidos bajo riesgo por prematuridad. *Revista Electrónica Portales Médicos.com*, 10(16), 1-8. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/riesgo-por-prematuridad/>
- Calle, D.A. (2018). Funcionamiento ejecutivo en niños de 4 y 5 años víctimas de alguna forma de violencia en el departamento del Quindío. *Ocronos, Revista Médica y de Enfermería*, 2, 1-10. <https://revistamedica.com/victimas-violencia-quindio/>
- Capilla, A., González, J., Carboni, A., Maestú, F. & Paúl, N. (2007). Desarrollo cognitivo tras un traumatismo craneoencefálico en la infancia. *EduPsykhé: Revista de Psicología y Educación*, 6(2), 171-198. <https://journals.ucjc.edu/EDU/article/view/3797>
- Charles, D., Raver, C.C. & Sharkey, P. (2015). Children's cognitive performance and selective attention following recent community violence. *Journal of Health and Social Behavior*, 56(1), 19-36. <https://doi.org/10.1177/0022146514567576>
- Conners, C.K. (2008). *Conners 3a Edition*. MultiHealth Systems.
- Cuervo, A. & Ávila, A.M. (2010). Neuropsicología infantil del desarrollo: Detección e intervención de trastornos en la infancia. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 3(2), 59-68. <https://reviberopsicologia.iberico.edu.co/article/view/rip.3206>
- Davis, A.S., Moss, L.E., Nugin, M. & Webb, N. (2015). Neuropsychology of child maltreatment and implications for school psychologists. *Psychology in the Schools*, 52(1), 77-91. <https://doi.org/10.1002/pits.21806>
- De Noreña, D. & De la Vega, I. (2007). Alteraciones de memoria en daño cerebral frontal. *Acción Psicológica*, 4(3), 73-85. <https://www.redalyc.org/pdf/3440/344030759008.pdf>

- Del Valle, M. V. & Urquijo, S. (2015). Relaciones de las estrategias de codificación mnésica y capacidad de aprendizaje con el desempeño académico de estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, 21(1), 27-37. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.02.004>
- Duncan, G.J., Brooks, J. & Klebanov, P.K. (1994). Economic deprivation and early childhood development. *Child Development*, 65(2), 296-318. <https://doi.org/10.2307/1131385>
- Epstein, H. T. (1986). Stages of human brain development. *Developmental Brain Research*, 30(1), 114-117. [https://doi.org/10.1016/0165-3806\(86\)90139-2](https://doi.org/10.1016/0165-3806(86)90139-2)
- Flavell, J.H., Miller, P.H. & Miller, S.A. (1993). *Cognitive development (3era ed.)*. Englewood Cliffs. Prentice Hall.
- Comisión Nacional para la Protección de los Seres Humanos en Estudios Biomédicos y del Comportamiento (1979). *Informe Belmont. Principios éticos y normas para el desarrollo de las investigaciones que involucran a seres humanos*. <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/424>
- Lieberman, D. (2012). *Human Learning and Memory*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Luna, J.A., Hernández, I., Rojas, A.F. & Cadena, M.C. (2018). Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(4), 169-185. <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/957/1171>
- Lund, J.I., Toombs, E., Radford, A., Boles, K. & Mushquash, C. (2020). Adverse childhood experiences and executive function difficulties in children: A systematic review. *Child Abuse & Neglect*, 106, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2020.104485>
- Markowitsch, H.J. & Staniloiu, A. (2015). Learning and memory, neural basis of. En J.D. Wright (Ed.). *International encyclopedia of the social & behavioral sciences (Second Edition)* (pp. 677-683). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.51010-1>
- Martí, E. (1999). Procesos cognitivos básicos y desarrollo intelectual entre los 6 años y la adolescencia. En J. Palacios, A. Marchesi. & C. Coll (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 329-354). Alianza Editorial.
- Marueta, M. & Guzmán, M. (2015). *Psicología de la violencia, causas, prevención y afrontamiento Tomo II*. Manual Moderno.
- Mesa, P. & Moya, L. (2011). Neurobiología del maltrato infantil: el ciclo de la violencia. *Revista de Neurología*, 52(8), 489-503. <https://doi.org/10.33588/rn.5208.2009256>

- Ministerio de Salud. (1993, 4 de octubre). Resolución [Título II]. Resolución Número 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Morales, P., Hernández, C., Vera, M., Voltas, N. & Canals, J. (2016). Psychometric properties of the Conners-3 and Conners Early Childhood Indexes in a Spanish school population. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 17(1), 85-96. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2016.07.003>
- Moscovitch, M. & Umiltà, C. (1990). Modularity and Neuropsychology: Modules and central processes in attention and memory. En M.F. Schwartz (Ed.), *Modular deficits in Alzheimer-type dementia* (pp. 1-59). MIT Press.
- Musso, M. (2010). Funciones ejecutivas: Un estudio de los efectos de la pobreza sobre el desempeño ejecutivo. *Interdisciplinaria*, 27(1), 95-110. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18014748007>
- Negriff, S., Saxbe, D.E. & Trickett, P.K. (2015). Childhood maltreatment, pubertal development, HPA axis functioning, and psychosocial outcomes: An integrative biopsychosocial model. *Developmental Psychobiology*, 57(8), 984–993. <https://doi.org/10.1002/dev.21340>
- Pérez, E. & Capilla, A. (2008). Neuropsicología infantil. En J. Tirapu-Ustárroz, F. Ríos & F. Maestú (Eds.). *Manual de Neuropsicología*. (pp. 441-469). Viguera Editores, S.L.
- Pressley, M. & Van Meter, P. (1993). Memory strategies: Natural development and use following instruction. En R. Pasnak & M.L. Howe (Eds.), *Emerging themes in cognitive development* (pp. 128–165). Springer.
- Quiñones, S. (2018). *Relación Entre Ansiedad Estado/Rasgo y Tasa de Codificación y Recuperación Mnésica Vinculada a la Capacidad de Aprendizaje de Estudiantes Universitarios* [tesis de maestría, Universidad Católica de Manizales]. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2346>
- Reyes, B., Georgieva, S., Martínez-Gregorio, S., De los Santos, S., Galiana, L. & Tomás, J.M. (2021). Assessment of learning strategies with the ACRA and the Brief-ACRA Scales: Competitive models, measurement invariance, and prediction of academic achievement in secondary elementary students from the Dominican Republic. *Revista de Psicodidáctica*, 26(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.07.001>
- Roebbers, C.M. (2006). Developmental progression in children's strategic memory regulation. *Swiss Journal of Psychology*, 65(3), 193-200. <https://doi.org/10.1024/1421-0185.65.3.193>

- Schneider, W. & Pressley, M. (1997). *Memory development between 2 and 20 (2nd ed.)*. Psychology Press.
- Schneider, W. (2000). Research on memory development: Historical trend and current themes. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 407-420. <https://doi.org/10.1080/016502500750037955>
- Schneider, W. & Bjorklund, D.F. (2003). Memory and knowledge development. En J. Valsiner & K. Connolly (Eds.), *Handbook of developmental psychology* (pp. 370-403). Sage.
- Simmons, J.G., Badcock, P.B., Whittle, S.L., Byrne, M.L., Mundy, L., Patton, G.C., Olsson, C.A. & Allen, N.B. (2016). The lifetime experience of traumatic events is associated with hair cortisol concentrations in community-based children. *Psychoneuroendocrinology*, 63, 276-281. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.10.004>
- Tirapu-Ustárroz, J., Argibide, F., Cordero-Andrés, P., & Hernaez-Goni, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de Neurología*, 64(2), 75-84. <https://www.researchgate.net/publication/328368158>
- Stokes, D.J., Dritschel, B.H., & Bekerian, D.A. (2008). Semantic and episodic autobiographical memory recall for memories not directly associated with childhood sexual abuse. *Journal of Family Violence*, 23(6), 429-435. <https://doi.org/10.1007/s10896-008-9168-5>
- Tulving, E. & Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *Journal of Experimental Psychology*, 77(4), 593-601. <https://doi.org/10.1037/h0026069>
- Tulving, E. & Psotka, J. (1971). Retroactive inhibition in free call: Inaccessibility of information available in the memory store. *Journal of Experimental Psychology*, 87(1), 1-8. https://alicekim.ca/11.ET_Psotka.pdf
- Vasilevski, V. & Tucker, A. (2016). Wide-ranging cognitive deficits in adolescents following early life maltreatment. *Neuropsychology*, 30(2), 239-246. <https://doi.org/10.1037/neu0000215>
- Vogel, S.C., Perry, R.E., Brandes-Aitken A., Braren, S. & Blair, C. (2021). Deprivation and threat as developmental mediators in the relation between early life socioeconomic status and executive functioning outcomes in early childhood. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 47, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100907>
- Young-Southward, G., Eaton, C., Rory, O. & Minnis, H. (2020). Investigating the causal relationship between maltreatment and cognition in children: A systematic review. *Child Abuse and Neglect*, 107, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2020.104603>

*Conceptual change in learning of chemistry: A review of the literature**

Pp. 124 - 147

*Valentina Cadavid-Álzate
Rubén Darío Lara-Escobar*

Valentina Cadavid-Álzate**
Rubén Darío Lara-Escobar***

julio-diciembre / 21

tesis psicológica Vol. 16 - N°2
ISSN-L 1909-8391 | E-ISSN 2422-0460

124

- * Artículo derivado del proyecto de investigación “Lenguaje gestual y la construcción de significados a nivel representacional en química orgánica” Código: 0297118. Grupo Cognición y Educación. Universidad de Caldas. Universidad Autónoma de Manizales.
- ** Licenciada en Biología y Química. Magíster en Enseñanza de las Ciencias. Candidata a Doctora en Educación de la Universidad Autónoma de Manizales. Docente del Departamento de Educación, Universidad de Caldas. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7286-5722> Correspondencia: valentinac@autonoma.edu.co
- *** Matemático. Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Estudiante del Doctorado en Educación de la Universidad de Caldas. Docente de la Unidad Académica de Formación en Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad Católica de Manizales. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6527-8295> Correspondencia: rlara@ucm.edu.co

*Revisión al estudio del cambio conceptual en el aprendizaje de la química**

Cómo citar este artículo: Cadavid-Alzate, V., & Lara-Escobar, R.D. (2021). Revisión al estudio del cambio conceptual en el aprendizaje de la química. *Tesis Psicológica*, 16(2), 124-147. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a7>

Recibido: diciembre 4 de 2020
Revisado: diciembre 11 de 2020
Aprobado: marzo 12 de 2021

ABSTRACT

Background: Within conceptual change, there are different theoretical perspectives from which nature, characteristics, and mechanisms of change in students' ideas are studied; knowing these ideas is fundamental before developing teaching processes. **Objective:** To know the most cited authors and articles in the area of conceptual change and learning of chemistry, as well as the journals in which these articles are published. **Method:** A search was conducted in the Web of Science and Scopus databases between 2009 and 2019, taking into account the following inclusion criteria: area of knowledge (studies in education), type of document, a research article published in specialized journals, in English, Spanish, and Portuguese. **Results:** After applying the inclusion criteria, 12 articles were finally analyzed using the Bibliometrix package in R software. **Conclusion:** The predominance of unidimensional approaches in the study of conceptual change in chemistry is evident. In these studies, quantitative and mixed approaches prevail. On the other hand, there is a growing tendency to study students' ideas from a multidimensional viewpoint in which emotions, social interaction, and self-regulation influence the processes of conceptual change.

Keywords: teacher, student, teaching, learning, chemistry.

RESUMEN

Antecedentes: Dentro del cambio conceptual, existen diferentes perspectivas teóricas desde las cuales se estudia la naturaleza, las características y los mecanismos de cambio de las ideas de los estudiantes. Conocer estas ideas es fundamental antes de desarrollar los procesos de enseñanza. **Objetivo:** Conocer los autores y artículos más citados en el área del cambio conceptual y aprendizaje de la química, al igual que las revistas en las que se publican estos artículos. **Método:** Se realizó la búsqueda en las bases de datos Web of Science y Scopus entre los años 2009 y 2019, teniendo como criterios de inclusión: el área de conocimiento (estudios en educación), tipo de documento artículo de investigación publicados en revistas especializadas, en idioma inglés, español y portugués. **Resultados:** Después de aplicar los criterios de inclusión finalmente se analizan 12 artículos a través del paquete estadístico bibliometrix en el software R. **Conclusión:** Es evidente el predominio de los enfoques unidimensionales en el estudio del cambio conceptual en química. En estos estudios, prevalecen los enfoques cuantitativos y mixtos. Por otra parte, hay una creciente tendencia del estudio de las ideas de los estudiantes, desde una mirada multidimensional en la que las emociones, la interacción social y la autorregulación inciden en los procesos de cambio conceptual.

Palabras clave: docente, estudiante, enseñanza, aprendizaje, química.

Introducción

El objetivo de esta revisión es conocer cuáles son los autores y los artículos más citados en torno al estudio del cambio conceptual y el aprendizaje de la química en todos los niveles de educación (primaria, secundaria y universitario), asimismo, nos interesa conocer las revistas en las que se publican estos artículos. Esta revisión abarca los años 2009 y 2019 a través del método bibliométrico análisis de citas. En términos de Zupic y Čater (2015), la citación nos permite, apreciar la influencia de los autores, del documento o de las revistas. Por su parte, el cambio conceptual, constituye una de las líneas de investigación más potentes al interior de la didáctica de las ciencias. Los estudios desarrollados entre los años 70 y 80 dan cuenta de la importancia de conocer las ideas iniciales de los estudiantes (Bell, Brook & Driver, 1985; Clough & Driver, 1986; Driver, 1989; Driver & Erickson, 1983; Driver & Scanlon, 1989; Gilbert, Osborne & Fensham, 1982; Gilbert & Watts, 1983). Es por ello que, en los procesos de enseñanza de las ciencias, el punto de partida es el reconocimiento de estas ideas y su incidencia en el aprendizaje. Vosniadou (2007) plantea que una de las misiones de la educación científica es facultar al estudiante para la comprensión de diferentes disciplinas científicas, esto implica que los docentes tienen la responsabilidad de diseñar actividades y escenarios de aula que promuevan la toma de conciencia de dichas ideas y su posterior transformación.

Amin, Smith y Wisner (2014) identifican tres grandes fases investigativas, por las cuales ha pasado el estudio del cambio conceptual. Una primera fase (1970-1980) se enfocó en conocer la naturaleza racional de las ideas de los estudiantes. Una segunda fase (1990-2000) evidenció que en estas ideas las creencias ontológicas, epistemológicas y la dimensión afectiva cumplen un papel

importante, en los procesos de cambio. La tercera fase, o fase actual se caracteriza por, el uso de procesos de modelización y el diseño de procesos o métodos de enseñanza que favorezcan el cambio conceptual. En esta fase, también se reconoce el papel de la interacción social en el cambio conceptual, para Caravita y Haldén (1994) por ejemplo, las interacciones cooperativas pueden ser potentes para encausar el conocimiento y por lo tanto el cambio conceptual.

En consecuencia, de lo anterior, el análisis de los artículos se centra en identificar en qué fase están los estudios del cambio conceptual y su relación con el aprendizaje de la química, esto con el fin de identificar el rumbo de estas investigaciones y las posibles nuevas rutas de estudio del cambio conceptual desde un perspectiva multimodal y multidimensional en estudiantes Universitarios, durante la enseñanza de la bioquímica.

Metodología

El proceso llevado a cabo en esta revisión sigue los 5 pasos del diagrama de flujo propuesto por Zupic y Čater (2015):

1. Diseñar la búsqueda especificando el tema de interés: cambio conceptual, aprendizaje de la química, educación científica.
2. Compilar los datos bibliométricos centrandolo la búsqueda en dos bases específicas: Web of Science y Scopus, para establecer posteriormente las ecuaciones de búsqueda e identificar los criterios de inclusión y exclusión.
3. Analizar la información comenzado con la limpieza de los datos, según se ilustra en la figura 1 (Urrutía & Bonfill, 2010).
4. Visualización y mapeo de los datos a través del paquete estadístico bibliometrix en el software R.
5. Lectura crítica de los documentos seleccionados, teniendo en cuenta el objetivo propuesto.

Búsqueda

La búsqueda de los artículos, se llevó a cabo en las bases de datos Web of Science y Scopus, empleando la opción de búsqueda avanzada, para el caso de Scopus Título-Abstract-Palabras clave y para Web of Science se emplearon las siglas TS = para la búsqueda de los documentos por tópico. Las ecuaciones de búsqueda emplearon el operador boleano AND, así mismo, se utilizaron operadores de truncamiento y caracteres comodín como los paréntesis “()” con el fin de introducir más de dos términos en la misma ecuación, utilizando un operador lógico y el asterisco “*” al final de las palabras con el propósito de encontrar todas las formas posibles. A continuación, se presenta las ecuaciones de búsqueda empleadas (Conceptual Change) AND (chemistry Learning) (Conceptual Change) AND Science education* AND chemistry Learn*.

Criterios de inclusión y eliminación de duplicados

La tabla 1, presenta el número total de artículos encontrados para cada una de las ecuaciones, teniendo en cuenta los criterios de búsqueda y el número final de artículos seleccionados después de aplicar el rango de tiempo establecido 2009-2019. Durante el análisis y limpieza de datos, se excluyeron aquellos artículos que, por ejemplo, enfocaron su estudio en el aprendizaje de la física o la biología, ya que, al emplear la primera ecuación de búsqueda, la palabra Science education, nos mostraba estudios que involucraban temas en biología, física e incluso astronomía. Por tal motivo, la segunda ecuación de búsqueda nos permitió focalizar la búsqueda en artículos relacionados exclusivamente con el aprendizaje de la química.

Tabla 1. Compilación de los datos

Criterios de inclusión	Base de Datos	Ecuación de búsqueda	Número total de documentos
Área de conocimiento- Investigación en educación-Educational Research	SCOPUS	(Conceptual Change) AND Science education* AND chemistry Learn* Últimos 10 años	(Criterios de búsqueda 13) (8)
Tipo de documento Artículo-Article Revistas especializadas didáctica de las ciencias ¹ -International journal of science education -Studies in science education -Research in science education -Science Education		(Conceptual Change) AND (chemistry Learning) Últimos 10 años	(Criterios de búsqueda 21) (16)
-Teaching in higher Education -Enseñanza de las ciencias -Journal of science teacher education -Journal of Research in Science education -Journal of chemical education -Studies in Science education -Instruccional Science	WOS	(Conceptual Change) AND Science education* AND chemistry Learn* Últimos 10 años (Conceptual Change) AND (chemistry Learning) Últimos 10 años	(criterios de búsqueda 34) (26) (criterios de búsqueda 43) (33)

Fuente: autores

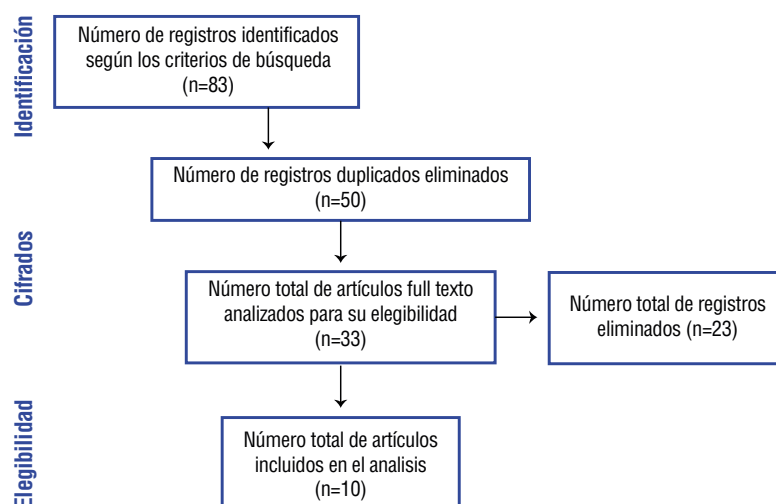
1 Las revistas seleccionadas provienen del análisis realizado en la plataforma Scimago.

Análisis de los datos y limpieza

Después de la identificación total de los artículos encontrados en las dos bases de datos seleccionadas, se realizó una revisión de todos los documentos con el fin de encontrar y descartar aquellos artículos que se encontraban duplicados. Posteriormente, se descargaron los 33 artículos aptos para ser elegidos, se revisó en detalle el resumen o abstract de cada uno de estos

artículos, corroborando que correspondieran al cambio conceptual en los procesos de aprendizaje de la química. Se revisó también, que el enfoque teórico se abordará dentro del artículo de manera detallada, de modo que se pudiera evidenciar la postura teórica de cambio conceptual asumida en el artículo, de lo contrario, el documento era descartado. Finalmente, de los 33 artículos revisados solo 10 cumplieron con los criterios previamente establecidos.

Figura 1². Diagrama de registro de búsqueda, limpieza de datos y selección de artículos



Fuente: autores

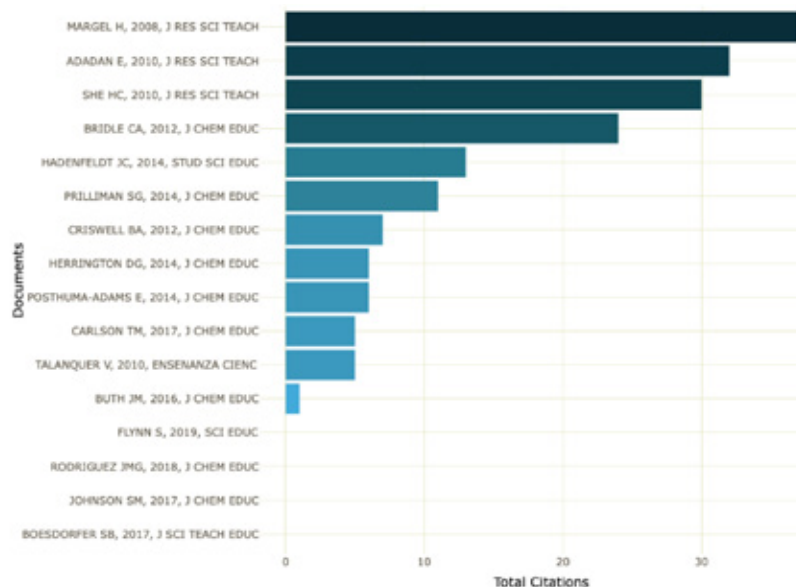
2 Adaptación diagrama de flujo Prisma (Urrútia & Bonfill, 2010).

Resultados y visualización de los datos

La visualización de los datos se lleva a cabo a través del paquete bibliometrix del software estadístico R, teniendo en cuenta las ventajas que presenta en cuanto a la visualización de los datos tal y como lo exponen Aria y Cuccurullo (2017). Por medio de este software se representan los autores más citados, con relación al estudio del cambio conceptual durante el aprendizaje de la química

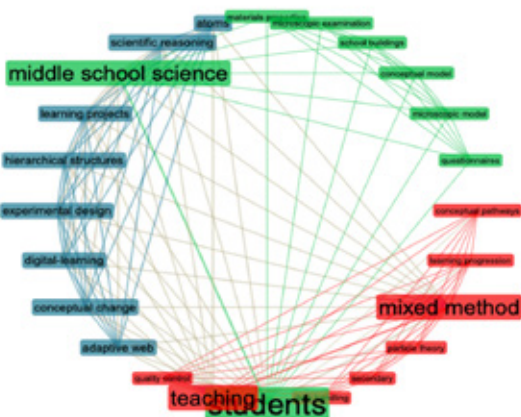
y las revistas donde se han publicado tales documentos (figura 2). Por otra parte, el mapa temático que se presenta en la figura 3, da cuenta de los enfoques de investigación y los diseños de estos estudios, la población objeto de estudios y algunos de los métodos de enseñanza propuestos por los autores. Consideramos de gran importancia este mapa, ya que orienta el análisis, la síntesis e inferencias realizadas a la lectura detallada de los artículos y sus implicaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química.

Figura 2. Autores más citados, número de citaciones y revistas



Fuente: autores

Figura 3. Mapa temático cambio conceptual y aprendizaje de la química



Fuente: autores

A continuación, presentamos el número total de artículos elegidos para el análisis propuesto. En la tabla 2, se presentan 12 artículos, si bien el número total de artículos elegido eran 10, se incluyen los artículos 11 y 12 por la relevancia que presentan, ya que se relaciona específicamente con el cambio conceptual y aprendizaje de la química. Estos dos artículos presentan una citación superior a 30 (figura 2), por lo tanto, consideramos importante estudiar su contenido y posibles implicaciones de tales artículos dentro de esta línea de investigación. De los 12 artículos, 1 estaba en español, los demás 11 artículos estaban en inglés.

Tabla 2. Número total de artículos incluidos con criterios de inclusión y la limpieza de datos

Artículo	Autor(es)	Revista	Número de citaciones (0)
1. Conceptual profile of chemistry: a framework for enriching thinking and action in chemistry education	Freire, Talanquer y Amaral (2019)	International Journal of Science Education	56
2. Examining the progression and consistency of thermal concepts: a cross-age study	Adadan yYavuzkaya (2018)	International Journal of Science Education	3
3. Framing students' progression in understanding matter: a review of previous research	Hadenfeldt y Neumann (2014)	Studies in Science Education	21
4. An investigation of college chemistry students' understanding of structure-property relationships	Cooper, Corley y Underwood (2013)	Journal of Research in Science Teaching	36

5. The insidious nature of 'hard-core' alternative conceptions: Implications for the constructivist research programme of patterns in high school students' and pre-service teachers' thinking about ionisation energy	Taber y Tan (2011)	International Journal of Science Education	28
6. Exploring Grade 11 students' conceptual pathways of the particulate nature of matter in the context of multirepresentational instruction	Adadan, Trundle y Irving (2010)	Journal of Research in Science Teaching	32
7. Investigating the influence of motivational factors on conceptual change in a digital learning context using the dual-situated learning model	Tseng, Tuan y Chin (2010)	International Journal of Science Education	7
8. Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning	She y Liao (2010)	Journal of Research in Science Teaching	30
9. Intuitive thinking in chemistry: Implicit assumptions of heuristic	Talanquer (2010)	Enseñanza de las Ciencias	5
10. On cognitive constraints and learning progressions: The case of "structure of matter"	Talanquer (2009)	International Journal of Science Education	71
11. A longitudinal study of junior high school students' conceptions of the structure of materials	Margel, Eylon y Scherz (2008)	Journal of Research in Science Teaching	37
12. Conceptual change using multiple interpretive perspectives: Two case studies in secondary school chemistry	Harrison y Treagust (2001)	Instructional Science	34

Fuente: autores

En la tabla 3 se presentan los estudios que fueron seleccionados para el análisis, teniendo en cuenta su objetivo, enfoque de investigación, método, temas de química estudiados, población y principales hallazgos. Esto nos dejó ver

las fases indicadas por Amin, Smith y Wisser (2014) o perspectivas teóricas como lo plantea Tamayo (2009) del estudio del cambio conceptual y sus implicaciones para los procesos de aprendizaje de la química.

Tabla 3. Fase 1. Perspectiva epistemológica o unidimensional del cambio conceptual

Título del artículo y autores	Objetivo y metodología	Contexto de la investigación	Hallazgos
1. Conceptual profile of chemistry: a framework for enriching thinking and action in chemistry education Freire, Talanquer y Amaral (2019)	Análisis y la discusión de diferentes zonas en un perfil conceptual de química. -Cualitativa Grabaciones de audio y video de las declaraciones de los estudiantes.	Tema: Filosofía de la química. Población: 9 estudiantes de pregrado. -Universidad de Brasil.	Se identificaron seis zonas diferentes en el perfil conceptual de la química: 1) monista, 2) aversiva, 3) epistémica, 4) pragmática, 5) procesual y 6) atractiva. Los educadores de química en todos los niveles deben pensar en su disciplina desde múltiples perspectivas, incluidos los puntos de vista académico, cognitivo, histórico, filosófico, social, político, económico y moral, entre otros. Freire <i>et al.</i> , (2019)

Título del artículo y autores	Objetivo y metodología	Contexto de la investigación	Hallazgos
2. Examining the progression and consistency of thermal concepts: a cross-age study Adadan y Yavuzkaya (2018)	Examinar cómo la progresión y la consistencia de la comprensión de los estudiantes de los conceptos térmicos en contextos cotidianos cambia a través de diferentes grados. -Cuantitativa Estudio transversal. Encuestas. Aplicaciones de cuestionarios estandarizados para identificar las ideas de los estudiantes.	Tema: conceptos térmicos (calor, temperatura, equilibrio térmico, la conductividad térmica y los cambios de fase) Población: 656 estudiantes turcos de 8º grado (13 a 14 años), 10º grado (15 a 16 años) y el primer año de universidad (19–20 años)	Los hallazgos indicaron una progresión sustancial en la comprensión científica de los estudiantes sobre los conceptos térmicos en todos los niveles de grado. Sin embargo, parece que los participantes en cada grupo no desarrollaron cuatro conceptos térmicos en una medida similar. Los hallazgos del estudio revelaron la durabilidad de algunas concepciones alternativas sobre los conceptos térmicos durante el primer año de universidad. Es menos probable que ocurra la comprensión de los conceptos térmicos sin desarrollar la teoría de la partícula de la materia (Adadan, & Yavuzkaya, 2018).
3. Framing students' progression in understanding matter: a review of previous research Hadenfeldt y Neumann (2014)	Sistematizar los hallazgos de la investigación en la última década (2000) sobre la comprensión de la materia por parte de los estudiantes. Revisión sistemática de literatura sobre cómo los estudiantes conceptualizan la materia.	Tema: Materia. Método Analizan estudios sobre las concepciones de los estudiantes sobre la materia publicados durante la última década en cinco revistas de educación científica revisadas por pares.	En esta revisión sistemática sobre las concepciones de la materia por parte de los estudiantes en la última década, se sugiere un modelo que describe la progresión de los estudiantes en la comprensión de la materia en cuatro aspectos principales relacionados. Existe una fuerte evidencia que revela que la comprensión de los estudiantes de los cuatro aspectos principales (estructura y composición, propiedades físicas y cambio, propiedades químicas y conservación) de la materia está altamente interrelacionada. Hadenfeldt, <i>et al.</i> , (2014)
4. An investigation of college chemistry students' understanding of structure-property relationships Cooper, Corley y Underwood (2013)	Comprender mejor el proceso mediante el cual los estudiantes determinaron propiedades tales como los puntos de fusión o ebullición relativos de una estructura y qué factores tomaron en consideración (es decir, geometría molecular o polaridad). Cualitativa Entrevistas semiestructuradas.	Tema: geometría molecular o polaridad a partir del análisis de compuestos orgánicos. Población: 17 estudiantes universitarios, que cursaban química orgánica. Debían haber completado el curso de química general.	Los estudiantes de química orgánica no parecían más capaces de hacer una conexión entre la estructura- propiedad a pesar que algunos estudiantes podrían responder preguntas correctamente sin un razonar conscientemente a través del proceso. Recomendamos que los instructores vuelvan a estos principios temprano y con frecuencia, reforzando los conceptos subyacentes en lugar de esperar que los estudiantes memoricen grandes bases de datos de reacciones. Cooper <i>et al.</i> , (2013)

Título del artículo y autores	Objetivo y metodología	Contexto de la investigación	Hallazgos
5. The insidious nature of 'hard-core' alternative conceptions: Implications for the constructivist research programme of patterns in high school students' and pre-service teachers' thinking about ionisation energy Taber y Tan (2011)	Comparar los datos de dos estudios en el mismo contexto educativo, que aplicaron la misma metodología para investigar la comprensión de muestras sustanciales de poblaciones en diferentes niveles educativos. Cuantitativo Comparación transversal.	Tema: Energías de ionización. Población: Estudiantes de secundaria superior y profesores en formación en el mismo contexto educativo (Singapur) Método Aplicación de cuestionarios para indagar las ideas de los estudiantes y profesores.	Existe un mejor desempeño en la prueba diagnóstica de los maestros en comparación con los estudiantes. La comprensión de la energía de ionización es deficiente entre los estudiantes de química y los profesores graduados de química de pre-servicio. Los maestros de educación superior más selectos y mejor educados superan a los estudiantes. Este estudio destaca claramente la cuestión de hasta qué punto las concepciones alternativas insidiosas están vinculadas a los compromisos fundamentales que son retenidos por los graduados a medida que avanzan en roles profesionales. Taber y Tan (2011)
6. Exploring Grade 11 students' conceptual pathways of the particulate nature of matter in the context of multirepresentational instruction Adadan, Trundle y Irving (2010)	Identificar y describir las vías conceptuales de los estudiantes de química introductoria de los grados 11 (16 a 17 años) del PNM desde antes hasta después de la instrucción (hasta 3 meses después de la enseñanza) Mixto, recolección de datos cualitativos (oral, escritas y dibujos) Diseño cuasi experimental con pretest, Posttest y test de retención.	Tema: Naturaleza particulada de la materia. Población: 19 estudiantes de grado 11 9 hombres y 10 mujeres -duración 5 meses. Método Uso de múltiples representaciones.	Los resultados respecto a las comprensiones de los estudiantes, antes e inmediatamente después y tres meses después de la enseñanza científica; revela que, 4 de los 19 estudiantes poseen ideas científicas con fragmentos alternativos y 14 de los 19 estudiantes poseen fragmentos alternativos con algunos fragmentos científicos, después de la instrucción 11 de los 19 estudiantes tienen una tendencia a una comprensión científica y solo 6 de ellos presentan concepciones científicas con fragmentos alternativos. Tres meses después de la instrucción solo 7 de eso 19 estudiantes mantuvieron una comprensión científica. Los maestros deben considerar la integración de herramientas visuales. Además, deben permitir que los estudiantes representen sus entendimientos no solo verbalmente sino también pictóricamente (dibujos) cuando sea apropiado (Adadan & Trundle, 2010)
8. Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning She y Liao (2010)	Examinar la efectividad del cambio conceptual de los estudiantes que involucra conceptos relacionados atómicos y su razonamiento científico a través de métodos tanto cualitativos como cuantitativos. Cuantitativa. Pre y pos test y test 3 meses después. Mixta Medidas repetidas de ANOVA Entrevistas estructuradas 10 preguntas	Tema: Átomo. Población: 108 estudiantes de 8° grado a través de métodos mixtos. 60 niños y 48 niñas. Método Aprendizaje digital adaptativo, Construcción y Reconstrucción de Conceptos Científicos (SCCR)	Los resultados muestran que los conceptos de los estudiantes sobre átomos, razonamiento científico y cambio conceptual progresaron, lo cual es consistente con los resultados de las entrevistas con respecto al nivel de razonamiento científico y la cantidad de cambio conceptual. El uso de razonamiento científico por parte de los estudiantes pasó de Generatividad (G) a Elaboración (EL) después de aprender del programa, y el uso de Justificación (J) y Explicación (EX) también apareció con mayor frecuencia después del aprendizaje. El razonamiento científico es fundamental para que ocurra un cambio conceptual durante el aprendizaje. (She & Liao, 2010).

Título del artículo y autores	Objetivo y metodología	Contexto de la investigación	Hallazgos
9. Intuitive thinking in chemistry: Implicit assumptions of heuristic Talanquer (2010)	Ilustrar en qué medida el razonamiento de los estudiantes de ciencias, en particular de los alumnos de química, puede estar restringido por suposiciones implícitas sobre las propiedades y el comportamiento de las entidades en un sistema, o por atajos de razonamiento (heurísticos) Cualitativa Análisis de las explicaciones o predicciones de los alumnos. Empleo de cuestionarios, sobre el punto de ebullición de una solución de agua con sal (cloruro de sodio) es más alto que el del agua pura.	Tema: propiedades físicas y químicas de la materia. Población 391 estudiantes de ciencias e ingenierías al final del segundo y último, semestre del curso de Química General.	El análisis de las respuestas de los estudiantes reveló la existencia de dos formas dominantes de explicación para la elevación del punto de ebullición del agua, las cuales pueden denominarse «causal-aditiva» (42,7%) y «causal-estática» (36,1%). En las explicaciones de tipo causal-aditiva los estudiantes implícitamente asumieron que las propiedades de una mezcla de componentes eran aditivas, y que esto explicaba los cambios observados. Los resultados de nuestras investigaciones indican de manera consistente que, aun a nivel universitario, el pensamiento de los estudiantes está dominado por conocimientos y formas de razonamiento intuitivos (Talanquer, 2010)
10. On cognitive constraints and learning progressions: The case of "structure of matter" Talanquer (2009)	Caracterizar los supuestos implícitos centrales que pueden restringir las ideas de los estudiantes y el razonamiento sobre la estructura de la materia en diferentes etapas de aprendizaje. Teórico-analítico. Revisión literatura Identificar las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza particulada de la materia.	Tema: estructura de la materia, en diversos niveles. -Caracteriza de las restricciones de tipo general y específicas (estructura de la materia) propone un tránsito de ideas ingenuas a expertas con relación a la estructura, propiedades, dinámica e interacciones. 4 restricciones, de estructura, de propiedades, de movimiento de partículas y restricción de interacción.	El análisis de los modelos de los estudiantes de la estructura de la materia y su comportamiento indica que sus ideas están fuertemente influenciadas por la apariencia física de los objetos, sustancias o materiales. restricción de "similitud de superficie". La explicación de los alumnos y la predicción de las propiedades de las sustancias también parecen estar guiadas por supuestos implícitos, transfieren muchas de las propiedades macroscópicas de una sustancia al nivel sub-microscópico. (Talanquer, 2009).
11. A longitudinal study of junior high school students' conceptions of the structure of materials Margel, Eylon y Scherz (2008)	Estudiar la progresión del aprendizaje de los estudiantes en dos dimensiones: (a) el modelo conceptual; y (b) el contexto de aplicación. La transferencia de materiales familiares a materiales desconocidos y la transferencia del lenguaje común al lenguaje científico. Enfoque quasi-experimental, investigación de parches cruzados.	Tema: Estructura de la materia "los materiales". Población: 1082 estudiantes de secundaria grados 7-9 de 40 clases de cuatro escuelas de diferentes. Método Se pidió a los estudiantes que dibujaran la estructura de varios materiales y que escribieran sus explicaciones sobre la estructura de estos materiales en cuestionarios administrados cinco veces durante un período de 3 años.	La vista de los estudiantes de la materia cambió de nivel macroscópico a nivel microscópico. La mayoría de los estudiantes lograron una base sólida del modelo de partículas, pero no retuvieron el modelo molecular. Estos resultados sugieren que la conceptualización de los estudiantes del modelo molecular es menos fuerte que la del modelo de partículas. Un currículo en espiral proporciona oportunidades de aprendizaje que promueven la integración y retención del conocimiento (Margel <i>et al.</i> , 2008)

Fuente: autores

Tabla 4. Fase 2. Perspectiva multidimensional en los procesos del cambio conceptual

Título del artículo y autores	Objetivo y metodología	Contexto de la investigación	Hallazgos
7. Investigating the influence of motivational factors on conceptual change in a digital learning context using the dual-situated learning model Tseng, Tuan y Chin (2010)	Examinar la relación entre la motivación de aprendizaje y el cambio conceptual de 127 estudiantes de octavo grado después de haber aprendido el concepto de ácido, base y sal en un contexto de aprendizaje digital. Cuantitativo, emplearon dos cuestionarios en la prueba diagnóstica sobre el concepto de ácido base (CDT) (pretest, posttest y de retención) y el cuestionario de motivación (SMTSL) Correlación de Pearson.	Tema: Concepto ácido, base y sal. Población: 127 estudiante de grado octavo. Método Aprendizaje digital, construcción y reconstrucción digital del concepto científico (SCCRDL)	El análisis de correlación de Pearson indicó que el cambio conceptual de los estudiantes se correlacionó significativamente con factores motivacionales como la autoeficacia (SE), la estrategia de aprendizaje activo (ALS), el valor del aprendizaje de las ciencias (SLV), el objetivo de logro (AG) y estimulación del ambiente de aprendizaje (LES) ($p < 0.05$). Las entrevistas también respaldaron la correlación motivacional de los estudiantes. Aunque los 127 estudiantes ya habían participado en el aprendizaje relacionado con la sal ácido-base en la clase, la mayoría de los estudiantes aún conservaban conceptos alternativos. (Tseng <i>et al.</i> , 2010)
12. Conceptual change using multiple interpretive perspectives: Two case studies in secondary school chemistry Harrison y Treagust (2001)	Estudiar en profundidad el aprendizaje de los estudiantes a través de múltiples perspectivas interpretativas para explicar el cambio conceptual. Cualitativa Estudio de caso en profundidad de dos estudiantes.	Tema: átomo y moléculas. 11 estudiantes del grado 11 Método Durante las 36 semanas del estudio, se compiló un portafolio de aprendizaje para cada miembro de la clase. El portafolio contenía pruebas preliminares de temas, dibujos de estudiantes, informes prácticos, registros grabados en audio y video.	A pesar de algunas debilidades persistentes en la concepción de Alex de un átomo, los cambios conceptuales de Alex fueron epistemológicos, ontológicos y motivacionales porque 1) agregó y cambió los elementos de conocimiento, 2) cambió la forma en que pensaba sobre los átomos, electrones y enlaces, y 3) fue reflexivo y examinó sus ideas metacognitivamente. El cambio conceptual se comprende mejor, cuando se considera que, el cambio es una amalgama de factores de aprendizaje epistemológicos, ontológicos y socio-afectivos. Dan fue un alumno muy capaz, inteligente y articulado. Se conjetura que estaba más comprometido con el aprendizaje memorístico de la información química que con el desarrollo de una forma científica de pensar. ¿Tal vez su motivación para obtener altas calificaciones condujo a una decisión consciente de limitar sus actividades intelectuales para marcar actividades generadoras? su preocupación por los logros limitaba sus cambios conceptuales. (Harrison & Treagust, 2001)

Nota: Se explora la dimensión epistemológica, ontológica y motivacional.

Fuente: autores

Discusión

El análisis que a continuación se presenta, da cuenta de los autores y artículos más citados en el periodo de 2009-2019 y las revistas

especializadas donde se publicaron, también permitió identificar en qué fases según lo propuesto (Amin, Smith & Wisser, 2014) se encuentran las investigaciones de cambio conceptual al interior del aula de química. En este orden de

ideas, presentaremos las tendencias que hemos denominado como: los estudios puramente epistemológicos o unidimensionales que ubicaremos en la Fase 1 de los estudios de cambio conceptual. Por su parte, los estudios que incorporan la dimensión ontológica, emotivo-afectiva y autorreguladora se ubican en la Fase 2, a estos estudios los hemos denominado estudios multidimensionales. Por otro lado, si bien en la literatura existen estudios que destacan el rol que cumple la dimensión social y la interacción de los diferentes actores implicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje (ver Pea 1994; Basili & Sanford, 1999; Driver, Asoko, Leach, Mortimer & Scott, 1999), no se identifican este tipo de estudios en la revisión presentada.

El punto inicial del cambio conceptual es sin duda, el reconocimiento de la influencia que tienen las ideas iniciales, preconcepciones o esquemas conceptuales alternativos de los estudiantes sobre un concepto científico. Para Pozo, Crespo y Limón (1991) estas ideas surgen de la necesidad de darle significado a una actividad cotidiana, siguen un razonamiento causal, que se basa en procesos sensoriales y perceptivos, carecen de un análisis riguroso y sistemático. Por su parte Driver (1986) considera que estos esquemas conceptuales no son ideas irracionales y puedan estar dotadas de cierta coherencia, aunque parezcan incoherentes desde el punto de vista del maestro, además poseen validez en ciertos contextos. Señala, además que, estos sistemas conceptuales son persistentes aun cuando no son congruentes con los resultados experimentales o con las explicaciones del docente, esto quiere decir, que no se modifican o cambian fácilmente desde una enseñanza tradicional. Agrega, que el hecho que sean ideas personales no quiere decir que no sean compartidas por otras personas.

Dentro del cambio conceptual existen diferentes posturas sobre la naturaleza de las concepciones

alternativas o ideas intuitivas de los estudiantes y sobre los mecanismos que generan el cambio. Por ejemplo, el estudio de Posner, Strike, Hewson & Gertzog (1982) propone comprender de manera detallada la naturaleza de los conceptos erróneos en los estudiantes, y tratar de explicar por qué son resistentes al cambio, esbozan el posible cambio de esos conceptos al cumplirse cuatro condiciones necesarias: insatisfacción, acomodación, plausibilidad y fructibilidad. Este estudio de Posner, Strike, Hewson y Gertzog, según Matthews (2004) además de ser pionero, es uno de los más influyentes de la teoría del cambio conceptual.

Para el análisis y clasificación de los artículos analizados, proponemos la siguiente ruta para presentar las fases o tendencias halladas en la revisión realizada; comenzaremos con las posturas puramente racionales influenciadas por la filosofía de la ciencia, en la que se cambia, se modifica o reubica un concepto (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982; Chi, Slotta & Leeuw, 1994; Chi, 2009). Luego, la postura cálida propuesta por autores como (Sinatra & Pintrich, 2003; Pozo, 1999; Tamarayo; 2001) estos autores destacan el papel de la dimensión emotiva, social e individual, así como los aspectos autorreguladores que pueden incidir en el proceso de cambio conceptual.

Fase 1. Perspectiva epistemológica o unidimensional del cambio conceptual

La fase 1 hace referencia a la primera tendencia de investigación encontrada, la denominaremos de naturaleza epistemológica o unidimensional. Acá ubicamos aquellos estudios que se interesaron por explorar la naturaleza conceptual de las ideas de los estudiantes, durante el aprendizaje de diferentes temas en química como (estructura de la materia, átomo, energía de ionización, entre otros) y sus procesos de cambio, producto de un método de enseñanza determinado.

Los estudios de (Posner, Strike, Hewson & Gertzog 1982; Margel, Eylon & Scherz, 2008; Adadan, Trundle & Irving, 2010; She & Liao, 2010; Talanquer, 2010; Taber & Tan, 2011; Hadenfeldt, Liu & Neumann, 2014; Adadan & Yavuzkaya, 2018; Freire, Talanquer & Amaral, 2019), se caracterizan por indagar estas ideas empleando pruebas de pre-test, post-test y retención³ en estudiantes de secundaria, media y universitarios. El objetivo principal de los pre-test, en su mayoría cuestionarios validados y estandarizados por expertos o diseñados por los mismos investigadores, es caracterizar las ideas iniciales de los estudiantes, sobre el tema estudiado en cuestión, ello permite establecer una línea base, sobre los conocimientos iniciales de los estudiantes. Los post-test, tienen como finalidad reconocer las variaciones o cambios en los puntajes, o en el número de respuestas correctas, para establecer el cambio o transformación de las ideas iniciales de los estudiantes. Por último, los test de retención, aplicados usualmente tres meses después de los procesos de enseñanza, miden la retención de los conceptos científicos de los estudiantes, con relación al tema estudiado y la presencia de concepciones alternativas que pueden emerger de nuevo.

Por ejemplo, en el estudio de Adadan *et al.* (2010) a pesar de usar los pre-test, post-test y test de retención, encontraron que tres meses después de la enseñanza solo siete de los diecinueve estudiantes mantuvieron una comprensión científica. Sugieren, además, que los maestros deben incorporar otro tipo de estrategias para la externalización de las ideas de los estudiantes, fomentando el uso y la construcción de representaciones pictóricas por parte estos estudiantes, donde se presenta una explicación

o justificación del contenido. Por su parte, Harrison y Treagust (2001) argumentan que las calificaciones que obtienen los estudiantes en los exámenes estandarizados, no son indicadores certeros para indicar o aseverar una comprensión conceptual. Por último, Tseng *et al.* (2010) investigadores que también emplearon los pre-test, post-test y test de retención, señalan que, si bien 127 estudiantes involucrados en su estudio sobre el concepto de ácido, base y sal habían participado de manera activa en las clases, la mayoría de estos estudiantes, conservaban, concepciones alternativas, lo anterior asociado a procesos de enseñanza enmarcados en modelos tradicionales. Resumiendo lo expuesto anteriormente, si bien estos estudiantes permiten evidenciar procesos de cambios conceptual, los autores planteando la necesidad de pensar en ambientes de aula, que desborden los modelos de enseñanza tradicional, también hacen un llamado a dudar de los resultados obtenidos en las pruebas que solo proveen datos cuantitativos (Tseng *et al.*, 2010).

De los 12 artículos analizados en la presente revisión, 10 son estudios que se encuentran en la fase uno de los estudios del cambio conceptual. Con excepción de los textos de (Hadenfeldt *et al.*, 2014; Talanquer, 2009) quienes hacen una revisión analítica de la literatura, por ejemplo, de las concepciones alternativas identificadas en los estudiantes sobre la naturaleza particulada de la materia. Para el caso concreto del estudio de Hadenfeldt *et al.* (2014) y Talanquer (2009), estos autores proponen identificar, rastrear y proponer un modelo que identifique las concepciones alternativas de los estudiantes con relación a la naturaleza particulada de la materia. En estos artículos, la población que más se estudió, fueron los estudiantes de básica secundaria, desde los grados 7, 8, 9 y 10. Solo en tres estudios se explora la población universitaria (Freire

3 Aplicación de la prueba inicial después de 2 o 3 meses posteriores a la instrucción científica.

et al., 2019, Adadan & Yavuzkaya, 2018, Cooper *et al.*, 2013). Población que consideramos ha sido poco explorada.

Con relación a los temas de química más estudiados, encontramos el tema de estructura particulada de la materia, donde de los 10 artículos, 5 pesquisas estudian este tema (Hadenfeldt, *et al.*, 2014; Adadan & Trundle, 2010; Talanquer, 2009, 2010; Margel *et al.*, 2008). Para estos autores la importancia del estudio de la naturaleza particulada de la materia, se debe a que, es un concepto nuclear en química, para Adadan y Trundle (2010) “es el concepto más central en el currículo de ciencias en términos de su potencial para proporcionar una base para explicar una variedad de temas en química, como lo enlace químico, el cambio químico, la disolución” (p. 1006). De allí la importancia, de que, los docentes de química, conozcan de primera mano las concepciones alternativas o ideas implícitas de los estudiantes, en el aula de química, con el fin de diseñar escenarios y espacios de aula que propenda por la transformación de estas ideas. Hadenfeldt, *et al.* (2014) señalan que, para una adecuada comprensión de la estructura particulada de la materia, se requiere una interrelación profunda de 4 aspectos principales (estructura y composición, propiedades físicas y cambio, propiedades químicas y cambio y conservación). Por otra parte, los demás temas examinados fueron: conceptos térmicos como; calor, temperatura, equilibrio térmico, la conductividad térmica y los cambios de fase (Adadan & Yavuzkaya, 2018), geometría molecular (Cooper *et al.*, 2013), energía de ionización (Taber & Tan, 2011).

En síntesis, lo que deseamos resaltar de esta primera tendencia de investigación es que, se explora los procesos de cambio conceptual desde una perspectiva unidimensional, o puramente epistemológica, solo da cuenta del progreso conceptual de los estudiantes, basados en el análisis de los resultados iniciales, finales y de las

pruebas de retención, producto de tratamiento de los datos a través de paquetes estadísticos. Estos estudios, limitan la posibilidad de indagar por otros factores externos que pueden estar implicados en los procesos de cambio conceptual. Tamayo (2010) señala que la mayoría de los estudios del cambio conceptual se circunscriben casi de manera exclusiva en la dimensión conceptual o epistemológica, por lo tanto, deben darse cabida a dimensiones como la afectiva, la sociocultural y la socio-histórica.

Fase 2. Perspectiva multidimensional en los procesos de cambio conceptual

La segunda tendencia la denominaremos estudios multidimensionales (estudios que *exploran la dimensión epistemológico, ontológico y motivacional*), en estas pesquisas no solo se analiza el cambio o transformación de las ideas desde un aspecto epistemológico, sino que reconocen que las motivaciones, los factores sociales y la dimensión ontológica inciden en los procesos de cambio conceptual. De los artículos seleccionados en esta revisión, solo 2 de los 12 se encuentran en esta fase o perspectiva (Harrison & Treagust, 2001; Tseng, Tuan & Chin, 2010). Lo anterior es inquietante, ya que, al interior del cambio conceptual existe estudios que dan cuenta de la importancia de vincular la dimensión emotiva-afectiva, autorreguladora, como, por ejemplo, los estudios de (Vosniadou, 1994; Pea 1994; Ebenezer & Gaskell, 1995; Basili & Sanford, 1991 Sinatra & Pintrich, 2003).

En el estudio de Harrison y Treagust (2001), el cual se desarrolló durante 36 semanas, los estudiantes tuvieron la oportunidad de representar la estructura de átomos y moléculas, así mismo, se les pedía explicar las características y componentes de su dibujo, a través de las grabaciones de audio y video, se podía captar las interacciones de los estudiantes con el material de estudio y con el docente. Sus hallazgos dan cuenta que los factores personales e intereses influyen

significativamente en los resultados de aprendizaje. En el análisis de uno de los dos estudiantes, que hicieron parte del estudio de caso en profundidad, encontraron que si bien, Dan era un estudiante aplicado, capaz e inteligente, fuertemente comprometido con la obtención de altas calificaciones, sin ser esto un aspecto negativo, solo se restringía a desarrollar las actividades en las que se obtuviera alguna nota, no se comprometía con otro tipo de actividades que involucraran el desarrollo de una forma científica de pensar.

Para Sinatra y Pintrich (2003) el cambio conceptual no puede restringirse al cambio o transformación de las estructuras cognitivas internas del sujeto cognoscente, este al parecer está fuertemente influenciado por aspectos externos también. Motivaciones, entorno social y cultural. Agregan estos autores que, debemos permitirle al estudiante tomar un rol activo en su propio proceso de aprendizaje, un aprendiz intencionado es aquel estudiante que hace uso deliberado de su conocimiento y creencias, para lograr objetivos claros y definidos, en los que la autorregulación de los procesos cognitivos y ciertas disposiciones cognitivas y afectivas incidan en logro de una actividad concreta.

Con relación a la investigación de Tseng, Tuan y Chin (2010), emplean dos tipos de cuestionarios, uno para diagnosticar e identificar las ideas de los estudiantes sobre el tema de ácidos, bases y sales (CDT) y otro cuestionario para indagar el estado motivacional de los estudiantes hacia el aprendizaje, por último, las actividades de aprendizaje se desarrollan a través de un modelo de aprendizaje digital de construcción y reconstrucción digital del concepto científico. Comienzan planteando que, el cambio conceptual demanda que los estudiantes re-evalúen su conocimiento. Adicional a lo anterior, consideran que los factores afectivos y motivacionales deben incluirse en el estudio de cambio conceptual.

Dentro del componente motivacional, algunas de las preguntas que se les plantearon a los estudiantes fueron las siguientes: Autoeficacia: “no tengo confianza en aprender conceptos difíciles”; Aprendizaje activo: “cuando aprendo algo nuevo, trato de conectarlo con mis experiencias previas”; Valor del aprendizaje de las ciencias: “pienso que la naturaleza y la tecnología, son importantes porque se pueden usar en la vida cotidiana”; Desempeño en las tareas: “participo en las actividades para mejorar, puedo hacerlo mejor que otros”, entre otras. Para establecer la relación entre el cambio conceptual y la dimensión motivacional, se realizó un análisis de correlación de Pearson entre las seis escalas SMTSL (cuestionario del estado motivacional de los estudiantes hacia el aprendizaje y la cantidad de cambio conceptual). Los resultados mostraron que, después de experimentar el aprendizaje digital DSLM, los puntajes post-test-CDT y test- CDT (de retención) de los estudiantes fueron significativamente más altos que los puntajes pre-test CDT. Además, el análisis de correlación de Pearson indicó que el cambio conceptual de los estudiantes se correlacionó significativamente con factores motivacionales como la autoeficacia (SE), la estrategia de aprendizaje activo (ALS), el valor del aprendizaje de las ciencias (SLV), el Desempeño de las tareas (AG) y estimulación del ambiente de aprendizaje. Adicional a lo anterior, encuentran presencia de concepciones alternativas en los estudiantes con relación al tema estudiado, derivado de ello plantean la necesidad del diseño de entornos de aprendizaje que desborden los modelos de enseñanza tradicional.

Resumiendo lo antes expuesto, queremos resaltar en esta fase 2, el punto de partida de estos estudios es la indagación e identificación de las ideas o concepciones iniciales de los estudiantes. En esta fase los estudios cualitativos toman fuerza, ya que se desea comprender el fenómeno del cambio conceptual desde el reconocimiento

de lo que dicen, hacen, sienten y representan los estudiantes en su entorno social. Por ejemplo, los análisis descriptivos y comprensivos como los estudios de caso (Harrison & Treagust, 2001), el uso intensivo de entrevistas semi-estructuradas (Cooper, Corley & Underwood, 2013) y la fenomenografía (Ebenezer & Gaskell, 1995).

En esta línea multidimensional los autores consideran que el cambio conceptual no puede solo restringirse a los aspectos cognitivos. Por ejemplo, los aspectos motivacionales y metacognitivos implican un compromiso por parte del estudiante (Sinatra & Pintrich, 2003; Tamayo, 2010) como ya se mencionó. Así mismo, el trabajo grupal cooperativo genera un entorno viable para que los estudiantes superen conceptos erróneos, ya que, permiten la discusión y revisión de las ideas (Basili & Sanford, 1991). Por último, Harrison & Treagust (2001) plantean la necesidad de evaluar la comprensión conceptual desde diversas fuentes con el fin de conocer los niveles de comprensión en tareas que demandan procesos cognitivos diferentes a la memorización.

Implicaciones de estos estudios en el aprendizaje de la química

Algunos de los obstáculos detectados en el aprendizaje de la química se relacionan en términos de Furió y Furió (2018) con la visión realista ingenua desde la cual los estudiantes interpretan los fenómenos naturales y químicos, los estudiantes rara vez dudan de tal percepción. Agregan los autores que no basta con identificar, caracterizar y clasificar las ideas de los estudiantes, es necesario ir más allá. Con relación a lo anterior, Vosniadou (2007) plantea la necesidad de ayudar a los estudiantes a desarrollar una conciencia metaconceptual. Por ello consideramos que, en los estudios del cambio conceptual al interior del aula de química, los docentes y los investigadores

debemos fortalecer más este aspecto. No podemos ver el cambio conceptual como la simple sustitución de una idea por otra.

Por otra parte, autores como (Johnstone, 1991; Furió & Furió, 2018; Gois & Giordan, 2003; Gilbert & Treagust, 2009) destacan la importancia de que los docentes de química, incorporem las tres dimensiones del conocimiento químico a nivel macroscópico, submicroscópico y simbólico. Entendiendo la dimensión macroscópica, como aquella que se ocupa de los fenómenos y procesos que son percibidos a través de los sentidos (color, olores, texturas), por su parte, la dimensión submicroscópica como ese conocimiento químico, que se ocupa a nivel molecular de entender la interacción entre las partículas y la dimensión simbólica, implica la comprensión e interpretación de las representaciones cuantitativas, por ejemplo, cuando se emplea un ecuación química, con valores numéricos o gráficos. Consideramos teniendo en cuenta la revisión realizada, que las investigaciones sobre cambio conceptual en química, han olvidado la importancia de incorporar de manera consciente e intencionada, estos tres niveles, con el fin de contribuir a la comprensión de los fenómenos químicos. Talanquer (2009) señala que, las explicaciones y predicciones de los alumnos, sobre, por ejemplo, las propiedades de las sustancias, que se fundamentan en supuestos implícitos, trasladan muchas de las propiedades macroscópicas al nivel submicroscópico.

Por último, otro aspecto desconocido o poco estudiado por estas investigaciones, es la importancia del desarrollo de habilidades visoespaciales para el aprendizaje de la química tal como lo plantea Bodner y Pribyl (1987); Wu y Shah (2004); Harle y Towns (2011). En síntesis, estos autores plantean, la necesidad de hacer explícitas las relaciones espaciales de las representaciones que se usan en las clases, para promover las

habilidades de visualización de los estudiantes de estructuras 2D-3D, lo anterior puede lograrse a través de la enseñanza de las características de diferentes representaciones moleculares (2D-3D). Consideramos que este aspecto debe ser fundamental, en los estudios del cambio conceptual al interior del aula de química.

Conclusiones

En síntesis, del análisis realizado podemos establecer que se presentan dos grandes tendencias en los estudios del cambio conceptual en el aula de química. En la tendencia multidimensional los autores consideran que el cambio conceptual no puede solo restringirse a los aspectos cognitivos, pese a la importancia de los estudios unidimensionales o de naturaleza epistemológica para identificar y rastrear las ideas o concepciones de los estudiantes con relación a los fenómenos científicos. Se propone avanzar en la exploración de la evolución o transformación de estas ideas, desde posturas más cálidas, posturas que reconozcan que las motivaciones, los procesos de autorregulación y las ideas o concepciones sobre la naturaleza de los conceptos o fenómenos estudiados en el aula inciden en la reconstrucción de las ideas iniciales.

A continuación, presentamos tres grandes conclusiones que se derivan de la revisión de la literatura en cambio conceptual y aprendizaje de la química: 1) los estudios de naturaleza unidimensional o epistemológica concluyen que es frecuente que los estudiantes después de un tiempo regresen a sus ideas iniciales, pueden incluso, responder a las preguntas de las pruebas estandarizadas de manera memorística, por lo tanto, sus resultados de aprendizaje no son muy confiables (Cooper, Corley & Underwood, 2013). Por lo cual, se sugiere estudiar la comprensión de los estudiantes a través de la interpretación de datos provenientes de múltiples fuentes, así mismo, es necesario vincular en el aula actividades cognitivas diferentes a los procesos de

memorización (Margel *et al.*, 2008; Harrison & Treagust, 2001; Adadan, Trundle & Irving, 2010; Adadan & Yavuzkaya, 2018); 2) reconocer la importancia de la dimensión emotiva y de la interacción social y cooperativa en los procesos de cambio conceptual (Pea 1994; Caravita & Haldén, 1994; Basili & Sanford, 1991; y 3) se requiere estudiar con detalle los procesos de cambio conceptual en la población Universitaria en tanto ha sido poco explorada en los estudios realizados. Cabe resaltar que los temas en el área de la química que más se han estudiado han sido: átomo, estructura de la materia, naturaleza particulada de la materia. Derivado de lo anterior, se propone avanzar en el estudio de temas o de fenómenos bioquímicos, que, por ejemplo, implican la comprensión de conceptos nucleares en biología y en química, para poder comprender dichos fenómenos.

Por último, este análisis da cuenta que los tipos de lenguajes o modos semióticos a través de los cuales se han rastreado y analizado las ideas y comprensiones de los estudiantes han sido, el lenguaje visual, oral y escrito, consideramos que estos estudios (Posner, Strike, Hewson & Gertzog 1982; Margel, Eylon & Scherz, 2008; Adadan, Trundle & Irving, 2010; She & Liao, 2010; Talanquer, 2010; Taber & Tan, 2011; Hadenfeldt, Liu & Neumann, 2014; Adadan & Yavuzkaya, 2018; Freire, Talanquer & Amaral, 2019), han dado cuenta declarativamente de los procesos de cambio conceptual. Por ejemplo, el lenguaje oral se analiza a través de la información proporcionada por entrevistas estructuradas y semiestructuradas las cuales usualmente se llevan a cabo después de los procesos de enseñanza. El lenguaje visual se ha estudiado, examinando las representaciones pictóricas que construyen los estudiantes frente a una tarea de aprendizaje.

Cabe mencionar que, en la literatura consultada el lenguaje gestual no es analizado. Los gestos son aquellos movimientos de las manos de los brazos

y de otras partes del cuerpo que acompañan y que están directamente vinculados con el discurso oral (Kendon, 1988; Goldin-Meadow, 2004; Kendon, 2004). Para autores como (Roth, 2001; Roth & Lawless, 2002; Callinan, 2014, Novack, Congdon, Wakefield & Goldin-Meadow, 2017) los gestos permiten la externalización de las ideas científicas, convirtiéndose en un puente entre las experiencias concretas en el mundo físico y el uso

lenguaje científico, los gestos amplifican las ideas y por ende el significado. Consideramos de suma importancia, que las investigaciones futuras en cambio conceptual exploren no solo de manera declarativa este proceso, sino que involucren el estudio de todo el rango de modos semióticos como el lenguaje escrito, visual y gestual en el rastreo inicial, intermedio y final de las ideas que los estudiantes sobre los conceptos científicos.

Referencias

- Adadan, E. & Yavuzkaya, M. N. (2018). Examining the progression and consistency of thermal concepts: a cross-age study. *International Journal of Science Education*, 40(4), 371-396. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1423711>
- Amin, T. G., Smith, C. L. & Wisner, M. (2014). Student conceptions and conceptual change: Three overlapping phases of research. In *Handbook of Research on Science Education, Volume II* (pp. 71-95). New York. Routledge. Ciudad. <https://doi.org/10.4324/9780203097267>.
- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Adadan, E., Trundle, K. C. & Irving, K. E. (2010). Exploring grade 11 students' conceptual pathways of the particulate nature of matter in the context of multirepresentational instruction. *Journal of research in science teaching*, 47(8), 1004-1035. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.20366>
- Basili, P. A., & Sanford, J. P. (1991). Conceptual change strategies and cooperative group work in chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 293-304. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280403>
- Bell, B., Brook, A. & Driver, R. (1985). An Approach to the Documentation of Alternative Conceptions in School Students' Written Responses. *British Educational Research Journal*, 11(3), 201-213. <https://doi.org/10.1080/0141192850110301>
- Bodner, G. & Pribyl, J. (1987). Spatial Ability and its Role in Organic Chemistry: A Study Of Four Organic Courses. *Journal Of Research In Science Teaching*, 24(3), 229-240. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660240304>
- Chi, M. T., Slotta, J. D. & De Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and instruction*, 4(1), 27-43. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90017-5)
- Clough, E. E., & Driver, R. (1986). A study of consistency in the use of students' conceptual frameworks across different task contexts. *Science Education*, 70(4), 473-496. <https://doi.org/10.1002/sce.3730700412>
- Chi, M. T. (2009). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. En *International handbook of research on conceptual change* (pp. 89-110). New York. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203874813>

- Caravita, S. & Halldén, O. (1994). Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 89-111. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90020-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90020-5)
- Cooper, M. M., Corley, L. M., & Underwood, S. M. (2013). An investigation of college chemistry students' understanding of structure–property relationships. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(6), 699-721. <https://doi.org/10.1002/tea.21093>
- Callinan, C. (2014). *Constructing scientific knowledge in the classroom: a multimodal analysis of conceptual change and the significance of gesture* [Tesis de Doctorado. University of Leicester]. https://leicester.figshare.com/articles/thesis/Constructing_scientific_knowledge_in_the_classroom_a_multimodal_analysis_of_conceptual_change_and_the_significance_of_gesture/10144841/1
- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 4(1), 3-15. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50854/92858>
- Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11(5), 481-490. <https://doi:10.1080/0950069890110501>
- Driver, R. & Erickson, G. (1983). Theories-in-Action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10(1), 37-60. <http://dx.doi.org/10.1080/03057267808559857>
- Driver, R. & Scanlon, E. (1989). Conceptual change in science: A research programme. *Journal of Computer Assisted Learning*, 5(1), 25-36. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1989.tb00195.x>
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1999). Conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova Na Escola*, 5, 31-40. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>
- Ebenezer, J. V. & Gaskell, P. J. (1995). Relational conceptual change in solution chemistry. *Science Education*, 79(1), 1-17. <https://doi.org/10.1002/sce.3730790102>
- Freire, M., Talanquer, V. & Amaral, E. (2019). Conceptual profile of chemistry: a framework for enriching thinking and action in chemistry education. *International Journal of Science Education*, 41(5), 674-692. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1578001>
- Furió, C. J. & Furió, C. (2018). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación química*, 11(3), 300-308. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.3.66442>

- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., & Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623-633. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660412>
- Gilbert, J. K. & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10(1), 61-98. <https://doi.org/10.1080/03057268308559905>
- Gilbert, J.K. & Treagust, D. (Ed.) (2009). Macro, Submicro and Symbolic Representation and the Relationship Between Them: Key Models in Chemical Education. *Multiple Representation en Chemical Education. Modelos and Modeling in Science Education* 4, 1-7. Printed in United Kingdom and Australia. Editorial Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8_1
- Gois, J. & Giordan, M. (2003). Semiótica na química: a teoria dos signos de Peirce para compreender a representação estrutural. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, 7, pp. 34-42, 2007. <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/07/a06.pdf>
- Goldin-Meadow, S. (2004). Gesture's role in the learning process. *Theory into practice*, 43(4), 314-321. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4304_10
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2001). Conceptual change using multiple interpretive perspectives: Two case studies in secondary school chemistry. *Instructional Science*, 29(1), 45-85. <https://doi.org/10.1023/A:1026456101444>
- Harle, M. & Towns, M. (2011). A Review of Spatial Ability Literature, Its Connection to Chemistry, and Implications for Instruction. *Journal of Chemical. Education*, 88 (3), pp. 351-360. <https://doi.org/10.1021/ed900003n>
- Hadenfeldt, J. C., Liu, X., & Neumann, K. (2014). Framing students' progression in understanding matter: a review of previous research. *Studies in Science Education*, 50(2), 181-208. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.945829>
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of computer assisted learning*, 7(2), 75-83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Kendon, A. (1988). How gestures can become like words. In F. Poyatos (Ed.), *Cross-cultural perspectives in nonverbal communication* (pp. 131-141). Hogrefe & Huber Publishers.
- Kendon, A. (2004). *Gesture: Visible action as utterance*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807572>

- Matthews, M. R. (2004). Thomas Kuhn's impact on science education: What lessons can be learned? *Science Education*, 88(1), 90-118. <https://doi.org/10.1002/sce.10111>
- Margel, H., Eylon, B. S., & Scherz, Z. (2008). A longitudinal study of junior high school students' conceptions of the structure of materials. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 132-152. <https://doi.org/10.1002/tea.20214>
- Novack, M. A., Congdon, E. L., Wakefield, E. M., & Goldin-Meadow, S. (2017). Gesture's role in reflecting and fostering conceptual change. In *Converging Perspectives on Conceptual Change* (pp. 97-104). New York. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315467139-13>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Pea, R. D. (1994). *Seeing What We Build Together: Distributed Multimedia Learning Environments for Transformative Communications*. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 285-299. https://doi:10.1207/s15327809jls0303_4
- Pozo, J. A., Sanz, A., Crespo, G. & Limón, M. (1991). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1),083-94. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v9n1/02124521v9n1p83.pdf>
- Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(3),513-520. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21616>
- Roth, W. M. (2001). Gestures: Their role in teaching and learning. *Review of educational research*, 71(3), 365-392. <https://doi.org/10.3102/00346543071003365>
- Roth, W. M., & Lawless, D. (2002). Scientific investigations, metaphorical gestures, and the emergence of abstract scientific concepts. *Learning and instruction*, 12(3), 285-304. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00023-8)
- Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003). The Role of Intentions in Conceptual Change Learning: Gale M. Sinatra and Paul R. Pintrich. In *Intentional conceptual change* (pp. 10-26). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410606716-5>
- She, H. C., & Liao, Y. W. (2010). Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(1), 91-119. <https://doi.org/10.1002/tea.20309>

- Talanquer, V. (2009). On cognitive constraints and learning progressions: The case of “structure of matter”. *International Journal of Science Education*, 31(15), 2123-2136. <https://doi.org/10.1080/09500690802578025>
- Tamayo-Alzate, Ó. E. (2001). *Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional aplicación al concepto de respiración* (Tesis de doctorado). Universitat Autònoma de Barcelona. <https://hdl.handle.net/10803/4688>
- Tamayo, O, A., E., & Sanmartí, N. (2003). Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 181-205. <http://revistaumanizales.cinde.org.co/rlnsj/index.php/RevistaLatinoamericana/article/view/338>
- Tamayo, O.E.A (2009). *Didácticas de las ciencias: La evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Manizales-Colombia. Editorial Universidad de Caldas. <https://editorial.ucaldas.edu.co/product/didactica-de-las-ciencias-la-evolucion-conceptual-en-la-ensenanza-y-el-aprendizaje-de-las-ciencias/>
- Tamayo, O. E. A. (2010). Cambio conceptual transcultural desde una perspectiva integral. *Ánfora*, 17(28), 53-68. <https://doi.org/10.30854/anf.v17.n28.2010.99>
- Tamayo, O. E. A. (2013). Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3484-3487. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337618>
- Talanquer, V. (2010). Pensamiento intuitivo en química: suposiciones implícitas y reglas heurísticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 165-174. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/200825/353384>
- Taber, K. S., & Tan, K. C. D. (2011). The insidious nature of ‘hard-core’ alternative conceptions: Implications for the constructivist research programme of patterns in high school students’ and pre-service teachers’ thinking about ionisation energy. *International Journal of Science Education*, 33(2), 259-297. <https://doi.org/10.1080/09500691003709880>

- Tseng, C. H., Tuan, H. L., & Chin, C. C. (2010). Investigating the Influence of Motivational Factors on Conceptual Change in a Digital Learning Context Using the Dual-Situated Learning Model. *International Journal of Science Education*, 32(14), 1853-1875. <https://doi.org/10.1080/09500690903219156>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507- <http://www.laa-lamedilla.org/Investigacion/Recursos/PRISMA%20Spanish%20Sept%202010.pdf>
- Vosniadou, S. (1989). Knowledge restructuring and science instruction. *Center for the Study of Reading Technical Report*, 455. <http://hdl.handle.net/2142/17720>
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45-69. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90018-3)
- Vosniadou, S. (2007). Conceptual change and education. *Human development*, 50(1), 47-54. <https://doi.org/10.1159/000097684>
- Vosniadou, S. (Ed.). (2009). *International handbook of research on conceptual change*. New York. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203874813>
- Vosniadou, S. (2017). Initial and scientific understandings and the problem of conceptual change. En *Converging Perspectives on Conceptual Change* (pp. 33-41). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315467139-4>
- Wu, H.K., & Shah, P. (2004). Exploring Visuospatial Thinking in Chemistry Learning. *Science Education*, 88 (3) pp. 465-492. <https://doi.org/10.1002/sce.10126>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Cyberbullying, bullying y comportamiento antisocial en adolescentes chilenos

Pp. 148 - 171

Jorge Javier Varela Torres
Paulina Alejandra Sánchez-Soto
Josefina Chuecas
Mariavictoria Benavente
Constanza González
Esteban Andrés Acuña-Wagner
Adriana Olaya Torres

Jorge Javier Varela Torres*
Paulina Alejandra Sánchez-Soto**
Josefina Chuecas***
Mariavictoria Benavente****
Constanza González*****
Esteban Andrés Acuña-Wagner*****
Adriana Olaya Torres*****

julio-diciembre / 21

tesis **Psicología** Vol. 16 - N°2
ISSN-L 1909-8391 | E-ISSN 2422-0460

148

- * PhD. Psicología y educación. Universidad del Desarrollo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3651-9715> Correspondencia: jovarela@udd.cl
- ** Psicóloga. Magíster en ciencias del desarrollo y psicopatología. PhD(c) en Ciencias del desarrollo. Universidad del Desarrollo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0357-8778> Correspondencia: psanchezs@udd.cl
- *** Psicóloga. Magíster en ciencias humanas y sociales. Universidad del Desarrollo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8592-5026> Correspondencia: mchuecasj@udd.cl
- **** Psicóloga. Magíster en psicología clínica de la adolescencia. PhD. Salud Mental. PhD. Psicología de la salud y calidad de vida. Universidad del Desarrollo Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0726-0097> Correspondencia: mbevanted@udd.cl
- ***** Psicóloga. Magíster en Mindfulness. Magíster en psicología educacional. Universidad del Desarrollo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6748-9064> Correspondencia: cons-gonzalezm@udd.cl
- ***** Psicólogo. Universidad del Desarrollo. Correspondencia: eacunaw@udd.cl
- ***** Psicóloga. Magíster en Educación. Universidad del Desarrollo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1376-9383> Correspondencia: aolayat@udd.cl

Cyberbullying, bullying and antisocial behavior among chilean adolescents

Cómo citar este artículo: Varela, J.J., Sánchez - Soto, P.A., Chuecas, J., Benavente, M., González, C., Acuña-Wagner, E.A. & Olaya, A. (2021). Cyberbullying, bullying and antisocial behavior among chilean adolescents. *Tesis Psicológica*, 16(2), 148-171. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a8>

Recibido: marzo 30 de 2021

Revisado: abril 5 de 2021

Aprobado: mayo 4 de 2021

ABSTRACT

Cyberbullying is a phenomenon that affects teenagers around the globe. Studies suggest that it has a negative impact on both victims and aggressors, becoming a public health concern. Previous studies have sought to define its predictors; however, most studies have not assessed the relationship between cyberbullying and traditional bullying or other types of aggression. Herein, we aimed to assess the association between antisocial behaviors and traditional bullying as forms of aggression that could predict cyberbullying in victims and perpetrators. A total of 791 adolescents from Santiago, Chile, were included in our study; mean age of 13.57 years old, 46.06% female. We used the structural equations model to test our model. Our results show a good fit of the model, showing a relation between antisocial behaviors and bullying, but only for the perpetrator. Bullies were associated with the roles of cyberbullying victim and cyberbullying perpetrator. Bullying victims were only associated with cyberbullying victims. Our results confirm the relation between different types of aggressive behavior, particularly for perpetrators, which could account for a unique dynamic for bullying and cyberbullying perpetrators. Prevention programs should explore more comprehensive interventions aimed at adolescents and promote a better understanding of this type of aggression.

Keywords: cyberbullying, bullying, maladjustment, adolescents, Chile.

RESUMEN

El ciberacoso es un fenómeno que afecta a los adolescentes de todo el mundo. Los estudios sugieren que tiene un impacto negativo tanto en las víctimas como en los agresores, convirtiéndose en un problema de salud pública. Estudios previos han buscado definir sus predictores; sin embargo, la mayoría de los estudios no han evaluado la relación con el acoso tradicional u otros tipos de agresión. En este documento, nuestro objetivo fue evaluar la asociación entre los comportamientos antisociales y el acoso tradicional como formas de agresión que podrían predecir el acoso cibernético, tanto para las víctimas como para los perpetradores. En nuestro estudio se incluyó a 791 adolescentes de Santiago de Chile, con una edad media de 13,57 años, 46,06% mujeres. Usamos el modelo de ecuaciones estructurales para probar nuestro modelo. Nuestros resultados muestran un buen ajuste del modelo, mostrando una asociación entre comportamientos antisociales y bullying, pero solo para el perpetrador. Los acosadores se asociaron con los roles de víctima de acoso cibernético y agresor de acoso cibernético. Las víctimas de acoso escolar solo se asociaron a víctimas de acoso cibernético. Nuestros resultados confirman la asociación entre diferentes tipos de comportamiento agresivo, particularmente para los perpetradores. Esto podría explicar una dinámica única para los perpetradores de acoso y ciberacoso. Los programas de prevención deben explorar intervenciones más integrales dirigidas a los adolescentes y promover una mejor comprensión de este tipo de agresión.

Palabras clave: cyberbullying, acoso escolar, inadaptación, adolescentes, Chile.

Introduction

Cyberbullying is a type of aggression based on the use of technologies. It is defined as an intentional act of aggression executed by a certain group or individual against a victim that cannot protect itself easily. This aggression occurs persistently over time and via electronic devices or platforms (Smith *et al.*, 2008).

Previous studies have demonstrated that being involved in traditional bullying, either as a victim or as a bully, is a significant predictor for cyberbullying (e. g. Kowalski, Giumetti, Schroeder, & Lattanner, 2014). However, these studies have not assessed other potential predictors, such as antisocial behavior in adolescents. Herein, we sought to determine the impact of antisocial behavior as a predictor for bullying in Chilean adolescents. Additionally, in the same model, we assessed bullying as a predictor of cyberbullying for both victims and perpetrators.

Cyberbullying

Cyberbullying can be defined as a repetitive and intentional pattern of aggression through computers, cellphones, or another electronic device (Hinduja & Patchin, 2009; Kowalski, Limber, & Agatston, 2012a; Smith *et al.*, 2008). Other characteristics of cyberbullying include *anonymity* and *disinhibition*. The former means that aggressors can hide their identities by using pseudonyms, and the latter implies there is no adult supervision in virtual spaces, and therefore, adolescents are incapable of assessing the damage they inflict upon others while not seeing their victim face to face. Third, cyberbullying is characterized by its *viral nature*, meaning that offensive content can be rapidly seen by a massive amount of people within minutes (Hinduja & Patchin, 2009).

Several authors have pointed at the similarities and differences between traditional bullying and

cyberbullying. However, some others, like Olweus (2012), have suggested that both can be part of the same conceptual frame, given their degree of association. Still, some authors have postulated these two phenomena display differences that could mark distinctive aspects of their comprehension (Patchin & Hinduja, 2011; Varela, Pacheco, & Zimmerman, 2018). For example, *anonymity* (Kowalski & Limber, 2007) hinders the identification of perpetrators, leaving victims with fewer alternatives to stop or report cyberbullying. Moreover, traditional bullying occurs during school time, whereas cyberbullying may occur at any moment (Kowalski, Limber, & McCord, 2019).

Different theoretical models have been used to explain the emergence of cyberbullying within the school context. Among the most recent explanatory models is the syndemic framework model of analysis, which aims to explain this phenomenon through the simultaneous consideration of multiple risk factors that interact synergistically, negatively affecting the well-being and mental health of those who suffer it (Tsai, 2018). On the other hand, the Barlett Gentile model of cyberbullying (Barlett & Gentile, 2012) explains how continuous exposure to certain stimuli contributes to the learning of cognitive structures, attitudes, and beliefs that eventually predict behavior. In this sense, the continuous experience of cyberbullying would predict the future perpetration of this type of behavior.

Several authors have speculated that taking part in offline bullying or suffering victimization at school could serve as predictors for cyberbullying for both victims and aggressors (Athanasides, Baldry, Kamariotis, Kostouli, & Psalti, 2006; Cappadocia, Craig, & Pepler, 2013). More specifically, being involved in traditional bullying, breaking the rules, frequent online social interaction (Sticca *et al.*, 2012), the presence of antisocial behavior, and the

limited prosocial peer interaction (Cappadocia *et al.*, 2013) are longitudinal risk factors for being a cyberbully. Moreover, adolescents that report higher levels of emotional and behavioral difficulties display a tendency towards bullying and cyberbullying, either as a victim or an aggressor (Sánchez-García, Pérez de Albéniz, Paino, & Fonseca-Pedrero, 2018). Recent studies have postulated several predictors for cyberbullying (Kowalski *et al.*, 2014). For example, being an aggressor has been associated with: males, “offline” harassment, externalizing and internalizing disorders, antisocial personality, a negative school climate, and also being a victim of cyberbullying (Guo, 2016; Lee, 2016; Lee & Shin, 2017; Ronis & Slaunwhite, 2017). On the other hand, victims are associated with the use of social media (Lee & Shin, 2017), being a victim of traditional offline bullying (Guo, 2016), and being females. Authors speculate this is derived from the interaction among women, which tends to be more emotional compared to the interaction among men (Ronis & Slaunwhite, 2017). These aspects together could explain the specific characteristics for perpetrators of bullying and cyberbullying; this is relevant as it provides evidence not only for understanding the specific dynamics of cyberbullying but also for designing prevention and intervention programs aimed particularly at this type of aggression.

Current cyberbullying prevalence calls for a public response, especially in those contexts more affected by this behavior. A recent systematic review by Brochado, Soares, and Fraga (2017) that included 159 studies (mostly from North America and Europe) reports a prevalence that fluctuates between 1% and 61.1%, while aggression reports vary between 3 and 39%. In Latin America, studies have indicated that the frequency of cyberbullying tends to decrease with age, being more prevalent between

13 and 16 years old. In addition, it has been observed that being a victim of cyberbullying is more prevalent in females than in males (Yudes-Gómez *et al.*, 2018). Likewise, a bibliometric study that included 234 studies on bullying and cyberbullying in Latin America found a prevalence of cyberbullying ranging from 2.5% to 42.5% (Herrera-López *et al.*, 2018). In turn, a systematic review by Garaigordobil *et al.* (2018) on bullying and cyberbullying in Latin America found a prevalence ranging from 3.5% to 17.5% for cybervictim and from 2.5% to 58% for cyberbully. In this line, in a study conducted in Argentina, which included 898 high school students found that 6% of these indicated being traditional aggressor, 8% being cyber aggressor and 4% perpetrating both forms of aggression (Resett & Gamez-Guadix, 2017).

In Chile, the First National Survey on Polyvictimization (Primera Encuesta Nacional de Polivictimización, in Spanish) involved a total of 19,867 students from 6th to 11th grade and found that 8% of the adolescents suffered nine or more types of aggressions; they are considered poly-victims. Within this group, a 69% reported suffering cyberbullying (Consejo Nacional de la Infancia, 2018; Ministerio de Educación, Centro de estudios Mineduc, 2018). These prevalence rates are consistent with previous reports in Chile (Varela, Pérez, Schwaderer, Astudillo, & Lecannelier, 2014). Accordingly, the Chilean Ministry of Education indicates that cyberbullying complaints increased by 63% in the 2017-2018 period (Ministerio de Educación, Centro de Estudios Mineduc, 2018). The increase of cyberbullying is of concern given its relationship with the appearance of suicidal thoughts or attempts (Hinduja & Patchin, 2009; Zaborskis, Ilionsky, Tesler, & Heinz, 2019). Actually, a recent study by Kim, Walsh, Pike, and Thompson (2019) confirmed this association in a cohort of US students that included 8th-10th graders.

Over the last 40 years, cyberbullying has been an active topic of interest (Brochado *et al.*, 2017; Zych, Farrington & Ttofi, 2019); this includes studies in Chile (Varela, 2013; Varela, Zimmerman, Ryan, & Stoddard, 2017). However, several aspects, such as the relationship between traditional bullying and other risk behaviors among adolescents, as significant predictors remain to be fully elucidated (Zych *et al.*, 2019).

Being a victim or perpetrator of cyberbullying has been shown to have negative consequences for the healthy development of children and adolescents. A meta-analysis of 22 studies that included 47836 adolescents with a mean age of 13.68 found that results from longitudinal studies indicate that being a victim of cyberbullying can lead to subsequently becoming a cyberbully. In the same study, it was also found that being a victim of cyberbullying increased the possibility of suffering from mental health problems, such as anxiety and depression, as well as greater difficulties for peer relationships (Lozano-Blasco *et al.*, 2020). Similarly, a study conducted in Colombia, which included data from 1462 adolescents between 13 and 17 years of age, found that being a victim of cyberbullying was associated with a higher risk of suffering post-traumatic stress disorder, higher lifetime cigarette consumption, and poorer health conditions (Cassiani-Miranda *et al.*, 2021). Likewise, a study conducted in Brazil, which included 454 adolescents, found that both being a victim of cyberbullying and cyberbullying aggressor was associated with a higher prevalence of depressive symptomatology (Wendt *et al.*, 2018).

Bullying

Bullying can be considered a particular form of antisocial behavior that has negative consequences for victims, perpetrators, and the whole school community (Bond, Carlin, Thomas, Rubin, & Patton, 2001; Due *et al.*, 2005; Varela

et al., 2017). Bullying involves a negative, intentional and repetitive behavior towards another individual, intending to inflict damage. Commonly, the target of this aggression is a person in a position of disadvantage, or there is an asymmetric relationship between victim and perpetrator (Olweus, 1998; Zych *et al.*, 2019).

Worldwide, bullying is a growing concern, given its negative consequences. In Latin America, results from the Global School-based Student Health Survey (GSHS), in which more than 25,000 students from 15 countries participated, found that between 17% and 39% of the participants reported having been victims of bullying in the last month. Specifically, these rates ranged from 16% to 41% in girls and 17% to 36% in boys (McClanahan *et al.*, 2014). In Chile, a recent assessment indicated that 29% of adolescents (7th to 12th graders) had suffered bullying from peers over the last year (Consejo Nacional de la Infancia, 2018). Throughout the literature, authors have postulated several predictors for bullying (Álvarez-García, García, & Núñez, 2015; Cook, Williams, Guerra, Kim, & Sadek, 2010; Swearer & Hymel, 2015). In particular, studies have explored the relationship between bullying, aggression, and antisocial behavior. Indeed, bullies tend to display traits of aggressive personality (Nocentini, Menecini, & Salmivalli, 2013). Moreover, antisocial behavior in 8-10 years old predicts bullying at the age of 14 (Farrington & Baldry, 2010). A related study found that externalizing behavior in childhood is associated, among other factors, with being a bully (Natesan, Mitchell & Glover, 2018). A 3-year longitudinal study by Nocentini *et al.* (2013) that involved 515 adolescents found that students that displayed an aggressive profile at the beginning of the study tended to develop bullying behaviors over time. Similarly, a study by Fanti & Kimonis (2012) used the Achenbach (1991) self-reported scale and found an association between problem behavior, personality

traits, and the development of bullying over time in adolescents. In Latin America, Cardozo and colleagues (2017) conducted a study in Córdoba (Argentina) and identified that juvenile and antisocial behaviors are significant predictors for both bullying and cyberbullying.

Studies have shown that bullying has negative effects in various areas of the lives of children and adolescents in the immediate, short, and long term (Sigurdson *et al.*, 2015). Specifically, among other elements, negative effects on mental health have been found, with higher levels of depression and suicide rates (Fullchange & Furlong, 2016) as well as poorer physical health and lower academic achievement (Wolke & Lereya, 2015). In Latin America, a study that included data from the Third Regional Comparative and Explanatory Study (TERCE), in which 15 countries of the region participated, found that being a victim of bullying had a significant impact on academic achievement, showing significantly lower levels in mathematics and reading skills than that of young people who had not been victims of aggression (Delprato *et al.*, 2017). In another study, which included data from 5 Latin American countries, it was found that although the prevalence of bullying varied between countries, in all of them, there was a significant association between suicidal ideation and the presence of negative behaviors with having been a victim of bullying (Romo & Kelvin, 2016).

Although the association between antisocial behavior and bullying among adolescents is well recognized, only a few studies have simultaneously assessed this association for both bullying and cyberbullying among Chilean adolescents. They may be relevant to define unique cyberbullying attributes.

Antisocial behavior

Antisocial behavior results from the inability of an individual to respect others (Frick, 1998)

and often emerges in childhood and adolescence (Eleni & Giotsa, 2018; Silva dos Santos *et al.*, 2019). This behavior can also be understood as a set of behaviors that go against the norm or pre-established rules (Gaik, Abdullah, Elias & Uli, 2010). Antisocial actions can include assault, vandalism, crime, or other actions that do not comply with social norms (Hawkins, Catalano & Miller, 1992) and can occur in different contexts (family, neighborhood, school). These behaviors can vary in severity, chronicity, and frequency; they range from criminal to non-criminal actions and may also include aggressive actions, lies, and alcohol or substance abuse (Burt, Brent Donnellan, Slawinski, & Klump, 2015; Rivera & Cahuana, 2016).

In the school context, antisocial behaviors can be aggressions toward other students or any member of school community, like teachers or staff (Espelage *et al.*, 2013). They can also appear as damage to school property, breach of rules, truancy, and school dropout (Espelage *et al.*, 2013; Garaigordobil, 2005). During childhood and adolescence, antisocial behavior is associated with disruptive or impulsive behavior, robbery, vandalism, physical & psychological aggressions, bullying, running away from home, and missing classes at school (Garaigordobil, 2017). Reinke and Herman (2002) postulate that these children are commonly diagnosed with externalizing/internalizing behavioral disorders such as negativist defiant disorder (ODD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), or dissocial behavior disorders.

The evidence shows that antisocial behaviors affect both the environment of the individual who commits them as well as their own psychosocial development, presenting greater vulnerability than other subjects to various risk factors (Dishion & Patterson, 2016). Likewise, diverse studies have found that involvement in antisocial behaviors at an early age and their

persistence for long periods is associated with the continuity of these actions in adulthood with manifestations of even greater severity (Dishion & Patterson, 2016; Farrington, 1995, 2005; Sanabria & Uribe Rodríguez, 2009).

Cyberbullying, bullying and antisocial behaviors

Regarding the relationship between the three variables under study, it is necessary to mention first that the relationship between bullying and cyberbullying has been extensively investigated (e. g. Li, 2007; Juvonen & Gross, 2008; Raskauskas & Stoltz, 2007; Wang *et al.*, 2019). Previous studies have found that involvement in traditional bullying, both in the role of aggressor and victim, significantly predicts involvement in cyberbullying (Kowalski *et al.*, 2014). Other studies have also found positive associations between being a cyber victim and being victimized in the school context (Guo, 2016; Juvonen & Gross, 2008; Raskauskas & Stoltz, 2007). In a Canadian sample, Li (2007) found that perpetrators and victims of traditional bullying are more likely to become cyberbullies and cyber victims than those who are not engaged in bullying dynamics at school. Also, a more recent study in Taiwan found that 41.5% of students involved in bullying are engaged in cyberbullying as well, while 48.7% of cyberbullying victims are victims of bullying at their schools (Wang *et al.*, 2019). As Ybarra and Mitchell (2004) point out, for some victims of bullying (around 56% in their study), cyberbullying would be an extension of the aggression they experience in the school context, while others (between 40% and 50 %) would be harassed only by virtual media. However, subsequent studies found that 64% of students are bullied only in virtual contexts (Ybarra, Diener-West, & Leaf, 2007).

As pointed, traditional bullying has been postulated as a significant predictor of cyberbullying (Guo, 2016). In the US, Kowalski, Morgan, and Limber (2012b) assessed this association in a sample of 4,531 6th-12th graders. This study found a significant association, especially in women. In Chile, Varela, Schwaderer, Cárcamo, and Oyanedel (2012) examined the third national school-violence survey (ENVAE, 2019), which included 49,637 7th-12th graders and found that 87.8% had been victims of cyberbullying and were also victims of traditional offline bullying ($r = .18$). Moreover, 63.2% of cyberbullies were also bullies at their schools ($r = .21$). The association of bullying and cyberbullying in Chilean adolescents is evidently a relevant topic; however, it is also important to consider other potential predictors.

For example, there is a significant relationship between engaging in bullying/cyberbullying (as a victim or perpetrator) and a higher prevalence of antisocial behavior (Corrado & McCuish, 2015; Mitchell, Ybarra, & Finkelhor, 2007; Sticca, Ruggieri, Alsaker, & Perren, 2012). Interestingly, using a large sample of 3,026 Spaniard adolescents, Garaigordobil (2017) demonstrated that this significant association not only involves victims and perpetrators but also bullying bystanders. Also, Wallinius *et al.* (2016) examined 18-25 years old Swedish adolescents and found a high association between being a bully, skipping classes, and higher levels of antisocial behavior.

Hence, we could hypothesize that adolescents that display antisocial behaviors and traditional bullying will likely initiate behaviors leading to cyberbullying. Therefore, cyberbullying does not occur in an isolated way. Instead, it seems to be a part of a set of antisocial behaviors that represent a novel approach to use power in a

relationship, but in a virtual context (Cappadocia *et al.*, 2013; Pepler *et al.*, 2006). Although childhood aggressive and antisocial behaviors usually decrease over time, these behaviors tend to increase in a subgroup of adolescents, eventually leading to more serious forms of violence (Van Ryzin & Dishion, 2012). Despite this, only a few studies have examined the association of antisocial behaviors with bullying and cyberbullying in adolescents. Consequently, here we examined the association among antisocial behaviors, traditional bullying, and the dynamics of cyberbullying in urban Chilean adolescents.

Based on the previous revision, the research question that guides this work is: What is the relationship between antisocial behaviors and traditional bullying experiences and between these experiences and cyberbullying in both bullies and victims?

So, our hypotheses are: (1) Antisocial behaviors will be positively associated with bullying behaviors and victimization experiences. (2) Bullying behaviors will be positively associated with cyberbullying (as a victim and perpetrator). (3) Victims of bullying will be positively associated with cyberbullying as well. (4) Finally, bullying is correlated with victimization, and cyberbullying with cyber victimization.

Methodology

Participants

Our study involved a total of 791 adolescents from the city of Santiago, Chile, from six urban schools. The average age was 13.57 years old, and 46.06% were female. Data were collected between May and August 2018 using self-reported surveys conducted by trained psychologists. Voluntary students responded to the survey in their classrooms. The study was approved by the Universidad del Desarrollo ethics committee.

Measures

Cyberbullying victim

This variable was measured using the Ybarra, Espelage, and Mitchell (2007) scale. This is a self-reported scale that quantifies virtual or on-line aggressions during the school year through a Likert scale (1=*I am not sure*; 5=*Often*). Some examples are: “Did someone make an offensive or negative comment about me online?”, “Did someone send me text messages saying offensive or negative things?”. A higher score indicates a higher self-report of being a victim of cyberbullying. The level of internal consistency of the scale was acceptable ($\alpha = .76$; $\omega = .78$).

Cyberbullying perpetrator

To measure the role of the perpetrator of cyberbullying, we applied the same scale of Ybarra *et al.* (2007) and the Likert scale of 4 items, but now from the perspective of the aggressor. Some examples of items were: “Have you spread rumors online, regardless of whether they were true or not?” and “Have you made threatening or aggressive comments online?” A higher score indicated a higher frequency of aggression. Internal consistency of the scale was also acceptable ($\alpha = .78$; $\omega = .80$).

Bullying victim

Bullying was measured using the self-reported Illinois Bullying Scale (Espelage & Holt, 2001). This scale was based on four items. Students were asked if they had been victims of aggression, and the Likert scale went from 1 = Never to 4 = Almost always. Some questions were: “In the last 30 days: I have been hit or pushed by other students” and “...other students have laughed at me”. Higher scores indicate more propensity to become a victim of bullying. Internal consistency was good ($\alpha = .81$; $\omega = .84$). The Illinois Bullying Scale has been used with the Spanish-speaking population and was adapted to the Chilean population in Palacios and Berger’s (2006) study.

Bullying Perpetrator

The Illinois Bully Scale (Espelage & Holt, 2001) was used based on nine self-reported items. The items on the scale measure the frequency of bullying against another classmate during the last month, based on a Likert scale (1 = Never; 4 = Almost always). Some examples were: “In the past 30 days: I have bullied other students”; “I have been hurtful to others when being angry”; “I have excluded others.” A higher score indicates a higher degree of bullying others. Internal consistency of the scale was good ($\alpha = .82$; $\omega = .83$).

Antisocial behavior

This scale was based on the National Survey of Violence in the School Environment in Chile (Encuesta Nacional de Violencia en el Ámbito Escolar, in Spanish) (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2014), which measures different types of self-reported violent behavior in the school context; one of them is the antisocial behavior, that measures self-reported antisocial behaviors in the school context during the year, with a 7 item Likert scale (1 = Never; 5 = Everyday). Some items were “During this year 2018, how often have you been involved in the following situations within your educational institution?”; “... Damaged or destroyed furniture or property on purpose”; “... Sold or bought drugs (marijuana, cocaine, pasta base, others)”; “... Carried firearms”. A higher score indicates a greater self-report of antisocial behavior in the school context. Internal consistency of the scale was good ($\alpha = .79$; $\omega = .81$). This instrument –in its fourth version– has been applied at the national level and has been reviewed by an Inter-institutional Panel of Experts to improve it systematically (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2014).

Demographic Variables

We used gender and age as control variables. Age was used as a continuous variable based on self-reports. Gender was used as a dummy variable.

Procedure

Data were analyzed using the Structural Equations Modeling (Kline, 2011) and examined the association of different latent variables of the study: Antisocial behavior with bully and victim (objective 1), a bully with cyberbully and cyber victim (objective 2), finally, a victim with cyber victim and cyberbully (objective 3). Furthermore, the bully was correlated with the victim and the cyberbully with the cyber victim. The Mplus 6.0 statistical program was used to test the conceptual model. Missing data were managed using the maximum likelihood estimator (MLE) (Byrne, 2012).

Results

Table 1 shows the differences between girls and boys in the study variables based on the Mann-Whitney U test. We found differences by sex only in the measures of Bullying Perpetrators and in Antisocial Behavior. Given that Cyber Victim, Cyber Perpetrator, and Bullying Victim did not present differences by sex, we performed the analyses of the study, including girls and boys as a whole. Table 2 summarizes the descriptive results of the assessed variables. All latent variables used in the study correlate significantly and positively. The structural final model, which seeks to examine the association between antisocial behaviors, traditional bullying, and the dynamics of cyberbullying, shows a good fit of the data, $\chi^2 1024.40$ ($gl = 391$, $n = 791$, $p < .001$), CFI = .92, TLI = .91, RMSEA = .05, given that, for the RMSEA indicator, values lower than .06 indicate a good fit of the model; whereas for CFI and TLI, values greater than .90 are necessary to ensure that poorly specified models are not accepted (Hooper, Coughlan & Mullen, 2008; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2011). Figure 1 and Table 3 contain these results. Regarding the first hypothesis, according to the results, antisocial behavior is associated

with bullying behavior as a perpetrator ($\beta = .39$, $p < .001$), but not with the role of victim ($\beta = .07$, ns.). About the second hypothesis, being a bully is associated with increased cyberbullying as a self-reported aggressor ($\beta = .40$, $p < .001$) and with increased self-reported cyber victimization

($\beta = .15$, $p < .01$). Third, being a victim of bullying is associated with increased self-reported cyber victimization ($\beta = .23$, $p < .001$), but not with cyberbullying as an aggressor ($\beta = .01$, ns.). Lastly, bully and victim are correlated, as well as cyberbullying and cyber victim.

Table 1. Differences according to sex in the study variables

	Girls (n=357)	Boys (n=414)	U	p
	Mdn (Range)	Mdn (Range)		
CB Victim	2.00 (4.00)	2.00 (3.75)	73288.0	.95
CB Perpetrator	2.00 (4.00)	2.00 (3.50)	70558.5	.44
B Perpetrator	1.22 (2.22)	1.33 (3.00)	64528.0	.00
B Victim	1.50 (3.00)	1.50 (3.00)	70708.0	.29
Antisocial Behavior	1.00 (1.71)	1.00 (4.00)	66560.5	.01

Note. CB: Cyberbullying; B: Bullying.

Source: authors

Table 2. Descriptive Statistics

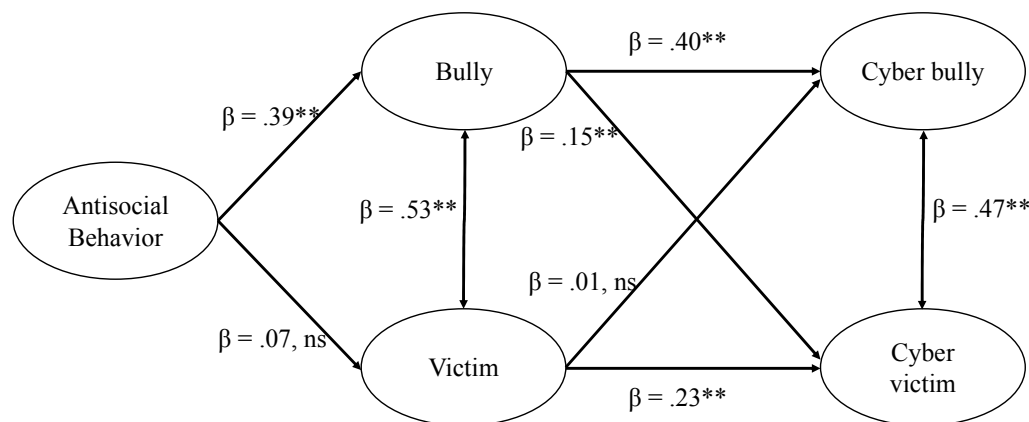
Variable	N	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
CB Victim	785	1.96	.63	1	5
CB Perpetrator	779	2.09	.44	1	5
B Perpetrator	787	1.45	.46	1	4
B Victim	787	1.65	.69	1	4
Antisocial Behavior	779	1.11	.30	1	5
Correlations	CBV	CBP	BP	BV	AB
CB Victim (CBV)	-				
CB Perpetrator (CBP)	.40**	-			
B Perpetrator (BP)	.20**	.32**	-		
B Victim (BV)	.26**	.18**	.45**	-	
Antisocial Behavior (AB)	.19**	.28**	.30**	.08*	-

Note. CB: Cyberbullying; B: Bullying.

* $p < .05$, ** $p < .01$

Source: authors

Figure 1. Structural Model



Note. Controlling for gender and age. *p < .01; **p < .001.

Source: authors

Table 3. Standardized and Non-standardized Structural Model Coefficients

	β	B	Standard Deviation	95% CI		R ²
CB Perpetrator						.16
Perpetrator	.40***	.33***	.05	.23	.42	
Victim	.01	.00	.05	-.06	.06	
CB Victim						.11
Victim	.23***	.19***	.05	.10	.27	
Perpetrator	.15**	.17**	.05	.05	.29	
Perpetrator						.15
Antisocial	.39***	1.16***	.04	.86	1.47	
Victim						.01
Antisocial	.07	.29	.04	-.06	.63	

Note. CB: Cyberbullying **p < .01; ***p < .001

Source: authors

Discussion

Our study provides evidence to understand the dynamic of antisocial behaviors and traditional bullying and cyberbullying for Chilean adolescents. We first hypothesized that the presence of antisocial behaviors in students predicts bullying and cyberbullying behaviors in aggressors. Our data suggest that antisocial behavior can predict bullying as a perpetrator but not as a victim.

In Chile, previous studies have mainly focused on prevalence (e. g. Varela, Pérez, Schwaderer,

Astudillo & Lecannelier, 2014; Varela *et al.*, 2018). However, there is an urgent need for models based on developmental variables, including other potential predictors, to provide a better understanding of this behavior. Some authors have pointed that those antisocial behaviors occur preferentially during adolescence (Moffitt, 1993), characterized by an unstable pattern (Cappadocia *et al.*, 2013) and that young people with high antisocial behavior scores are more involved in bullying and cyberbullying in all its roles (Garaigordobil, 2017). In our case, the results suggest differential effects for victims

versus bullies. Specifically, the report of antisocial behavior is associated with bullies but not with bullying victims, which confirms the idea that those who engage in bullying do not necessarily exhibit antisocial personality traits (Rigby & Slee, 1991). In longitudinal studies, Pepler, Jiang, Craig, and Connolly (2008) have shown that only a 2% of bullies and cyberbullies maintain these behaviors over time. In contrast, most students eventually abandon these behaviors, probably after they realize the harm inflicted on others. Some authors have also speculated on the existence of a subset of aggressors, characterized by their insensibility and lack of empathy or emotional skills, along with traits of grandeur and impulsivity that may be related to a persistent history or a pattern of aggression against their peers, manifested as traditional bullying or bullying through technological devices (Fanti, Demetriou, & Hawa, 2012; Fanti & Kimonis, 2012; López-Larragaña & Orue, 2019).

Along these lines, considering the sociocognitive factors of learning, it could be explained how constant exposure to a stimulus contributes to the learning of cognitive structures (i.e. attitudes and beliefs) which predict certain behaviors (Barlett & Gentile, 2012; Barlett & Kowalewski, 2019). In the specific case of cyberbullying, the Barlett-Gentile model suggests that cyberbullies develop perceptions of anonymity and the belief that physical presence is irrelevant in virtual space, thus reinforcing their positive attitudes towards virtual aggression, which leads to subsequent perpetration (Barlett & Kowalewski, 2019; Barlett *et al.*, 2020). Considering these cognitive variables could contribute to the characterization of the antisocial profile of the aggressors involved in cyberbullying.

Secondly, we hypothesize that the experience of being a victim of bullying or cyberbullying is related to each other in such a way that being a victim of one of these forms of school aggression

predicts the presence of the other. We found that being a bully is a predictor for cyberbullying as a victim or as a perpetrator. Lastly, being a victim of bullying predicts being a victim of cyberbullying, but not the role of the cyberbully.

Hence, our findings confirm the association between traditional bullying and cyberbullying. Indeed, previous studies (Guo, 2016; Kowalski *et al.*, 2012b) have postulated an association between these two behaviors, despite the distinctive characteristics of cyberbullying. As in the cross-cultural study by Zaborskis, Ilionsky, Tesler, and Heinz (2020), in which they demonstrated high correlations between bullying and cyberbullying in a sample of students from Israel, Luxembourg, and Lithuania. Specifically, within South America, Resett (2019) assessed the co-occurrence of school bullying and cyberbullying for two years in Argentine schools and demonstrated that previous bullying scores, as victims or bullies, were predictors of cyberbullying.

Even though the prevalence of cyberbullying-related aggressions is rather low (Olweus, 2012), there is a need for studies to understand this behavior. In this context, it is also important to analyze the role of the media and the attention drawn to this kind of aggression on virtual platforms, which might be overrated. Our study contributes to this area by revealing potential attributes in bullies and cyberbullies, which could help understand these phenomena. Indeed, the discovery of an association with antisocial behavior hints at a more complex profile, which plays an active role in this type of “cyber aggression.”

Conversely, being a victim of bullying is also related to being a victim of cyberbullying, but not a cyberbully. These results may account for the distinctive dynamics of victims of bullying and cyberbullying. Indeed, studies have previously noted that some students may suffer poly-victimization by being bullied at schools and online

(Mitchell, Finkelhor, Wolak, Ybarra, & Turner, 2011). Furthermore, given the impact of these two types of aggression on the psychological wellbeing of victims, it might have potentially severe consequences such as suicidal ideation (Hinduja & Patchin, 2010).

Implications for practice

Hence, the early detection and management of antisocial behaviors (Sticca *et al.*, 2012) and the development of social/interpersonal skills play a key role in the prevention of these two types of bullying (McCloughlin, 2009). In this regard, it is interesting to speculate on the design of prevention programs that do not discriminate between these two types of bullying. Previous studies demonstrate the effectiveness of cyberbullying prevention programs (Gaffney, Farrington, Espelage, & Ttofi, 2019); therefore, they could be enhanced by incorporating broader programs that include other types of bullying (Pearce, Cross, Monks, Waters, & Falconer, 2011).

Schools should consider when implementing new interventions and practices that the forms of communication and interaction between children and adolescents have mutated due to the expansion of digital technologies (Yang, Sharkey, Reed & Dowdy, 2020). Therefore, schools should aim to comprehensive prevention programs that incorporate the variety of dimensions around these behaviors, which consider that the effects of cyberbullying and bullying expand throughout time, thus requiring longer-term interventions over short-term approaches (Rose, Simpson & Moss, 2015).

Also, the design of new interventions should consider the negative effects of experiences of bullying and cyberbullying during the school stage (Hemphill, Kotovski & Heerde, 2015), such as the appearance of mental health problems like higher levels of stress, depressive

symptoms, and psychological distress (Iranzo, Buelga, Cava & Ortega-Barón., 2019).

Implications for future research

Further studies should consider replicating our analyses using longitudinal data. Other factors to include in future studies are additional age groups such as college students. Finally, future research should consider the students' mental health status and beliefs or attitudes towards virtual aggression.

Limitations

Despite the results obtained, our study has some limitations that should be considered. First, our findings are limited to adolescents. As explained above, most aggressive behaviors occur at this particular age (Selkie, Fales, & Moreno, 2016). Therefore, future studies should incorporate additional age groups such as college students. In fact, a recent study in Chile reports that 45.9% of university students have witnessed, participated, or taken part in cyberbullying (Condeza, Gallardo, & Reyes, 2019). Second, this was a cross-sectional study. Hence, when examining the association between variables, we are unable to establish causality. Third, given the evident negative impact of cyberbullying upon adolescents, it is important to assess school mental health; however, scales to do it were not available. Fourthly, only self-report scales were addressed in the present study; however, it has been suggested that further information regarding bullying and cyberbullying can be obtained by having input from different actors. For example, it has been noted that teachers, staff of educational institutions, and parents can also be reliable sources of information about these types of behaviors in the school context. Despite these limitations, our study confirms the association between antisocial behavior, traditional bullying, and cyberbullying, particularly for perpetrators, among Chilean adolescents.

References

- Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the Youth Self Report and 1991 profile*. Burlington, VT: University of Vermont.
- Álvarez-García, D., García, T. & Núñez, J. C. (2015). Predictors of school bullying perpetration in adolescence: A systematic review. *Aggression and Violent Behavior, 23*, 126-136. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2015.05.007>
- Athanasiades, C., Baldry, A., Kamariotis, T., Kostouli, M. & Psalti, A. (2016). The “net” of the Internet: Risk factors for cyberbullying among secondary-school students in Greece. *European Journal on Criminal Policy and Research, 22*(2), 301-317. <https://doi.org/10.1007/s10610-016-9303-4>
- Barlett, C.P. & Gentile, D.A. (2012). Attaching others online: The formation of cyberbullying in late adolescence. *Psychology of Popular Media Culture, 1*(2), 123-135. <https://doi.org/10.1037/a0028113>
- Barlett, C.P. & Kowalewski, D. A. (2019). Learning to cyberbully: An extension of the Barlett Gentile Cyberbullying Model. *Psychology of Popular Media Culture, 8*(4), 437-443. <https://doi.org/10.1037/ppm0000183>
- Barlett, C.P., Heath, J. B., Madison, C. S., DeWitt, C. C. & Kirkpatrick, S. M. (2020). You're not anonymous online: The development and validation of a new cyberbullying intervention curriculum. *Psychology of Popular Media 9*(2), 135-144. <https://doi.org/10.1037/ppm0000226>
- Bond, L., Carlin, J., Thomas, L., Rubin, K. & Patton, G. (2001). Does bullying cause emotional problems? A prospective study of young teenagers. *BMJ, 323*(7311), 480-484. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7311.480>
- Brochado, S., Soares, S. & Fraga, S. (2017). A scoping review on studies of cyberbullying prevalence among adolescents. *Trauma, Violence, and Abuse, 18*(5), 523-531. <https://doi.org/10.1177/1524838016641668>
- Burt, S., Brent Donnellan, M., Slawinski, B. & Klump, K. (2015). The phenomenology of non-aggressive antisocial behavior during childhood. *Journal of Abnormal Child Psychology, 44*(4), 651-661. <https://doi.org/10.1007/s10802-015-0076-x>
- Cappadocia, M., Craig, W. & Pepler, D. (2013). Cyberbullying. *Canadian Journal of School Psychology, 28*(2), 171-192. <https://doi.org/10.1177/0829573513491212>

- Cardozo, G., Dubini, P. M., Fantino, I. E., Ferreiro, M. I., Serra, M. A. & Ramallo Torres, M. G. (2017). *Predictores de la conducta de bullying y ciberbullying en adolescentes*. IX Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXIV Jornadas de Investigación XIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Cassiani-Miranda, C.A., Campo-Arias, A. & Caballero-Domínguez, C.C. (2021). Factors associated with cyberbullying victimisation among Colombian high-school adolescents. *Journal of Child and Adolescent Trauma*, 47. <https://doi.org/10.1007/s40653-021-00355-z>
- Condeza, R., Gallardo, G. & Reyes P. (2019). Experiences of cyberbullying at a Chilean university: The voices of students. En W. Cassidy, C. Faucher, M. Jackson (Eds.), *Cyberbullying at university in international contexts* (pp. 36-51). New York: Routledge.
- Consejo Nacional de la Infancia. (2018). *Análisis Multivariable de Estudio Polivictimización en Niños, Niñas y Adolescentes realizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile*. Santiago, Chile. Retrieved from http://www.creciendoconderechos.gob.cl/docs/Informe_Final_polivictimizacion.pdf
- Cook, C. R., Williams, K. R., Guerra, N. G., Kim, T. E. & Sadek, S. (2010). Predictors of bullying and victimization in childhood and adolescence: A meta-analytic investigation. *School Psychology Quarterly*, 25(2), 65-83. <https://doi.org/10.1037/a0020149>
- Corrado, R. & McCuish, E. (2015). The contribution of mental health disorders to antisocial behavior pathways. In J. Morizot & I. Kazemian (eds.), *The Development of Criminal and Antisocial Behavior* (pp. 365-378). https://doi.org/10.1007/978-3-319-08720-7_23
- Delprato, M., Akyeampong, K. & Dunne, M. (2017). The impact of bullying on students' learning in Latin America: A matching approach for 15 countries. *International Journal of Educational Development*, 52, 37-57. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2016.10.002>
- Dishion, T. J. & Patterson, G. R. (2016). The development and ecology of antisocial behavior: Linking etiology, prevention, and treatment. En D. Cicchetti (Ed.), *Developmental psychopathology, Vol. 3: Maladaptation and psychopathology* (3a ed., pp. 647-678). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Due, P., Holstein, B., Lynch, J., Diderichsen, F., Gabhain, S., Scheidt, P. & Currie, C. (2005). Bullying and symptoms among school-aged children: International comparative cross sectional study in 28 countries. *European Journal of Public Health*, 15(2), 128-132. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cki105>
- Eleni, D. & Giotsa, A. (2018). Early detection of externalizing problems in preschool children according to their teachers. *David Publishing*, 8(2), 60-73. [10.17265/2159-5542/2018.02.003](https://doi.org/10.17265/2159-5542/2018.02.003)

- Espelage, D., Anderman, E. M., Brown, V. E., Jones, A., Lane, K. L., McMahon, S., D. Reynolds, C. R. *et al.* (2013). Understanding and preventing violence directed against teachers: Recommendations for a national research, practice, and policy agenda. *American Psychologist*, 68, 75-87. <https://doi.org/10.1037/a0031307>.
- Espelage, D. L. & Holt, M. K. (2001). Bullying and victimization during early adolescence. *Journal of Emotional Abuse*, 2(2-3), 123-142. https://doi.org/10.1300/J135v02n02_08
- Fanti, K. & Kimonis, E. (2012). Bullying and victimization: The role of conduct problems and psychopathic traits. *Journal of Research on Adolescence*, 22(4), 617-631. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2012.00809.x>
- Fanti, K., Demetriou, A. & Hawa, V. (2012). A longitudinal study of cyberbullying: Examining risk and protective factors. *European Journal of Developmental Psychology*, 9(2), 168-181. <https://doi.org/10.1080/17405629.2011.643169>
- Farrington, D. P. (1995). The development of offending and antisocial behaviour from childhood: Key findings from the Cambridge Study in Delinquent Development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 929-964. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1995.tb01342.x>.
- Farrington, D. P. (2005). Childhood origins of antisocial behavior. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 12, 177-190. <https://doi.org/10.1002/cpp.448>
- Farrington, D. & Baldry, A. (2010). Individual risk factors for school bullying. *Journal of Aggression, Conflict and Peace Research*, 2(1), 4-16. <https://doi.org/10.5042/jacpr.2010.0001>
- Frick, P. J. (1998). *Clinical child psychology library. Conduct disorders and severe antisocial behavior*. New York, NY, US: Plenum Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5343-4>
- Fullchange, A. & Furlong, M. J. (2016). An Exploration of effects of bullying victimization from a complete mental health perspective. *SAGE Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1177/2158244015623593>
- Gaffney, H., Farrington, D. P., Espelage, D. L. & Ttofi, M. M. (2019). Are cyberbullying intervention and prevention programs effective? A systematic and meta-analytical review. *Aggression and Violent Behavior*, 45, 134-153. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2018.07.002>
- Gaik, L., Abdullah, M., Elias, H. & Uli, J. (2010). Development of antisocial behaviour. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7, 383-388. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.052>
- Garaigordobil, M. (2017). Conducta antisocial: Conexión con bullying/cyberbullying y estrategias de resolución de conflictos. *Psychosocial Intervention*, 26, 47-54. <https://doi.org/10.1016/j.psi.2015.12.002>

- Garaigordobil, M., Mollo-Torrico, J. & Larrain, E. (2018). Prevalencia de bullying y cyberbullying en Latinoamérica: Una revisión. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(3), 1-18. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.11301>
- Guo, S. (2016). A meta-analysis of the predictors of cyberbullying perpetration and victimization. *Psychology in the Schools*, 53(4), 432-453. <https://doi.org/10.1002/pits.21914>
- Hawkins, J., Catalano, R. & Miller, J. (1992). Risk and protective factors for alcohol and other drug problems in adolescence and early adulthood: implications for substance abuse prevention. *Psychological Bulletin*, 112(1), 64. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.64>.
- Hemphill, S., Kotevski, A. & Heerde, J. (2015). Longitudinal association between cyber-bullying perpetration and victimization and problem behavior and mental health problems in young Australians. *International Journal of Public Health*, 60(2), 227-237. <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0644-9>
- Hemphill, S. A., Kotevski, A., Tollit, M., Smith, R., Herrenkohl, T. I., Toumbourou, J. W. & Catalano, R. F. (2012). Longitudinal predictors of cyber and traditional bullying perpetration in Australian secondary school students. *Journal of Adolescent Health*, 51(1), 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2011.11.019>
- Herrera-López, M., Romera, E. & Ortega-Ruiz, R. (2018). Bullying and Cyberbullying in Latin America: A bibliometric study. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 125-155.
- Hinduja, S. & Patchin, J. W. (2009). *Bullying beyond the schoolyard: Preventing and responding to cyberbullying*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications (Corwin Press).
- Hinduja, S. & Patchin, J. W. (2010). Bullying, cyberbullying, and suicide. *Archives of Suicide Research: Official Journal of the International Academy for Suicide Research*, 14(3), 206-221. <https://doi.org/10.1080/13811118.2010.494133>
- Hooper, D., Coughlan, J. & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic journal of business research methods*, 6(1), 53-60.
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (2009). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Iranzo, B., Buelga, S., Cava, M.J. & Ortega-Barón, J. (2019). Cyberbullying, psychosocial adjustment, and suicidal ideation in adolescence. *Psychosocial Intervention*, 28(2), 75-81. <https://doi.org/10.5093/pi2019a5>

- Juvonen, J. & Gross, E. F. (2008). Extending the school grounds? Bullying experiences in cyberspace. *Journal of School Health*, 78(9), 496-505. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2008.00335.x>
- Kim, J., Walsh, E., Pike, K. & Thompson, E. (2019). Cyberbullying and victimization and youth suicide risk: The buffering effects of school connectedness. *The Journal of School Nursing*, 35(1), 1-7. <https://doi.org/10.1177/1059840518824395>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: The Guilford Press.
- Kowalski, R. M., Giumetti, G. W., Schroeder, A. N. & Lattanner, M. R. (2014). Bullying in the digital age: A critical review and meta-analysis of cyberbullying research among youth. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1073-1137. <https://doi.org/10.1037/a0035618>
- Kowalski, R. M., Limber, S. P. & Agatston, P. W. (2012a). *Cyberbullying: Bullying in the digital age* (2nd ed). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Kowalski, R. M., Morgan, C. A. & Limber, S. P. (2012b). Traditional bullying as a potential warning sign of cyberbullying. *School Psychology International*, 33(5), 505-519. <https://doi.org/10.1177/0143034312445244>
- Kowalski, R. & Limber, S. (2007). Electronic bullying among middle school students. *Journal of Adolescent Health*, 41(6), S22-S30. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.08.017>
- Kowalski, R., Limber, S. & McCord, A. (2019). A developmental approach to cyberbullying: Prevalence and protective factors. *Aggression and Violent Behavior*, 45, 20-32. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2018.02.009>
- Lee, C. & Shin, M. (2017). Prevalence of cyberbullying and predictors of cyberbullying perpetration among Korean adolescents. *Computers in Human Behaviour*, 68, 352-358. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.047>
- Lee, E. (2016). Cyberbullying: Prevalence and Predictors Among African American Young Adults. *Journal of Black Studies*, 48(1), 57-73. <https://doi.org/10.1177/0021934716678393>
- Li, Q. (2007). New bottle but old wine: A research of cyberbullying in schools. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1777-1791. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2005.10.005>
- López-Larrañaga, M. & Orue, I. (2019). Interaction of psychopathic traits in the prediction of cyberbullying behavior. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 24, 1-8. <https://doi.org/10.5944/rppc.23932>

- Lozano-Blasco, R., Cortés-Pascual, A. & Latorre-Martínez, P. (2020). Being a cybervictim and a cyberbully - The duality of cyberbullying: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106444>
- McClanahan, M., McCoy, S. M. & Jacobsen, K. H. (2014). Forms of bullying reported by middle-school students in Latin America and the Caribbean. *Advances in School Mental Health Promotion*, 8(1), 42-54. <https://doi.org/10.1080/1754730x.2014.978118>
- McLoughlin, C. (2009). Positive peer group interventions: An alternative to individualized interventions for promoting prosocial behavior in potentially disaffected youth. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(3), 1131-1156. Retrieved from <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/english/ContadorArticulo.php?370>
- Ministerio de Educación, Centro de Estudios. (2018). *Ciberacoso: una revisión internacional y nacional de estudios y programas. Evidencias N° 43*. Santiago, Chile. Retrieved from <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2018/11/EVIDENCIAS-43.pdf>
- Ministerio del Interior. Chile. División de Seguridad Pública. (2014). IV Encuesta Nacional de Violencia en el Ámbito Escolar 2014. Retrieved from <http://www.seguridadpublica.gov.cl/media/2016/11/Presentaci%C3%B3n-ENVAE.pdf>
- Ministerio del Interior. Chile. División de Seguridad Pública. (2017). Primera Encuesta Nacional de Polivictimización en Niñas, Niños y Adolescentes. Presentación de Resultados. Retrieved from <http://www.seguridadpublica.gov.cl/media/2018/02/PPT-Primera-Encuesta-de-Polivictimizacion.pdf>
- Mitchell, K. J., Finkelhor, D., Wolak, J., Ybarra, M. & Turner, H. (2011). Youth internet victimization in a broader victimization context. *JAH*, 48(2), 128-134. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.06.009>
- Mitchell, K., Ybarra, M. & Finkelhor, D. (2007). The relative importance of online victimization in understanding depression, delinquency, and substance use. *Child Maltreatment*, 12(4), 314-324. <https://doi.org/10.1177/1077559507305996>
- Moffitt, T. (1993). Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. *Psychological Review*, 100(4), 674-701. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.100.4.674>
- Natesan, P., Mitchell, M. E. & Glover, R. J. (2018). Early predictors of child's bully and victim statuses: A longitudinal investigation using parent, teacher, and student reports from national data. *Frontiers in Education*, 3(June), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fe-duc.2018.00048>

- Nocentini, A., Menecini, E. & Salmivalli, C. (2013). Level and change of bullying behavior during high school: A multilevel growth curve analysis. *Journal of Adolescence*, 36(3), 495-505. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2013.02.004>
- Olweus, D. (1998). *Conductas de acoso y amenaza entre escolares*. Madrid: Ediciones Morata.
- Olweus, D. (2012). Cyberbullying: An overrated phenomenon? *European Journal of Developmental Psychology*, 9(5), 520-538. <https://doi.org/10.1080/17405629.2012.682358>
- Palacios, D. & Berger, C. (2016). What is popular? Distinguishing bullying and aggression as status correlates within specific peer normative contexts. *Psicología: Reflexão e Crítica*, 29(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s41155-016-0031-y>
- Patchin, J. W. & Hinduja, S. (2011). Traditional and nontraditional bullying among youth: A test of general strain theory. *Youth & Society*, 43(2), 727-751. <https://doi.org/10.1177/0044118X10366951>
- Pearce, N., Cross, D., Monks, H., Waters, S. & Falconer, S. (2011). Current evidence of best practice in whole-school bullying intervention and its potential to inform cyberbullying interventions. *Australian Journal of Guidance and Counselling*, 21(1), 1-21. <https://doi.org/10.1375/ajgc.21.1.1>
- Pepler, D., Craig, W., Connolly, J., Yuile, A., McMaster, L. & Jiang, D. (2006). A developmental perspective on bullying. *Aggressive Behavior*, 32(4), 376-384. <https://doi.org/10.1002/ab.20136>
- Pepler, D., Jiang, D., Craig, W. & Connolly, J. (2008). Developmental trajectories of bullying and associated factors. *Child Development*, 79(2), 325-338. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01128.x>
- Raskauskas, J. & Stoltz, A. D. (2007). Involvement in traditional and electronic bullying among adolescents. *Developmental psychology*, 43(3), 564-575. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.3.564>
- Reinke, W. & Herman, K. (2002). Creating school environments that deter antisocial behaviors in youth. *Psychology in The Schools*, 39(5), 549-559. <https://doi.org/10.1002/pits.10048>
- Resett, S. (2019). Co-ocurrencia e interrelaciones entre la victimización, cybervictimización, bullying y cyberbullying en adolescentes. *Anuario De Psicología*, 49, 40-48. <https://doi.org/10.1344/anpsic2019.49.5>

- Resett, S. & Gamez-Guadix, M. (2017). Traditional bullying and cyberbullying: Differences in emotional problems, and personality. Are cyberbullies more Machiavellians? *Journal of Adolescence*, *61*, 113–116. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2017.09.013>
- Rigby, K. & Slee, P. (1991). Bullying among Australian school children: Reported behavior and attitudes toward victims. *The Journal of Social Psychology*, *131*(5), 615-627. <https://doi.org/10.1080/00224545.1991.9924646>
- Rivera, R. & Cahuana, M. (2016). Influencia de la familia sobre las conductas antisociales en adolescentes de Arequipa-Perú. *Actualidades en Psicología*, *30*(120), 85-97. <https://doi.org/10.15517/ap.v30i120.18814>
- Romo, M. & Kelvin, E. (2016). Impact of bullying victimization on suicide and negative health behaviors among adolescents in Latin America. *Revista Panameña de Salud Pública*, *40*(5), 347-355.
- Ronis, S. & Slaunwhite, A. (2017). Gender and geographic predictors of cyberbullying victimization, perpetration, and coping modalities among youth. *Canadian Journal of School Psychology*, *34*(1), 3-21. <https://doi.org/10.1177/0829573517734029>
- Rose, C., Simpson, C. & Moss, A. (2015). The Bullying Dynamic: Prevalence of Involvement Among a Large-Scale Sample of Middle and High School Youth with and without Disabilities. *Psychology in the Schools*, *52*(5). <https://doi.org/10.1002/pits.21840>
- Sanabria, A. M. & Uribe Rodríguez, A. F. (2009). Conductas antisociales y delictivas en adolescentes infractores y no infractores. *Pensamiento Psicológico*, *6*(13), 203-218. Recuperado de <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/pensamientopsicologico/article/view/126/374>
- Sánchez-García, M., Pérez de Albéniz, A., Paino, M. & Fonseca-Pedrero, E. (2018). Ajuste emocional y comportamental en una muestra de adolescentes españoles. *Actas Españolas De Psiquiatría*, *46*(6), 205-216. Retrieved from <https://www.actaspsiquiatria.es/repositorio/20/116/ESP/20-116-ESP-205-16-980875.pdf>
- Selkie, E. M., Fales, J. L. & Moreno, M. A. (2016). Cyberbullying prevalence among US middle and high school-aged adolescents: A systematic review and quality assessment. *The Journal of adolescent health*, *58*(2), 125–133. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2015.09.026>
- Sigurdson, J. F., Undheim, A. M., Wallander, J. L., Lydersen, S. & Sund, A. M. (2015). The long-term effects of being bullied or a bully in adolescence on externalizing and internalizing mental health problems in adulthood. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, *9*(1). <https://doi.org/10.1186/s13034-015-0075-2>

- Silva Dos Santos, W., Carneiro, L., De Oliveira, G., Luengo, M. & Gómez-Fraguela, J. (2019). Antisocial behaviour: A unidimensional or multidimensional construct? *Avances en Psicología Latinoamericana*, 37(1), 13-27. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.5105>
- Smith, P. K., Mahdavi, J., Carvalho, M., Fisher, S., Russell, S. & Tippett, N. (2008). Cyberbullying: its nature and impact in secondary school pupils. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(4), 376–385. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01846.x>
- Sticca, F., Ruggieri, S., Alsaker, F. & Perren, S. (2012). Longitudinal risk factors for cyberbullying in adolescence. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, 23(1), 52-67. <https://doi.org/10.1002/casp.2136>
- Swearer, S. M. & Hymel, S. (2015). Understanding the psychology of bullying: Moving toward a social-ecological diathesis-stress model. *American Psychologist*, 70(4), 344-353. <https://doi.org/10.1037/a0038929>
- Tsai, A.C. (2018). Syndemics: A theory in search of data or data in search of a theory? *Social Science & Medicine*, 206, 117-122. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2018.03.040>
- Van Ryzin, M. & Dishion, T. (2012). From antisocial behavior to violence: a model for the amplifying role of coercive joining in adolescent friendships. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 661-669. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12017>
- Varela T., J., Pérez, J. C., Schwaderer Z., H., Astudillo, J. & Lecannelier A., F. (2014). Caracterización de cyberbullying en el gran Santiago de Chile, en el año 2010. *Psicología Escolar e Educativa*, 18(2), 347–354. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2014/0182794>
- Varela, J. J. (2013). Violencia escolar y bullying en Chile. Whole School Approach para prevenir la violencia escolar. In J. Carozzo (Ed.), *Bullying. Opiniones reunidas* (pp. 71-82). Lima, Perú: Observatorio sobre la Violencia y Convivencia en la Escuela.
- Varela, J. J., Zimmerman, M. A., Ryan, A. M. & Stoddard, S. A. (2017). Cyberbullying among Chilean students and the protective effects of positive school communities. *Journal of School Violence*, 00(00), 1-13. <https://doi.org/10.1080/15388220.2017.1358640>
- Varela, J. J., Zimmerman, M. A., Ryan, A. M., Stoddard, S. A., Heinze, J. E. & Alfaro, J. (2018). Life satisfaction, school satisfaction, and school violence: A mediation analysis for Chilean adolescent victims and perpetrators. *Child Indicators Research*, 11(2), 487-505. <https://doi.org/10.1007/s12187-016-9442-7>

- Varela, J., Pacheco, D. & Zimmernan, M. (2018). Acoso escolar cibernético como una nueva forma de agresión: Una revisión conceptual. En J.C. Carozzo (Ed.), *La convivencia democrática en la escuela. Una agenda pendiente* (pp 93-118). Lima: Asociación Civil Universidad de Ciencias y Humanidades, Fondo Editorial.
- Wallinius, M., Delfin, C., Billstedt, E., Nilsson, T., Anckarsäter, H. & Hofvander, B. (2016). Offenders in emerging adulthood: School maladjustment, childhood adversities, and prediction of aggressive antisocial behaviors. *Law and Human Behavior*, *40*(5), 551-563. <https://doi.org/10.1037/lhb0000202>
- Wang, C. W, Musumari, P. M., Techasrivichien, T., Suguimoto, S. P., Tateyama, Y., Chan, C.C, Ono-Kihara, M., Kihara, M. & Nakayama, T. (2019). Overlap of traditional bullying and cyberbullying and correlates of bullying among Taiwanese adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, *19*, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-8116-z>
- Wendt, G., Appel-Silva, M., Kovas, Y. & Bloniewski, T. (2018). Links between cyberbullying, depression and self-esteem in a sample of Brazilian adolescents. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS*, *49*(90), 782-793. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2018.11.02.90>
- Wolke, D. & Lereya, S. T. (2015). Long-term effects of bullying. *Archives of Disease in Childhood*, *100*(9), 879-885. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-306667>
- Yang, C., Sharkey, J. D., Reed, L. A. & Dowdy, E. (2020). Cyberbullying victimization and student engagement among adolescents: Does school climate matter? *School Psychology*, *5*(2), 158-169. <https://doi.org/10.1037/spq0000353>
- Ybarra, M. L., Diener-West, M. & Leaf, P. J. (2007). Examining the overlap in Internet harassment and school bullying: Implications for school intervention. *Journal of Adolescent health*, *41*(6), 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.09.004>

- Ybarra, M. L., Espelage, D. L. & Mitchell, K. J. (2007). The Co-occurrence of internet harassment and unwanted sexual solicitation victimization and perpetration: Associations with psychosocial indicators. *Journal of Adolescent Health, 41*(6), S31–S41. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.09.010>
- Ybarra, M. L. & Mitchell, K. J. (2004). Online aggressor/targets, aggressors, and targets: A comparison of associated youth characteristics. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(7), 1308-1316. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00328.x>
- Yudes-Gómez, D., Baridon-Chauvie, J. & González-Cabrera. (2018). Ciberacoso y uso problemático de internet en Colombia, Uruguay y España: Un estudio transcultural. *Comunicar, 26*(2). <https://doi.org/10.3916/C56-2018-05>
- Zaborskis, A., Ilionsky, G., Tesler, R. & Heinz, A. (2019). The association between cyberbullying, school bullying, and suicidality among adolescents: Findings from the cross-national study HBSC in Israel, Lithuania, and Luxembourg. *Crisis: The Journal of Crisis Intervention and Suicide Prevention, 40*(2), 100-114. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000536>
- Zych, I., Farrington, D. & Ttofi, M. (2019). Bullying and cyberbullying: Protective factors and effective interventions. *Aggression and Violent Behavior, 45*, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2018.08.006>
- Zych, I., Ortega-Ruiz, R. & Del Rey, R. (2015). Scientific research on bullying and cyberbullying: Where have we been and where are we going. *Aggression and violent behavior, 24*, 188-198. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2015.05.015>

Background, development and consolidation of cognitive psychology: a historical analysis

Walter Lizandro Arias Gallegos*

* Doctor en Psicología de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Perú. Profesor auxiliar en la Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4183-5093> Correspondencia: warias@ucsp.edu.pe

Antecedentes, desarrollo y consolidación de la psicología cognitiva: un análisis histórico

Cómo citar este artículo: Arias, W.L. (2021). Antecedentes, desarrollo y consolidación de la psicología cognitiva: un análisis histórico. *Tesis Psicológica*, 16(2), 172-198. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a9>

Recibido: marzo 4 de 2021

Revisado: marzo 4 de 2021

Aprobado: mayo 11 de 2021

ABSTRACT

Since its foundation, scientific psychology has seen the emergence of a diversity of paradigms that have emphasized certain aspects of the human psyche. The cognitive movement is one of the most important psychological currents due to the global scope of its postulates and its intradisciplinary and interdisciplinary links, particularly with philosophy, neuroscience, and cybernetics. This article reviews and studies the historical background of cognitive psychology, mainly those related to the philosophy of mind, cultural anthropology, Chomskyan psycholinguistics, cognitive neurosciences, and computer science. Cognitive psychology also includes certain authors, theories, and precursor schools such as Hermann Ebbinghaus, Alfred Binet, Piaget's theory of psychogenetic development, Vygotsky's sociocultural theory, and the Würzburg school. Around all these aspects, an analysis is made of the contribution of these disciplines in the process of institutionalization of cognitive science during the mid-twentieth century, which comprises the foundation of societies, research centers, the publication of specialized books and journals, and very particularly, the organization of scientific events such as the Hixon Symposium and the Information Theory Symposium of 1956, considered as the foundational event of cognitive psychology. It is highlighted how psychology has been changing from different paradigms towards an increasingly cognitive one, highlighting the most representative authors and works in contemporary psychological historiography.

Keywords: cognition, cognitive psychology, history of psychology, cybernetics, neurosciences, philosophy of mind, cognitive revolution.

RESUMEN

La psicología científica ha visto surgir desde su fundación, una diversidad de paradigmas que han enfatizado ciertos aspectos de la psique humana. El movimiento cognitivo, es una de las más importantes corrientes psicológicas, dado el alcance global de sus postulados, y sus vinculaciones intra e interdisciplinarias, muy particularmente con la filosofía, las neurociencias y la cibernética. En el presente artículo se revisan y estudian los antecedentes históricos de la psicología cognitiva, principalmente aquellos que tienen que ver con la filosofía de la mente, la antropología cultural, la psicolingüística chomskiana, las neurociencias cognitivas y las ciencias de la computación. La psicología cognitiva comprende además ciertos autores, teorías y escuelas precursoras como Hermann Ebbinghaus, Alfred Binet, la teoría del desarrollo psicogenético de Piaget, la teoría sociocultural de Vigotsky y la escuela de Würzburg. En torno a todos estos aspectos, se realiza un análisis de la contribución de estas disciplinas en el proceso de institucionalización de la ciencia cognitiva durante mediados del siglo XX, lo cual comprende la fundación de sociedades, centros de investigación, la publicación de libros y revistas especializadas, y muy particularmente, la organización de eventos científicos como el Simposio Hixon y el Simposio de la Teoría de la Información de 1956, considerado como el evento fundacional de la psicología cognitiva. Se destaca cómo la psicología ha ido cambiando de diversos paradigmas hacia uno cada vez más cognitivo, resaltándose los autores y obras más representativas en la historiografía psicológica contemporánea.

Palabras clave: cognición, psicología cognitiva, historia de la psicología, cibernética, neurociencias, filosofía de la mente, revolución cognitiva.

Introducción

La psicología cognitiva, es hoy en día, la corriente dominante en la psicología contemporánea, lo cual se refleja, tanto en los contenidos de las revistas psicológicas y el surgimiento de teorías y programas de intervención compatibles con las ideas axiales de la ciencias cognitivas, como en los diversos ámbitos de la psicología aplicada, como la psicología clínica, educativa, social, organizacional, etc. Cabe destacar, que se han propuesto y desarrollado modelos teóricos y prácticos desde la psicología cognitiva, con una importante repercusión en la psicología y la sociedad.

El presente trabajo tiene por finalidad analizar el proceso de desarrollo histórico de la psicología cognitiva, partiendo de sus raíces filosóficas en el mundo clásico de la Grecia antigua, la escolástica y la edad moderna. Seguidamente, se revisarán los aportes de la filosofía, la antropología, la psicolingüística, las neurociencias, la cibernética, la ergonomía y la psicología, los cuales en su conjunto, favorecieron su proceso de consolidación e institucionalización.

Raíces filosóficas de la psicología cognitiva

La ciencia en general y la psicología en particular, tienen su origen intemporal en la antigüedad, más precisamente en la Grecia helénica, donde surgen las primeras concepciones lógicas sobre el origen del mundo. Así, se considera que el surgimiento del pensamiento científico en Grecia se debe a la promoción del libre pensamiento y la expresión de sus ideas, lo cual fue determinante en la riqueza de las escuelas filosóficas que surgieron durante el helenismo y la helenística, y que han animado, en mayor o menor medida, a los sistemas filosóficos modernos y contemporáneos (Robinson, 1980). Importante resaltar que los griegos crean las vocales y al combinarlas con las

consonantes, pudieron generar nuevas palabras lo cual a su vez, estimuló el desarrollo de sus ideas (Leahey, 2006).

De este modo, la psicología cognitiva hunde sus raíces históricas en la filosofía clásica de la Grecia helénica, muy particularmente en la obra de los filósofos Sócrates, Platón y Aristóteles (Gardner, 2000), quienes tuvieron inquietudes antropogónicas. Sócrates (470-399 a.C.) por ejemplo, habló del autonocimiento y por ello, convirtió a la mayéutica en el método filosófico por excelencia, pero además, planteó una teoría de la memoria, conocida como la “teoría de la reminiscencia”, según la cual el hombre ya nace con todos sus conocimientos en la mente y a medida que transcurre su vida, solo debe recordarlos (Hothersall, 1997). Esta concepción de la mente humana en coherencia con su interés por el autonocimiento, hacen de Sócrates un filósofo nativista, pero no necesariamente cognitivo, aunque sí hay que destacar que su visión del conocimiento humano, tiene elementos afines al constructivismo pedagógico, que también se alinea con la psicología cognitiva (Arias, 2001).

Platón (427-347 a.C.) tuvo una mayor profundidad de pensamiento en cuanto al conocimiento, pues no solo formuló la primera teoría epistemológica con su “alegoría de la caverna”, sino que también se pronunció sobre diversos fenómenos cognitivos, tales como la percepción, la memoria y el pensamiento. Su postura fue también nativista, pero a diferencia de Sócrates, desarrolló un idealismo subjetivo que ubicó a la metafísica como el núcleo de sus principales supuestos. Además, Platón distinguió un alma racional, que controlaba a la irascible y a la apetitiva, con lo cual subyuga la conducta a la razón (Platón, c.a. 400 a.C./1986).

Aristóteles (385-322 a.C.) fue un filósofo naturalista, que se interesó por el estudio de los fenómenos naturales y físicos, por la clasificación

de las especies vivientes y se preocupó por algunos fenómenos psicológicos. En su obra *De anima*, revisa fenómenos cognitivos como la percepción, la memoria y el pensamiento, aunque su aproximación fue más objetiva que sus antecesores, recurriendo a principios fisiológicos y asociacionistas para explicarlos (Aristóteles, c.a. 350 a.C./1978). Reconoció al alma racional como propia del ser humano y la distinguió del alma sensitiva y el alma vegetativa.

Estos tres autores tenían una visión eudaimónica, que supone el cultivo de una vida virtuosa por medio de la sabiduría y el recto accionar. Pero durante la helenística, surgieron nuevas escuelas filosóficas que antecedieron la caída del imperio romano, momento en el que se dio inicio a la edad media, época en la que se cultivó una orientación teocéntrica (Leahey, 2006). Esta visión teológica no significó un desinterés por los fenómenos cognitivos, sino más bien una reinterpretación de ellos sobre la base de las concepciones platónicas y aristotélicas. De este modo, los padres de la Iglesia desarrollaron los fundamentos teóricos del cristianismo, primero fragmentadamente durante la patrística y luego de forma sintética, gracias a la escolástica tomista (Brennan, 1957). San Agustín, obispo de Hipona (354-430 d.C.), tiene en sus *Confesiones* (San Agustín, c.a. 397 d.C./1983) un singular aporte a la concepción introspeccionista de la psicología, que alude a un constructo de gran interés para la psicología cognitiva como es el autoconocimiento.

Santo Tomás de Aquino (1225-1274) por otro lado, generó una síntesis del conocimiento producto de la interpretación cristiana de la obra de Aristóteles. Dentro de la vastedad de su obra, se diferencia entre los sentidos internos y externos, el intelecto pasivo y el intelecto activo, o la cogitativa y la estimativa, que en un sentido moderno hacen referencia a la sensación, la percepción, la imaginación, la inteligencia, o el juicio moral (Aquino, 1485/2001).

En la edad moderna, surge la filosofía racionalista con un interés sistemático por la cognición con profundas preocupaciones epistemológicas. Dentro de esta corriente, diversos autores moldearon el pensamiento filosófico durante tres siglos. Con base a la duda metódica y su pensamiento nativista, Descartes (1596-1650) desarrolló la teoría del arco reflejo, reformuló el dualismo mente-cuerpo y ubicó en la glándula pineal la sede del alma (Descartes, 1637/1989). John Locke (1632-1704) como su gran opositor, negó la existencia de ideas innatas y propuso la metáfora de la *tábula rasa* para comprender, cómo la experiencia da contenidos a nuestra mente, y ella abstrae los fenómenos de la realidad a partir de las sensaciones, diferenciando entre las cualidades objetivas y subjetivas de los objetos percibidos (Locke, 1689/1974).

Con una propuesta filosófica que intenta conciliar las ideas de ambos pensadores, entra en escena Gottfried Leibniz (1646-1716), quien frente a la pizarra en blanco de Locke plantea su metáfora del “bloque de marmol” y frente al dualismo cartesiano formula un paralelismo psicofisiológico. Asimismo, en su obra *Monadología*, Leibniz desarrolla una metafísica atomista que coloca en las mónadas, toda unidad de conocimiento sensible o racional, que es abstraída por un continuo mental que va desde el inconsciente hasta el consciente (Leibniz, 1714/1985). Baruch Spinoza (1632-1677), por otro lado, establece un determinismo panteísta que concede al autocontrol, el carácter nuclear de la ética, disciplina básica para la comprensión de la naturaleza humana (Spinoza, 1677/2005).

Dando fin a las diferencias entre racionalistas y empiristas, Immanuel Kant (1724-1804) planteó una diversidad de problemas teóricos que serían asumidos por varios psicólogos y filósofos cognitivos. En primer lugar, las categorías racionales de la realidad que plantea en la *Crítica de la razón pura* (Kant, 1781/2007), serían

objeto de estudio de psicólogos como Piaget, quien investigó la formación del pensamiento numérico, espacial y la noción del tiempo en los niños (Piaget, 1980; Piaget & Szminska, 1967). Además, al distinguir entre los fenómenos y el conocimiento que tenemos de ellos, abordó una temática que sería tratada en el siglo XX por los filósofos de la mente. Kant también diferenció el conocimiento a priori y el conocimiento a posteriori, pero se opuso al desarrollo de la psicología como ciencia autónoma.

Ahora bien, los filósofos racionalistas comparten ciertas características con los psicólogos cognitivos, dentro de las que podemos mencionar las siguientes: 1) su posicionamiento epistemológico a favor de la razón; 2) el cultivo de la lógica y las matemáticas; 3) su interés por ciertos fenómenos cognitivos; 4) su concepción activa de la mente; y 5) la inclusión de ciertas categorías propias del análisis mental como la conciencia, la intencionalidad, la individualidad, la subjetividad y el libre albedrío, entre otras (Rojas, 2018).

La psicología como la nueva ciencia de la mente

Todas estas cuestiones serían de gran interés para los filósofos alemanes del siglo XIX y los primeros psicólogos del siglo XX. En ese sentido, se tiene a Friedrich Herbart (1776-1841), filósofo que sucedió a Kant en Königsberg y publicó en 1825 *Psychologie als Wissenschaft*, en la que define a la psicología como una ciencia empírica. La visión psicológica de Herbart abarca varios fenómenos cognitivos (apercepción, memoria y pensamiento), pero los aborda desde un enfoque asociacionista a la vez que matemático y metafísico (Herbart, 1825/1891).

Con un planteamiento similar, es decir ubicando a la psicología del lado de las ciencias empíricas, se abre paso Franz Brentano (1838-1917),

quien con una aproximación más fenomenológica publica en 1874 *La psicología desde un punto de vista empírico*, que se centra en las representaciones, los juicios y las emociones, como los fenómenos básicos de la vida psíquica, pero ligados a la intencionalidad como núcleo dinámico del mundo interno (Brentano, 1874/1935). Por ello, su postura puede considerarse como un antecedente de la psicología cognitiva, ya que la noción de “intencionalidad” es esencial dentro del mentalismo característico de las teorías cognitivas, que no ven al hombre como un ser meramente pasivo (Rodríguez, 1996).

La psicología de Wilhelm Wundt (1830/1920) cimentaría las bases de la psicología como ciencia natural e independiente de la filosofía y la fisiología, por haber fundado en 1879 el primer laboratorio de psicología experimental en la Universidad de Leipzig (Leahey, 2006). Así, la psicología como “nueva ciencia de la mente”, fue arrancada del campo de las “ciencias del espíritu” de raigambre histórico-filosófico como se le concebía por aquellos años (Dilthey, 1883/2015), y fue reubicada dentro del campo de las ciencias naturales. En el fondo, lo que hizo Wundt fue investigar los fenómenos que eran objeto de estudio de la filosofía, con los métodos psicofísicos de la medicina.

Wundt desarrolló un sistema de ideas en el cual la psicología tiene una faceta interna ligada al sujeto cognoscente y otra externa ligada a los contenidos de la conciencia que provienen de la experiencia (Wundt, 1931, p. 9). Sin embargo, la diferencia más resaltante, en la que diferían los experimentos de Wundt de los estudios de Hermann Helmholtz (1821-1894), Ernst Weber (1795-1878) o Gustav Fechner (1801-1887), era la introspección como componente psicológico y privado de la mente. Por esta razón, Hothersall (1997) señalaba que la psicología de Wundt era metodológicamente experimental pero epistemológicamente seguía siendo fisiológica.

Ahora bien, Wundt consideraba que los fenómenos cognitivos no podían ser estudiados de forma experimental y debían ser objeto de estudio por parte de la psicología social, o la “psicología de los pueblos”, como él la llamaba (Wundt, 1926). Es decir, que para Wundt, solo los fenómenos elementales (o psicofisiológicos) eran objeto de su psicología experimental, mientras que los fenómenos complejos (o cognitivos) debían ser ubicados en el curso de la historia, pues el intelecto y la moral son moldeados socialmente por las costumbres, las creencias y las expresiones que se desarrollan a lo largo del tiempo.

Sin embargo, muy a su pesar, en Berlín, Herman Ebbinghaus (1850-1909) realizó estudios experimentales sobre la memoria a través de un conjunto de sílabas sin sentido (Ebbinghaus, 1913). En tanto que en Wuzburgo, entre 1901 y 1915, varios psicólogos —algunos de ellos formados por Wundt y Brentano— se dedicaron también al estudio de la atención, el juicio, la asociación de ideas y el lenguaje (Bühler, 1934/1980; Külpe, 1946; Messer, 1929), fenómenos eminentemente cognitivos. Estos psicólogos sostuvieron que era posible el pensamiento sin imágenes (cosa que molestó a Wundt) y reformularon la introspección experimental de Wundt para darle un enfoque más cualitativo que lo hacía más accesible al abordaje de los fenómenos cognitivos.

Podemos sumar también la Escuela Gestalt, que además de sus clásicos estudios sobre la percepción (Koffka, 1935; Köhler, 1947) propuso teorías sobre la memoria, el pensamiento, la creatividad, el desarrollo cognitivo y la inteligencia (Hothersall, 1997). Es decir, en Alemania, una pluralidad de enfoques psicológicos abordó desde diferentes perspectivas los fenómenos cognitivos, pero evidentemente, no tuvieron el carácter de un movimiento unificado, ni un objeto común de estudio. Más aún, con la Segunda Guerra Mundial (IIGM) muchos de

los avances científicos de la psicología europea, pero principalmente alemana, fueron afectados por las consecuencias sociales, económicas y políticas que dejó el enfrentamiento bélico (Sprung & Sprung, 2007) y ello terminó posicionando a la psicología estadounidense como el foco de la psicología a nivel global.

Por todo lo expuesto, podemos ver que antes del surgimiento de la psicología cognitiva de manera formal y desde que se formularon las primeras ideas psicológicas en Europa, la cognición fue tema de análisis teórico y experimental entre los psicólogos alemanes; por ello, Mestre *et al.* (2006) señalan que el movimiento cognitivo supuso un retorno al estudio de la mente a través del rigor de los métodos experimentales que había sido opacado por el auge del conductismo en Estados Unidos.

Consolidación del movimiento cognitivo

Según Gardner (2000), fueron seis las disciplinas que permitieron la consolidación del movimiento cognitivo en torno a cinco características esenciales: 1) sus raíces en la tradición filosófica clásica; 2) su énfasis en las representaciones, los signos, los símbolos, los esquemas y las ideas; 3) la metáfora de la computadora; 4) la atenuación de la importancia atribuida a los afectos y la cultura; y 5) la realización de estudios interdisciplinarios entre las ciencias fundantes. Estas disciplinas serían la filosofía, la antropología, la lingüística, las neurociencias, las ciencias de la computación y la psicología.

El aporte de la filosofía

Comenzaremos con la filosofía, pero ya no la filosofía clásica que se preocupó tangencialmente por algunos fenómenos cognitivos sin una visión cognitiva de conjunto, sino más bien, la filosofía contemporánea que se caracteriza por su enfoque

lógico y analítico, que ha generado diversos interrogantes que orientan y cuestionan distintos desarrollos teóricos de las neurociencias, la lingüística y la cibernética. Dicho esto, la filosofía del siglo XX tuvo y tiene una contribución muy destacable en la psicología cognitiva, que podemos resumir a través de dos tendencias básicas: el neopositivismo y la filosofía de la mente.

Desde la segunda década del siglo XX, con base al manifiesto de Watson (1913), la psicología estadounidense predominantemente conductista, se negó a estudiar la mente y los procesos cognitivos por considerarlos fenómenos internos inaccesibles a los métodos experimentales y objetivos. Esta postura que se conoció como cajanegrismo (Bunge & Ardila, 1988), señala que los contenidos mentales son intangibles y carentes de valor para la ciencia porque la única forma de acceder a ellos sería a través de la introspección, que como método era poco confiable (Goodwin, 2009). Sin embargo, los descubrimientos en física cuántica, en los que el átomo y las partículas subatómicas, también eran fenómenos naturales inobservables por el ojo humano, pero de los que ningún científico dudaba, colocaron a los fenómenos mentales como la memoria o el pensamiento (entre otros) en un mismo nivel ontológico. Vale decir, fenómenos naturales inaccesibles a la observación, pero fácticos, de los que se pueden inferir sus propiedades (Carnap, 1966).

Rudolf Carnap (1891-1970) fue uno de los partidarios de estas ideas, quien también criticó las formulaciones científicas a través de la lógica del lenguaje (Carnap, 1959). Otro autor que se concentró en el lenguaje fue Ludwig Wittgenstein (1889-1951), cuyas propuestas críticas favorecieron el análisis de los fenómenos psicológicos como constructos reales en tanto sean expresión lógica con significación fáctica, ya que para él, todo lo pensable es también posible. Para Wittgenstein, las relaciones entre el signo y la cosa,

son tan esenciales como las relaciones entre el pensamiento y el lenguaje (Wittgenstein, 1988), por lo que el sujeto psicológico se mueve entre los límites del lenguaje y el mundo que ocupa (Ortiz, 1994). La obra de Wittgenstein inspiró a varios filósofos de la mente y autores cognitivos como Bertrand Russell, Noam Chomsky y Jerome Bruner. Bertrand Russell (1872-1970), matemático y filósofo inglés, fue partidario del empirismo lógico y transitó por el estudio de las matemáticas, la lógica, el lenguaje, la filosofía y la psicología. Su postura fue la del monismo analítico que le llevó a formular las paradojas de la teoría de los conjuntos (tipos lógicos) y por influencia de Wittgenstein se focalizó en la lógica del lenguaje. Estos temas le condujeron al análisis de la mente, tanto de sus leyes físicas como psicológicas, abordando fenómenos cognitivos como las sensaciones, las imágenes, la memoria, el lenguaje, el pensamiento y las creencias de verdad y falsedad (Russell, 1949).

Otro autor que analizó los criterios de verdad y falsedad con rigor lógico, e importantes implicancias para la filosofía de la ciencia fue Karl Popper (1902-1994). Gracias a sus ideas, el falsacionismo de las hipótesis fue incorporado como una pieza fundamental de la metodología de la investigación y el procesamiento de la información que otorga mayor objetividad al análisis de la realidad, tanto física como mental (Popper, 2004). Todos estos planteamientos en su conjunto, sirvieron de base para el análisis lógico de la mente y abrieron la posibilidad de operacionalizar los constructos psicológicos dentro del marco de la investigación científica. Con ello, las barreras del positivismo y el conductismo radical se fueron desvaneciendo, alentando el estudio de la cognición.

Estas disquisiciones generaron un debate entre diversos filósofos de la mente como Richard Rorty (1931-2007), Gilbert Ryle (1900-1970) y Daniel Dennett, quienes argumentaron a

favor de la noción de la mente como una categoría de la realidad diferenciada del mundo físico (Ryle, 1951) que se caracteriza por los significados que atribuye “libremente” al mundo que le rodea (Dennett, 2015), aunque ello pudiera implicar cierto relativismo causal, pues la realidad mental tiene tanto peso como la realidad física (Rorty, 1990).

Asimismo, surgieron corrientes mentalistas que establecieron el paradigma de la computadora para comprender la mente humana. Nos referimos al funcionalismo de Hilary Putnam (1926-2016) y el modularismo de Jerry Fodor. En el primer caso, los aportes de Putnam son variados, pero se destacan por su interés en la relación mente-cuerpo oponiéndose a las tesis de la identidad (del materialismo eliminativo) con la formulación de un “isomorfismo funcional” y su teoría de la “realizabilidad múltiple” (Putnam, 2006). Mientras que Fodor planteó una teoría computacional de la mente, cuyas categorías ontológicas se ordenan en sistemas modulares que facilitan la comprensión de la realidad (Fodor, 1980).

Podemos decir entonces que el aporte de la filosofía a la psicología cognitiva, permitió en primer lugar, dar continuidad a las discusiones ontológicas y epistemológicas sobre los fenómenos cognitivos como la conciencia, el lenguaje, el pensamiento, etc., a través de la filosofía de la mente; y en segundo lugar, favoreció un nuevo abordaje metodológico de estos fenómenos psicológicos a través de las críticas hechas por los filósofos neopositivistas. Todo ello abrió las puertas para el estudio experimental de la cognición sin los obstáculos precedentes que habían encapsulado a los fenómenos mentales dentro de los prejuicios reduccionistas del conductismo, sin embargo, generó también nuevos debates que son objeto de análisis hasta nuestros días.

El aporte de la antropología

Según Gardner (2000) un grupo de teorías que también sustentaron los planteamientos de la psicología cognitiva, provienen del campo de la antropología. En ese sentido, es importante tener presente que durante el siglo XIX y hasta las primeras décadas del siglo XX, las explicaciones de la conducta humana solo tomaban en cuenta los aspectos biológicos por influencia del evolucionismo darwiniano. Estos sesgos fueron producto de la escasez de estudios empíricos sobre los fenómenos socioculturales, pues hasta entonces, los temas históricos y sociales eran objeto de estudio filosófico (Dilthey, 1883/2015). Esta situación cambiaría cuando a principios del siglo XX se desarrollaron diversos estudios etnográficos y antropológico-culturales.

Ernst Cassirer (1874/1945), filósofo de la Universidad de Berlín, iniciaría el análisis de las ciencias de la cultura desde la antropología filosófica, proponiendo el “simbolismo” como el método más adecuado para el estudio de los pueblos (Cassirer, 1967). La aproximación de Cassirer, no obstante ser filosófica, sentó las bases para los estudios etnográficos posteriores. Así, Claude Lévi-Strauss (1908/2009), señaló que la clave para comprender la cultura radica en considerar la naturaleza de su lenguaje (Lévi-Strauss, 1968). Por otro lado, Lucien Lévy-Bruhl (1857/1939) realizó estudios de las culturas primitivas, analizando los mitos y la mentalidad de sociedades no occidentalizadas, concluyendo que la estructura de la mente es similar en todas las culturas (Lévy-Bruhl, 1985).

Estas ideas fueron aproximándose paulatinamente al enfoque cognitivo, debido al carácter simbólico de las representaciones culturales, y en parte, por influencia de dos gestaltistas radicados en Estados Unidos, quienes aportaron al avance de la investigación en el campo de la

psicología social. Kurt Lewin (1890-1947), por un lado, desarrolló los principios de una psicología topológica que incluía aspectos procesuales de la percepción y la motivación en las interacciones sociales (Lewin, 1936). Por otro lado, Salomón Asch (1907-1996) introdujo el concepto de reorganización cognitiva para explicar los procesos de cambio de opinión por influencia de la presión ejercida de una mayoría sobre una minoría (Asch, 1952). León Festinger (1919-1989), discípulo de Lewin, trabajó varios temas en psicología social, pero se hizo mundialmente conocido por su teoría de la disonancia cognitiva (Goodwin, 2009). Finalmente, Albert Bandura, desarrolló su teoría del aprendizaje por observación que explica la ocurrencia de conductas agresivas a través de procesos de condicionamiento vicario (Bandura, 1987), para finalmente introducir el constructo de autoeficacia dentro de una aproximación cognitivo social (Bandura, 1997).

En resumen, estos estudios de corte filosófico-antropológico y psicosocial, tienen en común, el hecho de que se concentran en las manifestaciones culturales como representaciones cognitivas, tomando como foco de atención el lenguaje y diversas simbolizaciones culturales a manera de ritos y creencias. Estos estudios suponen un tránsito de la antropología cultural a la psicología social, que se caracteriza en ambos casos, por su interés en cómo las culturas se basan en los signos y símbolos para expresar sus formas sociales de convivencia. De ahí el sello cognitivo de estas propuestas, que toman los productos culturales como formulaciones cognitivas de la mente.

El aporte de la lingüística

La lingüística es otra de las disciplinas que aporta a la conformación de la psicología cognitiva

en la medida que se produjo un cambio de las explicaciones estructuralistas de la adquisición del lenguaje por otras que enfatizaron componentes cognitivos en dicho proceso. En ese sentido, en Francia, Ferdinand de Saussure (1857-1913) había desarrollado una teoría estructuralista del lenguaje que planteaba que lo más relevante para la comprensión lingüística era la sintaxis (Saussure, 1995).

Es haciendo frente a estas teorizaciones que Noam Chomsky entra en escena, cuando en 1957 publicó el libro *Estructuras sintácticas*. En él, Chomsky cuestiona el estructuralismo lingüístico, señalando que la sintaxis solo da cuenta de una estructura superficial del lenguaje, pues la estructura profunda responde a los procesos cognitivos que le otorgan su verdadero significado (Chomsky, 1957/2002). Chomsky explica que el lenguaje, en tanto función cognitiva de la mente, es capaz de crear con una limitada cantidad de signos (letras), una cantidad infinita de enunciados gramaticales, que hace posible que una persona pueda identificar también, enunciados no gramaticales.

Asimismo, Chomsky considera que todos los lenguajes del mundo comparten universales lingüísticos ante los cuales el cerebro humano está especialmente diseñado para su desarrollo y comprensión. Por eso es partidario de un nativismo moderno, según el cual, el lenguaje es una capacidad innata del ser humano, que no se explica por mecanismos meramente asociativos. La teoría gramática generativa de Chomsky sufrió algunos cambios en la década de 1960, cuando el autor agrega a las reglas de estructura de frase, a las reglas transformacionales y a las reglas morfofonémicas, otras reglas de carácter sintáctico, fonológico y semántico que sirven como marcadores de la estructura profunda del lenguaje (Chomsky, 1965/1999).

El aporte de las neurociencias

Un grupo de disciplinas que contribuye enormemente a la psicología cognitiva es el de las neurociencias, que durante el siglo XX hicieron descubrimientos relevantes para la comprensión de las bases biológicas del procesamiento complejo de la información (Ardila, 1982). Henry Head (1861-1940) por ejemplo, fue un neurólogo británico que introdujo el concepto de esquema mental, que fue usado por varios psicólogos cognitivos como Piaget, Bruner y Ausubel. Por su parte, Karl Lashley (1890-1958) se dedicó al estudio del cerebro en diversas especies animales, y aunque sus estudios estuvieron orientados a encontrar las bases de la memoria y el aprendizaje (Lashley, 1929), sus investigaciones en ratas con lesiones cerebrales le llevaron a formular su principio de equipotencialidad, según el cual, cuando una zona específica del cerebro está lacerada, otras áreas del cerebro asumen temporalmente sus funciones, dependiendo del tamaño de la lesión y de su ubicación.

Donald Hebb (1904-1985) es un neurocientífico que trabajó con Lashley y analizó los efectos de la cirugía y el daño cerebral a través de pruebas de inteligencia, planteando la teoría de los ensamblajes neuronales que comprende los cambios metabólicos de las neuronas cuando se transmite la información a través de los axones (Hebb, 1958). Roger Sperry (1913-1994) se abocó al estudio de las asimetrías cerebrales, tras notar que los pacientes epilépticos a los que se les practicaba una comisurotomía (escisión del cuerpo caloso), tenían alteraciones neuropsicológicas debido a la desconexión entre los dos hemisferios (Sperry, 1968). Estos estudios aportaron evidencias sobre la dominancia hemisférica y la lateralización de las funciones cerebrales, con respecto a diversas tareas cognitivas perceptuales, mnémicas y de razonamiento verbal y numérico que generaron nuevos interrogantes sobre las relaciones entre la mente y el cuerpo.

Entre otros estudios neuropsicológicos pioneros, podemos mencionar las investigaciones sobre la detección de rasgos de las neuronas de la corteza visual, que les valieron a David Hubel y Torsten Wiesel el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1981; o las investigaciones del “cerebro holográfico” de Karl Pribram (1919-2015), quien colaboró con Lashley, e hizo importantes innovaciones en la investigación neuroquirúrgica experimental (Pribram & Ramírez, 1980). Finalmente, no puede dejar de mencionarse las investigaciones de Eric Kandel sobre la memoria en las babosas californianas (*aplysia californica*) mediante métodos de condicionamiento pavloviano, descubriendo que la memoria a largo plazo implica cambios morfológicos en las conexiones sinápticas de las neuronas (Kandel, Schwartz & Jessell, 1999), por lo que recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en el año 2000.

El aporte de las ciencias de la computación

Cerrando este acápite, tenemos otro conjunto de teorías que ocupan un lugar troncal en el desarrollo de las ciencias cognitivas, y se agrupan dentro de las ciencias de la computación. Así, en 1936 Alan Turing (1912-1954) publica el primero de varios artículos en el que formaliza la idea de la computación, y sería en el contexto de la IIGM, que construye la primera computadora que se conoció como la “máquina de Turing”. Turing estuvo muy interesado en varias cuestiones que serían objeto de análisis en los años posteriores. En 1950 publicó un artículo en la revista *Mind*, en el que define el ámbito de la inteligencia artificial y establece el programa de la ciencia cognitiva (Turing, 1950). Turing también se cuestionaba si las máquinas podían pensar y para responder esta pregunta, ideó el “juego de la imitación” mejor conocido como la “prueba de Turing”, que tendría implicancias directas en la teoría de la mente (Povinelli & Preuss, 1995).

Las ideas de Turing animaron, intensos debates sobre la cognición, pues si una máquina conseguía pasar la prueba de Turing (imitar la conducta de un ser humano sin ser descubierto por su interlocutor), podría considerarse que está pensando y con ello se “validaría” la existencia de la inteligencia artificial. Hay que tener en cuenta, no obstante, que el término inteligencia artificial (IA), fue acuñado por John McCarthy (1927-2011) en 1957, mientras trabajaba en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) donde fundó un laboratorio de IA. Junto con él, el matemático Marvin Minsky (1927-2016) quien también laboraba en el MIT, creó el primer simulador de redes neuronales capaz de aprender (Minsky, 1988).

Volviendo a Turing, Searle (2006) respondió al juego de la imitación con la metáfora de la “habitación china”, con lo que deja claro que la prueba de Turing no es una medida adecuada para validar una respuesta inteligente porque la habitación china pasa la prueba sin comprender absolutamente nada, tal y como ocurre con las computadoras (Leahey, 2006).

En 1938 Claude Shannon (1916-2001) aplicó la lógica binaria de George Boole para diseñar conmutadores eléctricos y en 1943 Warren McCulloch y Paul Fitts realizaron un análisis lógico matemático de las neuronas, y dos años después, John von Neumann (1903-1957) publicó un artículo en el que describe la estructura de las computadoras (Romero, 1998); en 1946 Norbert Wiener (1894-1964) publica su libro *Cybernetics*, bajo el paradigma de *feedback* con sistemas de autocontrol (Wiener, 1948/1985).

Por otro lado, Claude Shannon y Warren Weaver (1894-1978) dieron a conocer en 1948, una teoría matemática de la información, basada en el cálculo de probabilidades sobre la capacidad de transmisión y procesamiento de la información (Gardner, 2000); mientras que en 1950

Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) planteó su teoría general de sistemas (TGS) bajo los postulados de equifinidad, equipotencialidad, totalidad, circularidad, homeostasis y retroalimentación (Bertalanffy, 1945/1976). Esta teoría sería muy influyente en diversos especialistas de las neurociencias, la psicología y la psiquiatría. En el campo de las neurociencias, William Ross Ashby (1903-1972), un neurólogo británico, crea en 1951 el primer homeostato, un dispositivo autorregulado por retroalimentación, que es producto del análisis lógico matemático de las estructuras de control, y que puede ser tomado como modelo para comprender el funcionamiento del sistema nervioso central (Ashby, 1960).

Estas teorías también influyeron en Gregory Bateson (1904-1980), un psiquiatra que combinó la TGS con la cibernética, para desarrollar un modelo de comunicación aplicable a la comprensión de los trastornos mentales (Ruesch & Bateson, 1965). Puntualmente explicaba la esquizofrenia a través de su teoría del “doble vínculo” y fundó en Palo Alto (California) el *Instituto de Investigación Mental* en torno al cual se reunirían diversos especialistas que dieron inicio en 1952, a la terapia familiar sistémica (Lipset, 1991).

En resumen, las ciencias de la computación abarcan varias temáticas que confluyen en un mismo cauce. Estas temáticas son la teoría de las comunicaciones, la teoría general de los sistemas, la cibernética, los sistemas computacionales y la ergonomía (Mora & Grande, 1990), que aunque no hemos hablado de ella, podemos decir que el estudio de las relaciones hombre-máquina estimuló la investigación para el diseño de máquinas automatizadas, seguras y adaptables a los operadores humanos, con el fin de maximizar la productividad en las industrias (Arias, 2012). Esto fue un catalizador de los estudios aplicados en tecnologías autorreguladas, mediados por los avances de la cibernética y la IA.

Solo huelga decir, que las ciencias de la computación han tejido estrechos vínculos con la psicología y las neurociencias, animando debates filosóficos e inventando tecnologías de la comunicación y la información que han revolucionado nuestra forma de vida y nuestra manera de entender al hombre. El paradigma de la computadora como modelo del funcionamiento del sistema nervioso y de la conducta humana, ha sido sumamente determinante en el desarrollo de la psicología cognitiva a mediados de los años '50.

Precusores de la psicología cognitiva

No fue casualidad que la psicología haya surgido como ciencia autónoma en Alemania, pues en este país, el racionalismo como corriente filosófica dominante dejó una marca indeleble en la “concepción activa de la mente”. Esto significó adoptar una visión más analítica de la mente y un abordaje más experimental para el estudio de la psicología, elementos que se encarnaron en la filosofía y la fisiología alemana del siglo XIX, y que dieron a luz la nueva ciencia. Pero, además de Wundt, hubo diversos autores que fundaron laboratorios e institutos de psicología en Alemania. De modo que puede decirse que hubo una intensa actividad académica en torno a la psicología alemana, pero en otros países de Europa también se desplegaron esfuerzos en pos del desarrollo de una psicología como ciencia, pero dentro de ciertas particularidades.

Asimismo, en Alemania, autores como Hermann Ebbinghaus, George Ellias Müller o William Stern, la escuela Gestalt (con Wertheimer, Köhler y Koffka) y la escuela de Wuzburgo (con Külpe, Bühler, Messer y otros), estudiaron con diversos métodos fenómenos cognitivos como la percepción, atención, memoria, lenguaje, pensamiento y creatividad. De todos estos trabajos precusores, solo la psicología Gestalt tuvo un desarrollo teórico sistemático que trascendió

en el tiempo; pero aunque trató con varios fenómenos cognitivos, carecía de toda noción de procesamiento de información (Pich, 1991). Sin embargo, cuando algunos de los psicólogos gestaltistas migraron a Estados Unidos debido a la persecución nazi, algunas de sus ideas fueron absorbidas por la psicología cognitiva, dado que existe cierta afinidad entre ambas corrientes (Civera *et al.*, 2002). De hecho, Wolfgang Köhler (1887-1967), uno de los fundadores de la Psicología Gestalt, participó también del Simposio Hixon, uno de los eventos más importantes en la historia de la psicología cognitiva.

Ahora bien, este interés por la cognición no fue exclusivo de Alemania, sino que en otros países como Francia, Suiza, Rusia y sobre todo Inglaterra, se tuvo cierto interés por la cognición. En Francia por ejemplo, Alfred Binet (1857-1911) se centró en el estudio de la asociación de ideas para formular su visión de los fenómenos intelectuales y contruir la primera prueba de inteligencia en 1904, para lo cual se basó en las ideas de Ebbinghaus, Galton y otros autores (Binet & Simon, 1916).

En Suiza, Jean Piaget (1896-1980) estuvo muy influido por los filósofos racionalistas y varios de sus estudios sobre el desarrollo del niño se centraron en las categorías kantianas (Piaget, 1979) y mantuvo una postura constructivista del conocimiento, dentro de la cual, el niño construye su propia realidad a través de procesos de asimilación y acomodación de esquemas mentales cuando interactúa con los objetos del mundo circundante (Piaget, 1995). Así, la teoría del desarrollo psicogenético de Piaget, analiza cómo el desarrollo cognitivo determina la forma en que las operaciones mentales son empleadas por el niño —en cuatro etapas bien diferenciadas— para comprender la realidad (Piaget, 1972). La postura de Piaget ubica al desarrollo cognitivo como condición necesaria para el aprendizaje.

La obra de Piaget, tuvo varias implicancias pedagógicas, pero encontraron su contraparte en la teoría del psicólogo soviético Lev Vigotsky (1896-1934). Así tenemos que en Rusia, Vigotsky fue quien desarrolló una psicología independiente de los postulados reflexológicos y siguió un sentido opuesto al de Piaget, pues para él, es el aprendizaje el que determina el desarrollo dentro de un determinado contexto histórico-social que moldea la mentalidad del niño al entrar en contacto con la cultura a través de las interacciones con otros (Vigotsky, 1995). Vigotsky también consideraba que los fenómenos psíquicos se podían distinguir entre elementales y superiores (Vigotsky, 1979). Las funciones psicológicas superiores se caracterizan por su carácter consciente, autorregulado y mediatizado por el lenguaje; de ahí que la psicología vigotskiana tiene componentes teóricos que anteceden los enfoques cognitivos (Mora & Martín, 2009).

En cuanto a Inglaterra, fue aquí donde se gestó inicialmente la psicología cognitiva. En ese sentido, la obra de Alan Turing tuvo una gran influencia en el pensamiento psicológico de Cambridge, que hizo eco en varios psicólogos de la época. Uno de ellos, fue Charles Bartlett (1886-1969), quien se formó con Henry Head, James Ward, William Rives y Charles Myers. La obra de Bartlett es pionera en el campo del procesamiento de la información, y constituye el despegue de la psicología cognitiva. Fueron los estudios de Bartlett sobre la percepción y la memoria los que instauraron el nuevo campo de estudio con un sentido activo y propositivo de la mente (Grande & Rosa, 1993). Bartlett toma el concepto de esquema de Head confiriéndole una connotación cognitiva, y aplicándolo al recuerdo de información compleja y significativa para el sujeto. En su obra *Remembering*, define a la memoria como un proceso constructivo basado en la comprensión y no solo en la asociación de ideas (Bartlett, 1932/1995). Este

trabajo despertó el interés de sus colaboradores, entre quienes se destacaba Kenneth Craik (1914-1945), quien fundó la *Primera Unidad de Psicología Aplicada* (PUPA) en 1944 (Grande & Rosa, 1993). Craik estuvo muy pendiente de los avances en ingeniería y aplicó varios de los conceptos de los sistemas de control en los procesos mentales, publicando en 1943 *The nature of explanation* (Craik, 1943). Esta nueva concepción cibernética en la psicología fue conocida como “aproximación Bartlett-Craik” con la cual se introdujo el análisis jerárquico de la información. El laboratorio de Bartlett fue el epicentro de la investigación de los problemas relacionados con la tecnología y la industria bélica que promovió la IIGM.

Otro de los teóricos importantes fue Donald Broadbent (1926-1993) quien en 1974 se trasladó a Oxford donde se dedicó a la investigación experimental y publicó en 1958 *Perception and communication*, en la que plantea su teoría del filtro basándose en el concepto de memoria de Bartlett y los estudios del aprendizaje. Su teoría aborda el fenómeno de la “escucha dicótica” e implica la intervención de la atención para seleccionar la información, dadas las capacidades limitadas de nuestra memoria (Broadbent, 1966). Estas teorías se aplicaron al campo de la ergonomía, más específicamente en la psicoacústica, donde se comenzaron a emplear las nociones de filtro selectivo de la información sensorial, mediadas por la atención y la memoria (Mora & Grande, 1990).

Mientras esto ocurría en Inglaterra, en Estados Unidos el paradigma dominante era el conductista, que limitó hasta cierto punto la investigación de los fenómenos cognitivos, pero dado que se produjo un intercambio de científicos entre ambos países, varios de los conceptos cognitivos desarrollados en Inglaterra fueron llevados a EE.UU. (Grande & Rosa, 1993). Sin

embargo, aunque el conductismo cobró fuerza recién en la década de 1930, los modelos teóricos de Clark Hull (1884-1952), Edward Tolman (1886-1959) y Frederic Skinner (1904-1990), también tocaron temáticas cognitivas, que actuaron como puente entre los modelos conductuales y cognitivos. Hull se centró en el aprendizaje, proponiendo mediante modelos matemáticos, que el potencial de reacción es una función conjunta del hábito, el impulso, el dinamismo de la intensidad del estímulo y el refuerzo del incentivo (Hull, 1943). Según Gabucio (2009) la meta de Hull fue el desarrollo de un modelo analítico de los procesos mentales superiores, engranando la conducta con mecanismos asociativos del pensamiento, y trabajó un texto en el que explica los hábitos simbólicos del pensamiento, el razonamiento en la solución de problemas y las relaciones entre el pensamiento y el lenguaje.

Tolman fue el más cognitivo de los tres, porque introdujo el constructo de “mapas cognitivos” como mecanismo explicativo de la orientación de la conducta en el medio ambiente (Lafuente, 1986). En la teoría de Tolman, la conducta es un fenómeno propositivo que está guiado por las expectativas, vale decir, las relaciones del significado entre dos estímulos (Tolman, 1967). Por su parte, Skinner trabajó sus principios de refuerzo, bajo la noción de que en la conducta humana o animal, operan los estímulos ambientales, ya sea incrementando (refuerzo positivo) o disminuyendo (refuerzo negativo) la ocurrencia de las conductas (Skinner, 1938). Su postura niega la libertad y la conducta intencional, y operacionaliza el pensamiento como un tipo de comportamiento complejo. En sus libros *Ciencia y conducta humana* (Skinner, 1953/1974) y *Conducta Verbal* (Skinner, 1957/1981), plantea que algunas conductas son guiadas por reglas, como una operante traducible en términos de estimulación discriminativa generalizada que es aprendida en el contexto de una comunidad verbal.

El despliegue de todas estas teorías conductuales, fue consecuencia del enfoque de molaridad que primó después del auge de las ideas de Watson (1914/1961), considerando la intervención de diversas variables en los procesos de condicionamiento, de modo que a la ecuación estímulo-respuesta, se agregan componentes organísmicos que median entre la adquisición de nuevas conductas. Así, el esquema clásico conductual fue reemplazado por el modelo EOR (estímulo-organismo-respuesta).

Institucionalización de la psicología cognitiva

La transición del conductismo a la psicología cognitiva en EE.UU., no es un proceso del todo esclarecido, porque se cuestiona un cambio verdadero de los paradigmas psicológicos, en el sentido kuhniano (Kuhn, 1962/2006), ya que por un lado, el conductismo no ha desaparecido, solo ha sido “marginado” con una disminución notable de publicaciones especializadas; y por otro lado, como dice Leahey (2006), la psicología cognitiva “solo es considerablemente diferente del conductismo radical, porque los psicólogos del procesamiento de la información rechazan el periferialismo y creen que entre el estímulo (entrada) y la respuesta (salida) intervienen procesos complejos” (p. 397). De este modo, los estímulos y las respuestas pueden ser considerados como *inputs* y *outputs* dentro de los modelos cognitivos, sin que ello signifique una diferencia notable entre ambos paradigmas. Asimismo, el paralelismo mente-cuerpo de los funcionalistas, bien puede ser reemplazado como las relaciones entre el software y el hardware (respectivamente) de las teorías computacionales (Putnam, 2006). Por tanto, en esencia, el funcionalismo y el conductismo, solo constituirían una reforma metodológica, más no epistemológica en el curso histórico de la psicología (Blas, 1982); e incluso así, la metodología experimental empleada por los funcionalistas y los conductistas, solo ha sido

continuada por los psicólogos cognitivos, pues se mantienen los criterios de objetividad y control experimental (Rivière, 1991).

¿Es posible hablar entonces de una revolución cognitiva? (Gardner, 2000; Miller, 2003). Ciertamente, todo lo comentado hasta aquí, nos invita a cuestionar la novedad psicológica que supuso la inserción de la “cognición” en las líneas de investigación científica propias de las teorías del procesamiento de la información, pues como hemos hecho notar, los fenómenos cognitivos, no han sido objeto de estudio reciente, y el conductismo podría representar un minúsculo episodio de ruptura epistemológica con el conocimiento de los procesos complejos, dado que la psicología no empezó a ser cognitiva en la segunda mitad del siglo XX, sino que volvió a ser cognitiva (Rivière, 1991), pero esta vez, con mayor énfasis en el experimentalismo como método de estudio de la mente (Mestre *et al.*, 2006).

Desde nuestro punto de vista, existen dos hechos importantes que sí merecen ser considerados innovadores en la historia de la psicología cognitiva, como paradigma revolucionario. En primer lugar, si bien hubo diversos especialistas interesados en la cognición, la obra de todos los autores que hemos mencionado constituyeron hasta el advenimiento de las ciencias de la computación, aportes aislados para el desarrollo de una corriente cognitiva. Su contribución no puede verse como un trabajo acumulativo, más sí, como un antecedente para la consolidación de la psicología cognitiva. La formalización de la psicología cognitiva, solo adquirió el carácter de un movimiento sistemático, cuando se asumió el paradigma computacional, gracias a los esfuerzos conjuntos de los investigadores de Gran Bretaña y Estados Unidos (Grande & Rosa, 1993). He ahí el segundo aspecto que deseamos destacar, pues las teorías del procesamiento de la información, consiguieron unificar la actividad investigativa de los psicólogos en torno a una nueva

“categoría” en la concepción de la psicología, no como “conciencia”, “mente” o “cognición”, sino como un procesador de información.

Aunque puede decirse que con Turing se plantea un nuevo problema para la psicología científica, y con ello se inicia el viaje hacia una psicología cognitiva (Rivière, 1991), fue en Estados Unidos que se logra dar formalidad a esta corriente, a través de un proceso de institucionalización que está registrado en diversos eventos académicos, obras y autores. Uno de estos eventos, fue el Simposio Hixon que tuvo lugar en 1948 en el Instituto Tecnológico de California (CalTech, Pasadena). En este evento trascendental, participaron científicos de diversas disciplinas (pero principalmente, cibernéticos, neurocientíficos y psicólogos), quienes disertaron sobre los mecanismos cerebrales de la conducta. Entre los participantes se tuvo a Lloyd Jeffress, Ward Halstead, Karl Lashley, Wolfgang Köhler, Rafael Lorente de Nó, John von Neumann, Warren McCulloch y Linus Pauling, entre otros (Jeffress, 1967). Todos ellos hablaron acerca del control de la conducta a través del sistema nervioso, y criticaron los modelos conductuales por su reduccionismo epistémico.

En el verano de 1956, tuvo lugar una conferencia en el Dartmouth College (New Hampshire), en la que participaron John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon, Herbert Simon (1919-2001) y Allen Newell (1927-1992) (Mora & Grande, 1990). En este evento, se trataron los temas relativos a la inteligencia artificial, fue así como Newell y Simon presentaron una ponencia en la que indicaban que para comprender el funcionamiento de la mente no es necesario anteponer los conceptos fisiológicos a los psicológicos. Dos años después, publicaron un artículo en el que postulan el “teórico lógico” para resolver problemas de lógica formal mediante algoritmos heurísticos que facilitan la toma de decisiones computacionales (Newell *et al.*, 1958). Esta teoría le valdría a Simon, ganar el Premio Nobel en Economía en 1978, por sus

aplicaciones en la solución de problemas humanos y la toma de decisiones en los contextos empresariales y de negocios (Simon, 1996).

También en 1956 se llevó a cabo un Simposio sobre la Teoría de la Información que se celebró en el MIT entre el 10 y el 12 de septiembre, que es considerado por Gardner (2000) como el evento fundacional de la psicología cognitiva. Además, en el año 1956, confluyeron varios eventos académicos que coadyuvaron con la formalización de esta corriente. George Miller publicó un artículo en *Psychological Review*, titulado “El mágico número siete, dos más dos menos: algunos límites en nuestra capacidad para el procesamiento de la información” (Miller, 1956). En este trabajo, Miller habla acerca de la capacidad de la memoria de trabajo para guardar información codificada en categorías informacionales que llamó “chunks”. Asimismo, en 1960, Miller, Eugene Galanter y Karl Pribram publican el libro *Plans and the structure of behavior*, en el que analizan la formulación de planes operativos en función de los procesos jerárquicos del control autorregulado que está mediado por imágenes (Miller *et al.*, 1960).

También en 1956, Jerome Bruner (1915-2016) publicó junto con Jacqueline Goodnow y George Austin, el libro *A study of thinking*, en el que reportan los resultados de un estudio sobre la adquisición de tres tipos de conceptos: conjuntivos, disyuntivos y relacionales (Bruner *et al.*, 1956/2003). Bruner fue un autor que tuvo un marco de acción amplio dentro de la psicología cognitiva, tanto en la investigación pura como aplicada. Bruner planteó a finales de los años '40 una teoría sobre la percepción, conocida como *New Look*, en la que señala que las experiencias previas determinan el significado de las percepciones. También estudió el desarrollo del niño, sus estructuras cognitivas en el plano evolutivo y el protolenguaje; temas en los que mantuvo ciertas diferencias con Jean Piaget. En 1961 propuso

su teoría del aprendizaje por descubrimiento y en 1976, por influencia de la teoría vigotskiana, desarrolló el concepto de andamiaje educativo (Arias, 2015). Por estos y otros estudios, Bruner es considerado como una de las figuras más representativas en el campo de la psicología educativa y uno de los principales promotores de la reforma educativa de sello cognitivo en EE.UU. (Bruner, 1968). Fuera del terreno educativo, Bruner también analiza cómo el lenguaje es capaz de elaborar abstracciones con injerencia en la significación de la realidad (Bruner, 1990), lo que aplicó en el campo de la psicología narrativa a través del análisis del discurso en contextos jurídicos (Arias, 2015).

En el proceso de institucionalización de la psicología cognitiva, tenemos que varias universidades e institutos jugaron un papel esencial al funcionar como centros de investigación de los fenómenos cognitivos. Dentro de estos se tienen: el *Instituto de Estudios Avanzados de Princeton*, dirigido por Robert Oppenheimer con la colaboración de John von Neumann y Norbert Wiener; los *Laboratorios del MIT*, donde Marvin Minsky y John McCarthy investigaron la IA; el *Instituto Carnegie*, donde estuvo Herbert Simon; la *Rand Corporation* donde laboraron Simon y Allen Newell (Romero, Pérez & Marín, 1998) y la Universidad de Harvard, donde Bruner y Miller fundaron en 1960 un *Centro de Estudios Cognitivos*. Asimismo, en 1967, Ulrich Neisser publicó el primer libro con el título de *Psicología Cognitiva* (Neisser, 1967/1990).

El texto de Neisser abunda en detalles de estudios cognitivos experimentales, y según Goodwin (2009) el 60% de las referencias correspondía a investigaciones de la década del '60. De hecho, esto no hacía sino reflejar la explosión de estudios cognitivos que a decir de Gardner (2000) aumentaron de forma exponencial, de modo que mientras en 1958 solo existían 14 artículos publicados sobre cognición en las revistas de

la APA, para 1978 se habían publicado cerca de 1680 artículos. Por otro lado, si bien varias revistas que solían publicar estudios conductuales, se convirtieron en los principales repositorios de las investigaciones cognitivas, poco a poco fueron apareciendo revistas dedicadas exclusivamente a temas cognitivos: *Cognitive Psychology* en 1970, *Cognition* en 1972, *Journal of Cognitive Therapy and Research* en 1977, *Cognitive Science* en 1977, *Applied Cognitive Psychology* en 1980, *Memory and Cognition* en 1983, *Cognitive and Instruction* en 1984, *Cognitiva* en 1988, etc. (Goodwin, 2009; Leahey, 2006).

Debido al excesivo caudal de estudios experimentales sobre cognición, Neisser publica en 1976 el libro *Cognition and Reality*, en el que critica la falta de estudios aplicados o de campo, en psicología cognitiva, limitando su utilidad en contextos reales y concretos (Neisser, 1976). En ese sentido, los primeros campos en los que se aplicaron los constructos cognitivos fueron la psicología militar, la neuropsicología, la psicología evolutiva y la psicología social, para luego extenderse a la psicología educativa, la psicología organizacional, la psicología narrativa, la psicología del excepcional, la psicología forense, etc. (Hoffman & Deffenbacher, 1992). Puede además, que en el campo de la psicoterapia, los modelos cognitivos de Aaron Beck y Albert Ellis (1913-2007) han sido exitosamente aplicados para tratar diversos desórdenes mentales como la depresión, la ansiedad, el trastorno obsesivo compulsivo y la esquizofrenia, etc. (Beck *et al.*, 1984; Ellis, 1981).

Otros psicólogos cognitivos, que merecen ser mencionados, y con los que se cierra la etapa de institucionalización de la psicología cognitiva son Richard Atkinson y Richard Shiffrin, quienes formularon su modelo de memoria multialmacén en 1968, sobre la base de las ideas de Bartlett, Broadbent y Miller. La memoria multialmacén distingue tres tipos de

memoria (sensorial, operativa y a largo plazo) con sus propios procesos de codificación y almacenamiento (Atkinson & Shiffrin, 1968) y es a la fecha, el modelo de mayor vigencia teórica sobre la memoria. Más tarde, Alan Baddeley realizó estudios sobre la memoria de trabajo con implicancias neuropsicológicas en el procesamiento de la información y su relación con las funciones ejecutivas (Baddeley, 1976).

Como ya se dijo, durante los años '70 la psicología cognitiva creció de forma abrumadora hasta posicionarse como la corriente dominante a nivel global. Pero también a finales de esta década, se inició una nueva etapa de los estudios cognitivos: el periodo conexionista (Leahey, 2006). El conexionismo cognitivo, empero, intenta ofrecer una solución a los modelos lineales del procesamiento de la información heredados de la primera generación de estudios de la IA, para lo cual se basa en el Procesamiento Distribuido Paralelo de David Rumelhart, que es más asequible a las características del procesamiento de las redes neuronales que son la base de la cognición (McClelland & Rumelhart, 1981).

Marvin Minsky por ejemplo, habló de los perceptrones como parte del procesamiento simbólico de la IA (Minsky & Papert, 1969), pero los avances en este campo, dieron por resultado que en los '80 surgieran paradigmas subsimbólicos de procesamiento informático, con diversos niveles de análisis: cognitivo, algorítmico y de implementación. En ese sentido, si bien la IA intentaba imitar la inteligencia humana con base a una aproximación simbólica, los modelos conexionistas representaban la inteligencia con base a una arquitectura más compleja con ordenamientos jerárquicos completamente diferentes.

El modelo de Daniel Kahneman, diferencia entre un procesamiento consciente y un procesamiento intuitivo de la información, y es un buen ejemplo de conexionismo en paralelo,

pues ambos sistemas se superponen y cada cual, puede mostrarse eficiente en determinadas situaciones (Kahneman, 2020). Un gran mérito del conexionismo es que permite superar el añejo problema del dualismo por medio de un realismo objetivo y la noción de mente como sistema funcional que representa mejor la organización dinámica del sistema nervioso (Rivière, 1991). Ahora bien, saliendo del conexionismo, una tercera etapa en el desarrollo de la psicología cognitiva corresponde con los avances del cognitivismo emocional (Mestre *et al.*, 2006). En este momento podemos ubicar a psicólogos como Howard Gardner, Robert Sternberg, Peter Salovey y John Mayer; o a neurocientíficos como Joseph Ledux y Antonio Damasio.

En el caso de las neurociencias, Ledux (1999) por ejemplo, recurre a la memoria de trabajo como mecanismo esencial para explicar el procesamiento de las emociones, ubicando en la amígdala la sede de la memoria emocional. Damasio por su parte, explica en *El Error de Descartes*, que mente y cerebro deben integrarse en una totalidad, en lugar de ser concebidos de forma dualista, ya que ello, ha generado un lastre para el avance de las neurociencias y la psicología (Damasio, 1999). Gardner, por otro lado, propuso su teoría de las inteligencias múltiples (Gardner, 1999), según la cual existen siete tipos de inteligencia: lógico-matemática, lingüístico-verbal, cinético-corporal, espacial, musical, intrapersonal e interpersonal (Gardner, 2005).

Otro autor cognitivo, es de Robert Sternberg, quien primero se dedicó al estudio de la creatividad, la inteligencia y la sabiduría (Sternberg, 2011), para luego formular su teoría del amor, según la cual, éste comprende tres componentes (pasión, intimidad y compromiso) que al combinarse tiene por resultado ocho tipos de amor con diferentes grados de balance e intensidad (Sternberg, 1986). Finalmente no se puede

dejar de lado a la inteligencia emocional, que si bien ha sido popularizada por Daniel Goleman (1997), fue propuesta en 1990 por Salovey y Mayer como la capacidad de reconocer nuestras propias emociones, gestionarlas y cultivar buenas relaciones con los demás. Esto supone procesos cognitivos de autorregulación emocional y autoconocimiento que conllevan a un tipo de razonamiento emocional de los sucesos percibidos (Salovey & Mayer, 1990). De este modo, la Psicología Positiva tiene en el movimiento cognitivo, un importante antecedente, que suele ser ignorado, pero que merece ser objeto de un estudio histórico serio y profundo.

Palabras finales

Hemos querido hacer un recorrido histórico por diversos sucesos que contribuyeron con el desarrollo de la psicología cognitiva, desde la filosofía clásica hasta la actualidad. Así pues, la cognición como objeto de estudio no fue exclusiva de la psicología cognitiva, pero el movimiento que se generó en torno a las ciencias de la computación (tanto en Gran Bretaña como en EE.UU.), alentado por la IIGM constituyó un retorno al estudio de la mente, pero de forma sistemática, objetiva e interdisciplinar. La mayor influencia vino de la filosofía, las neurociencias, la psicología e indudablemente de la cibernética.

Por consiguiente, si bien se ha cuestionado la originalidad de los postulados cognitivos y se los ha considerado, hasta cierto punto, una continuidad de la psicología conductual (Rivière, 1991) o un retorno al mentalismo alemán (Mestre *et al.*, 2006), encarnado en la escuela de Wuzburgo, la Psicología Gestalt y de otros autores alemanes, sí puede decirse que se ha desarrollado con un enfoque novedoso, impulsado por los avances de la cibernética, para luego darles aterrizaje en la psicología contemporánea, con métodos objetivos y nomotéticos. Así pues, un

mérito distintivo de la psicología cognitiva es haber estudiado experimentalmente fenómenos que han sido objeto de discusión filosófica durante varios siglos y cuando la psicología surgió como ciencia, empezaron a ser investigados empíricamente, pero solo a través de la psicología cognitiva se les dio un abordaje sistemático.

Por ello, la psicología cognitiva bien puede considerarse una corriente o un movimiento científico que trasciende a la psicología, porque integra diversas disciplinas científicas, y a la fecha es el paradigma dominante en todo el mundo, aunque no necesariamente es el único. Esta falta de unidad teórica en la psicología, es un problema añejo que no ha sido resuelto por ninguna escuela o corriente psicológica (Bunge & Ardila, 1988) y difícilmente la psicología cognitiva conseguiría finiquitarlo, por su excesivo énfasis en el procesamiento de la información. Si bien una característica determinante de esta corriente es el uso de la metáfora de la computadora para comprender a la mente, como lo fue el modelo del

telégrafo para explicar el sistema de conexiones nerviosas en el cerebro a principios del siglo XX, o el modelo de máquina para explicar las relaciones entre la mente y el cuerpo durante la edad moderna; todavía existen diversos interrogantes en torno a la mente que deben ser despejados por medio de las evidencias que nos ofrece la investigación empírica y las disquisiciones teóricas de la filosofía de la mente (Bennett & Hacker, 2008).

En ese sentido, es importante tener en cuenta la necesidad de integrar a la cognición, el estudio de los fenómenos culturales y afectivos, que también forman parte del complejo psicológico que determina la naturaleza plural del hombre. Finalmente, solo huelga decir, que aunque hemos intentado ser exhaustivos, los datos presentados constituyen solamente la síntesis de uno de los capítulos más ricos y todavía menos trabajados en la historia de nuestra ciencia. Por ello, consideramos que sería necesario, profundizar todavía más, en el análisis histórico de la psicología cognitiva.

Referencias

- Aquino, T. de. (2001). *Suma Teológica* (vol. 5). Biblioteca de Autores Cristianos (original publicado en 1485).
- Ardila, A. (1982). *Psicofisiología de los procesos complejos*. Trillas.
- Arias, W. L. (2001). Sócrates el primer constructivista. *Paradigma Educativo*, 3(5), 11-13. <https://www.xing.com/communities/posts/s-crates-el-primer-constructivista-1003310660>
- Arias, W. L. (2012). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 13(3), 45-52. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2012/cst123g.pdf>
- Arias, W. L. (2015). Jerome Bruner: 100 años dedicados a la psicología, la educación y la cultura. *Revista Peruana de Historia de la Psicología*, 1, 59-79. https://www.researchgate.net/publication/299358301_Jerome_Bruner_100_anos_dedicados_a_la_psicologia_la_educacion_y_la_cultura
- Aristóteles. (1978). *Acerca del alma* (T. Calvo, trad.). Gredos
- Asch, S. (1952). *Social Psychology*. Prentice Hall.
- Ashby, W. R. (1960). *Design for a brain. The origin of adaptative behavior*. John Wiley & Sons, Inc.
- Atkinson, R. M. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-192. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Baddeley, A. D. (1976). *The psychology of memory*. Harper and Row Publishers.
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción. Fundamentos sociales*. Martínez-Roca.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Bartlett, F. C. (1995). *Remembering. A study in experimental and social psychology*. Cambridge University Press (original publicado en 1932).
- Beck, A. T., Rush, A. J., Shaw, B. F. & Emery, G. (1984). *Terapia cognitiva de la depresión*. Desclée de Brouwer.
- Bennett, M. & Hacker, P. (2008). Philosophical foundations of neuroscience. En M. Bennett et al. (eds.), *La naturaleza de la conciencia. Cerebro, mente y lenguaje* (pp. 29-52). Paidós.

- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica (original publicado en 1945).
- Binet, A. & Simon, Th. (1916). *The development of intelligence in children*. Vineland Training School.
- Blas, F. A. (1982). El desarrollo “reformista” de la psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 3(4), 333-366. <https://www.revistahistoriapsicologia.es/archivo-all-issues/1982-vol-3-n%C3%BAM-4/>
- Brennan, R. (1957). *Historia de la psicología según la visión tomista*. Javier Morata Editores.
- Brentano, F. (1935). *Psicología desde un punto de vista empírico*. Revista de Occidente (original publicado en 1874).
- Broadbent, D. E. (1966). *Perception and communication*. Pergamon Press.
- Bruner, J. S. (1968). *El proceso de la educación*. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana.
- Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J. & Austin, G. (2003). *El proceso mental en el aprendizaje*. Narcea (original publicado en 1956).
- Bühler, K. (1980). *Teoría de la expresión*. Alianza Editorial (original publicado en 1934).
- Bunge, M. & Ardila, R. (1988). *Filosofía de la psicología*. Siglo XXI Editores.
- Carnap, R. (1959). *The logical syntax of language*. Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Carnap, R. (1966). *Philosophical foundations of physics. An introduction to philosophy of science*. Basic Books Inc.
- Cassirer, E. (1967). *Antropología filosófica*. Fondo de Cultura Económica.
- Civera, C., Tortosa, F., Mestre, V. & Pastor, J. C. (2002). ¿Hubo de verdad un impacto de la psicología gestaltista en EE.UU.? *Revista de Historia de la Psicología*, 23, 3-4, 491-503. <https://www.revistahistoriapsicologia.es/archivo-all-issues/2002-vol-23-n%C3%BAM-3-4/>
- Chomsky, N. (1999). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Gedisa (original publicado en 1965).
- Chomsky, N. (2002). *Syntactic structures*. Moutin de Gruyter (original publicado en 1957).
- Craik, K. J. W. (1943). *The nature of explanation*. Cambridge University Press.

- Damasio, A. R. (1999). *El error de Descartes*. Editorial Andrés Bello.
- Dennett, D. C. (2015). *Bombas de la intuición y otras herramientas del pensamiento*. Fondo de Cultura Económica.
- Descartes, R. (1989). *Discurso del método*. Libro Básico (original publicado en 1637).
- Dilthey, W. (2015). Introducción a las ciencias del espíritu. Fondo de Cultura Económica (original publicado en 1883).
- Ebbinghaus, H. (1913). *Memory. A contribution to experimental psychology*. Teachers College Columbia University.
- Ellis, A. (1981). Un enfoque racional de la interpretación. En A. Ellis & R. Grieger (comps.), *Manual de Terapia Racional – Emotiva* (pp. 225-234). Desclée De Brouwer.
- Fodor, J. (1980). *La explicación psicológica*. Cátedra.
- Gabucio, F. (2009). ¿Fue Clark L. Hull un psicólogo cognitivo? *Revista de Historia de la Psicología*, 30(1), 13-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2940739>
- Gardner, H. (1999). *Estructuras de la mente. Teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (2000). *La nueva ciencia de la mente. La historia de la revolución cognitiva*. Editorial Paidós.
- Gardner, H. (2005). *Las inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós.
- Goleman, D. (1997). *Inteligencia emocional*. Kairós.
- Goodwin, C. J. (2009). *Historia de la psicología moderna*. Limusa Wiley.
- Grande, P. & Rosa, A. (1993). Antecedentes y aparición de la psicología del procesamiento de la información: un estudio histórico. *Estudios de Psicología*, 50, 107-124. file:///tmp/mozilla_mar0/Dialnet-AntecedentesY AparacionDeLaPsicologiaDelProcesamiento-66118.pdf
- Hebb, D. O. (1958). *A textbook of Psychology*. W. B. Saunders Company.
- Herbart, J. F. (1825/1891). *A text-book in Psychology. An attempt to found the science of psychology on experience, metaphysics, and mathematics*. Appleton and Company.
- Hoffman, R. R. & Deffenbacher, K. A. (1992). A brief history of applied cognitive psychology. *Applied Cognitive Psychology*, 6, 1-48. <https://psycnet.apa.org/record/1992-29618-001>

- Hothersall, D. (1997). *Historia de la psicología* (3ª ed.). McGraw-Hill.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior. An introduction to behavior theory*. Apple Century Crofts.
- Jeffress, L. (1967). *Cerebral Mechanisms in behavior. The Hixon Symposium*. Hafner Publishing, Company.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H. & Jessell, Th. M. (1999). *Neurociencia y conducta*. Prentice Hall.
- Kant, I. (2007). *Crítica de la razón pura*. Taurus (original publicado en 1781).
- Kahneman, D. (2020). *Pensar rápido, pensar despacio*. DeBolsillo.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt Psychology*. Hartcourt, Brace and Company.
- Köhler, W. (1947). *Gestalt Psychology*. Liveright.
- Kuhn, T. S. (2006). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica (original publicado en 1962).
- Külpe, O. (1946). *Introducción a la filosofía*. Editorial Poblet.
- Lafuente, E. (1986). La significación de Tolman para el cognitivismo. *Revista de Historia de la Psicología*, 7(3), 15-30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=68074>
- Lashley, K. (1929). *Brain mechanisms and Intelligence*. Chicago University Press.
- Leahey, T. (2006). *Historia de la psicología*. Pearson.
- Ledux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Editorial Planeta.
- Leibniz, G. W. (1985). *Monadología y discurso de metafísica*. Editorial Sarpe (original publicado en 1714).
- Lévi-Strauss, C. (1968). *Antropología estructural*. Eudeba.
- Levy-Bruhl, L. (1985). *Alma primitiva*. Madrid: Sarpe.
- Lewin, K. (1936). *Principles of Topological psychology*. McGraw-Hill.
- Lipset, D. (1991). *Gregory Bateson. El legado de un hombre de ciencia*. Fondo de Cultura Económica.
- Locke, J. (1974). *An essay concerning human understanding*. New American Library (original publicado en 1689).

- McClelland, J. C., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perceptions. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- Messer, A. (1929). *Filosofía y educación*. Publicaciones de la Revista de Pedagogía.
- Mestre, V., Nacher, M. J., Samper, P. & Tur, A. (2006). Primera fuerza: siempre el experimentalismo (ahora centrado de Nuevo en la mente). En F. Tortosa & C. Civera (eds.), *Historia de la psicología* (pp. 421-442). McGraw-Hill.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *The Psychological Review*, 63(2), 81-97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution. An historical perspective. *Trends in Cognitive sciences*, 7(3), 141-144. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12639696/>
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Minsky, M. (1988). *The society of the mind*. A Touchstone Book.
- Minsky, M. & Papert, S. (1969). *Perceptrons*. MIT.
- Mora, J. A. & Grande, P. (1990). Factores influyentes en el surgimiento del modelo “procesamiento de información” en Psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 11(3-4), 453-465. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=68230>
- Mora, J. A., & Martín, M. L. (2009). Implicaciones de la psicología de Lev Vygotsky en la concepción de la inteligencia. *Revista de Historia de la Psicología*, 30(4), 87-102.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and Reality*. Freeman and Company.
- Neisser, U. (1990). *Psicología cognitiva*. Trillas (original publicado en 1967).
- Newell, A., Shaw, J. C. & Simon, H. A. (1958). Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 65(3), 151-166. <https://doi.org/10.1037/h0048495>
- Ortiz, A. (1994). La importancia del pensamiento lógico-filosófico, especialmente del Tractatus Logico-Philosophicus de Wittgenstein, en las bases teóricas de la psicología cognitiva. *Revista de Historia de la Psicología*, 14(3-4), 323-329. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=68418>
- Piaget, J. (1972). *Psicología de la inteligencia*. Editorial Psique.

- Piaget, J. (1979). *Autobiografía*. Libros Tierra Firme.
- Piaget, J. (1980). *El desarrollo de la noción de tiempo en el niño*. Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, J. (1995). *La construcción de lo real en el niño*. Grijalbo.
- Piaget, J. & Szminska, A. (1967). *Génesis del número en el niño*. Fondo de Cultura Económica.
- Pich, J. (1991). Hacia una reinterpretación de la Gestalt en el marco del procesamiento de la información. *Revista de Historia de la Psicología*, 12(3-4), 89-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=68265>
- Platón (1986). *Diálogos IV. República*. Gredos (original publicado en c. 400 a. C.).
- Popper, K. (2004). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos.
- Povinelli, D. J. & Preuss, T. M. (1995). Theory of mind: evolutionary history of a cognitive specialization. *Trends in Neurosciences*, 18, 418-424. [https://doi.org/10.1016/0166-2236\(95\)93939-U](https://doi.org/10.1016/0166-2236(95)93939-U)
- Putnam, H. (2006). *El pragmatismo. Un debate abierto*. Gedisa.
- Pribram, K. H. & Ramírez, M. (1980). *Cerebro, mente y holograma*. Alhambra.
- Rivière, A. (1991). Orígenes históricos de la psicología cognitiva. Paradigma simbólico y procesamiento de la información. *Anuario de Psicología*, 51, 129-155. <https://raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/64675>
- Robinson, D. (1980). *Historia crítica de la psicología*. Salvat Editores.
- Rodríguez, J. M. (1996). Brentano: un concepto de *intencionalidad* para la ciencia cognitiva. *Revista de Historia de la Psicología*, 17(3-4), 418-427.
- Romero, A. (1998). El papel de las nuevas tecnologías del conocimiento y de la información en el surgimiento de la psicología cognitiva. En F. Tortosa (coord.), *Una historia de la psicología moderna* (pp. 417-432). McGraw-Hill.
- Romero, A., Pérez, M. J. & Marín, J. (1998). Primeros desarrollos y consolidación de la psicología cognitiva. En F. Tortosa (coord.), *Una historia de la psicología moderna* (pp. 505-528). McGraw-Hill.
- Rojas, C. (2018). *Filosofía y psicología. De Paltón al presente*. Universidad de Antioquia.
- Rorty, R. (1990). *El giro lingüístico*. Paidós.

- Ruesch, J. & Bateson, G. (1965). *Comunicación. La matriz social de la psiquiatría*. Paidós.
- Russell, B. (1949). *Análisis del espíritu*. Editorial Paidós.
- Ryle, G. (1951). *The concept of mind*. Hutchinson's University Library.
- Salovey, P. & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9, 185-211. <https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>
- San Agustín. (1983). *Confesiones*. Editorial Sarpe (original publicado en c. 397 d.C.).
- Saussure, F. de. (1995). *Curso de lingüística general*. Alianza Editorial.
- Searle, J. (2006). *La mente*. Editorial Norma.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial*. MIT Press.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of the organisms. An experimental analysis*. Appleton-Century-Crofts Inc.
- Skinner, B. F. (1974). *Ciencia y conducta humana*. Fontanella (original publicado en 1953).
- Skinner, B. F. (1981). *Conducta verbal*. Trillas (original publicado en 1957).
- Sperry, R. W. (1968). Hemisphere disconnection and unity of conscious awareness. *American Psychologist*, 23, 723-733. <https://doi.org/10.1037/h0026839>
- Spinoza, B. (2005). *Ética demostrada según el orden geométrico*. Fondo de Cultura Económica (original publicado en 1677).
- Sprung, L. & Sprung, H. (2007). History of psychology in postwar in the German Democratic Republic, and in East Germany after unification: 1945-2000. A brief version. *Revista de Historia de la Psicología*, 28(4), 49-66. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2514674>
- Sternberg, R. J. (1986). A triangular theory of love. *Psychological Review*, 93(2), 119-135. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.93.2.119>
- Sternberg, R. J. (2011). *Psicología cognoscitiva* (5ª ed.). Cengage Learning.
- Tolman, E. C. (1967). *Purposive behavior in animals and men*. Apple Century Crofts.
- Turing, A. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, 434-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

- Vigotsky, L. (1979). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Pueblos Unidos.
- Vigotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20, 158-177.
<https://doi.org/10.1037/h0074428>
- Watson, J. B. (1961). *El conductismo*. Paidós (original publicado en 1914).
- Wiener, N. (1985). *Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine* (4th ed.). MIT (original publicado en 1948).
- Wittgenstein, L. (1988). *Investigaciones filosóficas*. Crítica.
- Wundt, W. (1926). *Elementos de psicología de los pueblos*. Daniel Jorro, Editor.
- Wundt, W. (1931). *Compendio de psicología*. Lozada.

*An homage to the research legacy of dr. gregory schraw: the theory of self-regulated learning**

Antonio P. Gutiérrez de Blume**

* Este artículo es un tributo al legado de vida e investigación del Dr. Gregory Schraw, un ser que inspiró a muchos otros a perseguir sus sueños, convertirse en aprendices de por vida y alcanzar el éxito.

** Doctor en Psicología Educativa, Universidad de Nevada, Las Vegas, Departamento de Psicología Educativa y Educación Superior. Profesor asociado de la Universidad del Sur de Georgia, Departamento de Currículo, Fundamentos y Lectura, Estados Unidos. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6809-1728> Correspondencia: agutierrez@georgiasouthern.edu

Un homenaje al legado de investigación del Dr. Gregory Schraw: La teoría del aprendizaje autorregulado*

Cómo citar este artículo: Gutiérrez de Blume, Antonio P. (2021). Un homenaje al legado de investigación del Dr. Gregory Schraw: La teoría del aprendizaje autorregulado. *Tesis Psicológica*, 16(2), 200-219. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a11>

Recibido: abril 13 de 2021
Revisado: abril 15 de 2021
Aprobado: junio 18 de 2021

ABSTRACT

Gregory “Gregg” Schraw was an international scholar interested in investigating psychological phenomena related to self-regulated learning theory. This reflection article summarizes Gregg’s research trajectory about the three main components of self-regulated learning: cognition, motivation, and metacognition, while presenting the impact of his trajectory regarding some of the most relevant works of his legacy, and his contributions to the development of self-regulated learning theory and metacognition. The contributions of Gregg’s work to theoretical and applied contexts in his field of research are discussed. The reflection concludes with some implications on Gregg’s work and legacy and with the presentation of some of the gaps or gaps that he, as a visionary, considered for the field of study and that in his research program he wanted to pursue in his future work.

Keywords: self-regulated learning theory, metacognition, motivation, cognition, learning, learning processes.

RESUMEN

Gregory “Gregg” Schraw fue un académico internacional interesado en investigar los fenómenos psicológicos relacionados con la teoría del aprendizaje autorregulado. Este artículo de reflexión resume la trayectoria de investigación de Gregg en los tres componentes principales del aprendizaje autorregulado: cognición, motivación y metacognición, a la vez que presenta algunos de los trabajos más relevantes de su obra, el impacto de su trayectoria y sus aportes para el desarrollo de la teoría del aprendizaje autorregulado y la metacognición. Se discuten las contribuciones del trabajo del Doctor Schraw al desarrollo teórico y aplicado en su campo de investigación. La reflexión concluye con algunas implicaciones sobre su obra y su legado, así como con la presentación de algunas de las vacíos que él, de manera visionaria, consideró para el campo de estudio y que en su programa de investigación deseaba perseguir en su trabajo futuro.

Palabras clave: teoría del aprendizaje autorregulado, metacognición, motivación, cognición, aprendizaje, proceso de aprendizaje.

Introducción

Gregory Schraw (en adelante, “Gregg”, como prefirió que lo llamaran siempre) podría describirse mejor en una declaración: un ser eminentemente inteligente que era fuerte, curioso, creativo, sumamente productivo, valiente, compasivo y amable. Se dice que aquellos que son pensadores verdaderamente creativos ven el mundo de una manera fundamentalmente diferente al resto de la humanidad (Runco & Albert, 2010). Gregg ejemplificó esta quintaesencia de curiosidad y creatividad porque no se avergonzaba de hacer preguntas profundas y reflexionar sobre las muchas respuestas posibles a esas preguntas. También era un experto en la resolución de problemas, que transformó la ira y la frustración que la mayoría de las personas sienten cuando se enfrentan a un problema complejo, en un juego mental que incluso era agradable de descifrar y resolver. Gregg también fue un ávido lector, un escritor prolífico y un consumidor crítico y voraz de información. Su capacidad para pensar en nuevas ideas de investigación, transformarlas fácilmente en experimentos, escribir los resultados y publicar estos trabajos fue asombrosa. Sin embargo, más allá de su intelecto, curiosidad y productividad, Gregg también era un individuo profundamente compasivo.

El filósofo británico Thomas Hobbes era bien conocido por su visión pesimista de la naturaleza humana (otros pueden estar en desacuerdo y afirmar que Hobbes era simplemente un realista). Hobbes creía que la humanidad estaría en un constante estado de guerra y que el papel principal del gobierno (preferiblemente un gobierno central potente) era garantizar los derechos de todos y mantener a raya las partes más salvajes de la naturaleza humana (Finn, 2006). Gregg ejemplificó un fuerte contraargumento a la premisa de Hobbes; nunca he experimentado que otro ser exprese enfado como él lo hizo,

con calma y serenidad. Gregg prefirió mucho el diálogo y la diplomacia, a la agresión y la violencia, incluso durante las discusiones académicas en las que en muchas ocasiones participó. Sin embargo, sobre todo, fue un ser amable y compasivo que enseñó a los demás que buscar la tolerancia y la comprensión de las diferencias de los demás, en cualquier forma que se manifiesten, era un enfoque superior al odio y la división. Sus muchos estudiantes lo conocen mejor por este aspecto de sí mismo, como un mentor compasivo, amable y benevolente.

Gregg se acercó a la tutoría de los estudiantes brindándoles oportunidades para el desarrollo de la autonomía y la autorregulación. Lo logró ofreciendo a sus estudiantes a cargo, información y consejos para que pudieran luego tomar la mejor decisión, sobre todo la más informada (Wang, 2021). En este sentido, nunca les dijo a los estudiantes qué hacer o qué elección tomar; eso se lo dejó a los propios estudiantes. Esto permitió que todos los que tuvimos la fortuna de formarnos como académicos desde sus enseñanzas y orientación, pudiéramos tomar nuestras propias decisiones para ver qué consecuencias derivaban de esas decisiones. Esto benefició enormemente a sus estudiantes porque ellos pudieron aprender por sí mismos que las mejores decisiones se guiaban por información de mayor calidad, mientras que las opciones más deficientes se basaban en información defectuosa. Gregg nunca fue de los que colmó a sus estudiantes con muchos elogios; sin embargo, esto fue intencional. Cuando elogió a los estudiantes, consideró que ellos sabían que quería decir genuina y sinceramente, porque sus palabras de reconocimiento estaban reservadas para ocasiones extraordinarias en las que los estudiantes iban más allá de lo que normalmente se esperaba. En consecuencia, sus estudiantes modelaban este comportamiento con sus propios estudiantes, inspirando así a las futuras generaciones de académicos. En las siguientes

secciones, el trabajo de Gregg se resume introduciendo, primero, la teoría que guio su investigación y luego organizando su investigación por cada uno de los diferentes temas en los que él se interesó. Así, este homenaje concluye con algunas implicaciones, recomendaciones, vías de investigaciones futuras y reflexiones finales.

Teoría del aprendizaje autorregulado

La teoría del aprendizaje autorregulado (AA) postula que el AA abarca la cognición, la metacognición y la motivación. Se han propuesto varios relatos teóricos del AA en la literatura (ver Panadero, 2017, para una revisión). Por ejemplo, el modelo de fases cíclicas (CPM) de Zimmerman (Zimmerman & Moylan, 2009) describe el AA como un proceso cíclico que involucra tres partes: (1) previsión (e.g., establecimiento de metas, planificación estratégica, creencias de autoeficacia y motivación intrínseca); (2) desempeño y control volitivo (e.g., enfoque de atención, autoinstrucción y autocontrol); y (3) autorreflexión (e.g., autoevaluación, atribuciones y autorreacciones). Boekaerts (1999), por otro lado, propuso un Modelo de Aprendizaje Adaptable (ALM) de tres capas del AA, que incluye: (1) regulación de la auto-elección de metas y recursos; (2) monitoreo de los métodos de procesamiento (i.e., el uso de conocimientos y habilidades metacognitivos para dirigir el aprendizaje); y (3) regulación de los modos de procesamiento (i.e., la elección de estrategias cognitivas).

De manera similar, Winne & Hadwin (1998) desarrollaron un Modelo de Perspectiva Metacognitiva (MPM) del AA en el que los procesos metacognitivos juegan un papel central. De acuerdo con los principios de este modelo, los estudiantes son percibidos como individuos activos, involucrados y autorregulados que controlan su propio aprendizaje a través de la

implementación del monitoreo metacognitivo y el uso de estrategias. Posteriormente, el modelo se amplió para incluir acciones de autorregulación y el papel de la motivación (Winne & Hadwin, 2008). En una línea similar, Efklides (2011) ideó el Modelo Metacognitivo y Afectivo de Aprendizaje Autorregulado (MASRL) en el que los procesos metacognitivos y motivacionales también son clave, centrados en los niveles de tarea, persona y una combinación de, o interacción entre tarea y persona. Aunque todos estos modelos varían en cuanto a etiquetas y qué aspectos incluir, todos coinciden en que el aprendizaje está regulado por una variedad de factores interactivos dinámicos y cíclicos cognitivos, metacognitivos y motivacionales (Butler & Winne, 1995; Panadero, 2017). Como revelan sus numerosos trabajos, Gregg realizó una investigación que se refleja mejor en los tres componentes principales de la teoría del AA, la cognición, la metacognición y la motivación, sin embargo, su investigación también condujo a importantes avances teóricos.

El legado de investigación de Gregg

El resumen de la trayectoria de investigación de Gregg se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Resumen de la investigación del Dr. Gregory Schraw

Autor/es (año de publicación)	Relación con la teoría del aprendizaje autorregulado
Schraw, Wade & Kardash (1993)	Metacognición (aplicada)
Schraw & Dennison (1994)	Avance teórico
Schraw & Moshman (1995)	Avance teórico
Schraw (1996)	Metacognición (aplicada)
Schraw (1998)	Cognición
Schraw & Aplin (1998)	Motivación
Schraw, Flowerday & Reisetter (1998)	Motivación
Schraw & Nietfeld (1998)	Metacognición (medición)
Flowerday & Schraw (2000)	Motivación

Autor/es (año de publicación)	Relación con la teoría del aprendizaje autorregulado
Schraw (2001)	Avance teórico
Schraw, Flowerday & Lehman (2001)	Motivación
Schraw & Lehman (2001)	Motivación
Lehman & Schraw (2002)	Metacognición (aplicada)
Nietfeld & Schraw (2002)	Metacognición (aplicada)
Finney & Schraw (2003)	Motivación
Flowerday & Schraw (2003)	Motivación
Flowerday, Schraw & Stevens (2004)	Motivación
McCrudden <i>et al.</i> (2004)	Metacognición (aplicada)
McCrudden, Schraw & Kambe (2005)	Cognición
McCrudden, Schraw & Hartley (2006)	Metacognición (aplicada)
Lehman <i>et al.</i> (2007)	Cognición
McCrudden <i>et al.</i> (2007)	Metacognición (aplicada)
Nussbaum & Schraw (2007)	Cognición
Schraw, Wadkins & Olafson (2007)	Cognición
Hoffman & Schraw (2009)	Motivación
McCrudden & Schraw (2009)	Metacognición (aplicada)
McCrudden, Magliano, & Schraw (2010)	Metacognición (aplicada)
Schraw (2010)	Avance teórico
Bubb <i>et al.</i> (2013)	Avance teórico
Olafson <i>et al.</i> (2013)	Cognición
Paik & Schraw (2013)	Cognición
Robinson <i>et al.</i> (2013)	Avance teórico
Schraw, Kuch & Gutierrez (2013)	Metacognición (medición)
Schraw & Patall (2013)	Cognición
Olafson, Schraw & Kehrwald (2014)	Cognición
Gutierrez & Schraw (2015)	Metacognición (aplicada)
James, Schraw & Kuch (2015)	Avance teórico
Gutierrez <i>et al.</i> (2016)	Metacognición (medición)
Feucht, Lunn Brownlee & Schraw (2017)	Cognición
Gutierrez de Blume <i>et al.</i> (2021)	Metacognición (medición)

Nota: Trayectoria de investigación del Dr. Schraw desde el inicio hasta el final de su carrera organizada por temas.

Fuente: autor

Investigación sobre la cognición

Gregg contribuyó mucho al estudio sobre el papel de la cognición, así como al abordaje sobre la relación entre las estrategias de aprendizaje y el desempeño en el aprendizaje autorregulado de los estudiantes. Una de esas contribuciones más importantes en este sentido, por ejemplo, fueron sus desarrollos en torno a la epistemología y las creencias epistémicas. En este sentido, puede señalarse que la epistemología se refiere tanto a las fuentes de conocimiento como al propio acto mediante el cual las personas conocen y se ha demostrado que influye significativamente en la forma en que los estudiantes participan no solo en los resultados del aprendizaje, sino también en el proceso de aprendizaje (Feucht *et al.*, 2017).

En una investigación previa se examinó la forma como la reflexividad epistémica, entendida como una forma de epistemología personal, podría beneficiar a los profesores en el aula. Se proporcionó pautas prácticas para que los profesores fortalecieran su reflexión epistémica y, por lo tanto, tuvieran la oportunidad de convertirse en personas y profesionales más reflexivos (Feucht *et al.*, 2017). En una línea similar, se exploró la relación entre la argumentación y la defensa de la propia perspectiva por escrito, por consiguiente, se propuso que promover las habilidades argumentativas adaptativas (e.g., preparar argumentos sólidos y convincentes para la perspectiva de uno, evaluar críticamente la perspectiva de los demás, etc.) en la escritura de los estudiantes mejoraría sus habilidades de razonamiento (Nussbaum & Schraw, 2007).

Gregg demostró su pasión por la enseñanza y el aprendizaje en esta y otras investigaciones. Por ejemplo, en un estudio se evaluó la importancia de la práctica basada en la evidencia (PBE),

especialmente entre los profesionales de la educación, argumentando que para desarrollar PBE de alta calidad, las personas deberían utilizar métodos y datos empíricos basados en la práctica del docente para hacer recomendaciones prescriptivas adecuadas en la práctica (Schraw & Patall, 2013). La relevancia de las instrucciones dadas a los alumnos también juega un papel central. En otro estudio se encontró que los estudiantes podían desempeñarse mejor cuando la información y las instrucciones estaban directamente relacionadas y eran más específicas, lo que disminuía el tiempo que los estudiantes dedicaban a la lectura y al desempeño en comprensión lectora (McCrudden *et al.*, 2005).

Gregg también contribuyó a la investigación sobre algunos de los comportamientos adaptativos y desadaptativos en el aprendizaje. En una serie de estudios, él y sus colegas investigaron el papel de la deshonestidad académica, la procrastinación y los detalles seductores. En dos estudios, se investigó la deshonestidad académica en los estudiantes (Olafson *et al.*, 2013; Olafson *et al.*, 2014). En el primer estudio se examinó los comportamientos de los estudiantes que fueron sorprendidos haciendo trampa; los estudiantes que hicieron trampa pero no fueron atrapados; y los estudiantes que afirmaron nunca haber hecho trampa. Se descubrió que los comportamientos de deshonestidad académica eran consistentes en todos los grupos y que solo aquellos que anteriormente habían hecho trampa tenían menos probabilidades de volver a hacerlo (Olafson *et al.*, 2013). Los hallazgos de este estudio fueron respaldados con la evidencia de un estudio diferente que amplió estos hallazgos al proporcionar explicaciones de por qué los estudiantes hacían trampa en lugar de simplemente las tareas en las que solían emplear la trampa. El segundo estudio encontró que los estudiantes hacían trampa con mayor frecuencia porque sentían una tremenda

presión externa de sus padres, amigos y la sociedad para desempeñarse a niveles consistentemente altos (Olafson *et al.*, 2014). Así mismo, la procrastinación, o la tendencia a retrasar las tareas presumiblemente porque son desagradables, es otro tema que exploró Gregg. Él y sus colegas argumentaron que, aunque la procrastinación a menudo es perjudicial para el aprendizaje, a veces puede ser positiva para las personas altamente autorreguladas que tienen estrategias únicas para completar las tareas, aunque sea en el último momento (Schraw *et al.*, 2007).

Por último, Gregg estaba profundamente interesado en la influencia de los detalles seductores y las ilusiones de conocimiento de los estudiantes. Los detalles seductores se refieren a un fenómeno en el que los estudiantes se enfocan en información irrelevante del texto expositivo y tienden a ignorar información relevante sobre el tema (Lehman *et al.*, 2007; Schraw, 1998) y las ilusiones de saber se refieren a la tendencia de los estudiantes a sobreestimar lo que realmente saben en relación con un tema (Paik & Schraw, 2013).

En una serie de estudios, Gregg y sus colaboradores encontraron que los estudiantes recordaban información irrelevante en un texto expositivo con mucha más frecuencia y facilidad que la información relevante sobre el tema (Schraw, 1998) y que este dilema se exacerbaba en el abordaje de los textos científicos sobre fenómenos, especialmente desde la forma como la información irrelevante resultó más interesante para los estudiantes (Lehman *et al.*, 2007). De manera similar, Paik & Schraw (2013) examinaron los efectos de la enseñanza con animación en presentaciones multimedia. Descubrieron que si bien la animación en presentaciones multimedia era beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes, estaba moderada por la aparición de ilusiones de conocimiento. Por lo tanto, sugirieron que la animación debía

usarse con prudencia cuando se usaba multimedia para el aprendizaje porque lleva a algunos estudiantes a sobrestimar lo que realmente habían aprendido.

Investigación sobre metacognición

Gregg es, quizás más conocido en el mundo por su investigación en el campo de la metacognición, que es el área de la teoría del AA que más le apasionaba. Las siguientes dos secciones se centran en su trabajo en metacognición, separando su investigación aplicada y sus trabajos sobre medición.

Investigación aplicada

El hilo principal que une todos estos estudios e investigaciones es el deseo de Gregg de mejorar el monitoreo y el control del aprendizaje de los estudiantes y, por lo tanto, mejorar posteriormente sus habilidades de aprendizaje autorregulado. En una serie de tres estudios, él y sus colegas examinaron el impacto de las instrucciones de relevancia en los resultados clave del aprendizaje. Por ejemplo, en un estudio se evaluó las experiencias de lectura significativas de los lectores. Hallazgos demostraron que establecer metas específicas y manejables mejoraba la memoria de texto y la comprensión lectora de los estudiantes (McCrudden *et al.*, 2006). Un estudio posterior encontró que la capacidad verbal de los estudiantes medía la relación entre la relevancia de las instrucciones, las metas y la comprensión lectora de los alumnos, de modo que los estudiantes con mayor capacidad verbal establecían metas más concretas y específicas, entendían las instrucciones más profundamente, y exhibieron una comprensión lectora superior (McCrudden & Schraw, 2009). Finalmente, en un tercer estudio de método mixto, los resultados indicaron que las instrucciones de relevancia influyeron en las metas de los lectores y las estrategias que

utilizaron para alcanzar esas metas en la medida en que las instrucciones más relevantes llevaron a los estudiantes a desarrollar metas más concretas y manejables y a emplear estrategias de aprendizaje más profundas que las instrucciones más generales (McCrudden *et al.*, 2010). Como se desprende de esta línea de investigación, Gregg estaba profundamente interesado en la comprensión lectora y en el estudio de los factores que podrían influir en ella, línea de trabajo que abordó desde sus estudios sobre metacompreensión.

En cuatro estudios adicionales, Gregg y sus colegas investigaron la relación entre varios factores y el procesamiento del texto. El primer estudio informó los resultados de tres experimentos que exploraron los efectos interactivos de la importancia basada en el texto (i.e., información intrínsecamente importante, como las ideas principales) y la importancia basada en la tarea (i.e., la información que se vuelve importante por una tarea) en la recuperación del texto. El experimento 1 indicó que la información relevante para una tarea de codificación se recordaba mejor que la información irrelevante para la tarea. El experimento 2 descubrió que la información que era relevante para una tarea se recordaba bien independientemente de su importancia basada en el texto. La información que no era relevante se recordaba mejor si tenía una gran importancia basada en texto, mucho más que si era de poca importancia basada en texto. Finalmente, el experimento 3 apoyó la conclusión de que los lectores utilizaron estrategias compensatorias flexibles que reflejaban un compromiso entre la importancia basada en el texto y la basada en la tarea, y que el uso de múltiples estrategias ocurrió de forma espontánea sin indicaciones explícitas (Schraw *et al.*, 1993).

En el segundo estudio, mediante dos experimentos, se investigó el procesamiento de texto superficial y profundo (Lehman & Schraw, 2002). En el experimento 1, se encontró que las rupturas

en la coherencia local no tenían ningún efecto en ninguna medida de resultado, mientras que la relevancia mejoraba el procesamiento más profundo. En el experimento 2, se demostró que las rupturas en la coherencia global interferían con el procesamiento superficial, mientras que la relevancia mejoraba el procesamiento más profundo. Además, la relevancia compensaba las rupturas en la coherencia global y en las medidas de procesamiento más profundo, lo que apoyó la hipótesis de la compensación. Es de suponer que la relevancia permitió a los lectores centrarse en información destacada, que a su vez puede utilizarse para reparar graves rupturas de coherencia (Lehman & Schraw, 2002).

En un estudio de seguimiento relacionado, se compararon las versiones de un texto de carga alta y baja mediante la manipulación de la presentación del texto, la organización del texto y el contexto de ejemplo en medidas de aprendizaje de hechos y conceptos. Los resultados indicaron que la presentación de texto con poca carga mejoraba el aprendizaje de hechos y conceptos y las calificaciones de facilidad de comprensión; así mismo encontraron después de la lectura que la facilidad de comprensión se relacionaba significativamente con el aprendizaje de hechos y conceptos (McCrudden *et al.*, 2004). Así mismo, en un estudio adicional, se examinó cómo los estudiantes procesaban los textos científicos, encontrando que cuantos más diagramas estaban presentes en el texto, más podían aprender los estudiantes, especialmente los conceptos difíciles, y se mostraban más capaces de retener y recordar información (McCrudden *et al.*, 2007).

Más allá de la investigación sobre la comprensión de textos, Gregg también estaba bastante interesado en los factores que contribuían a mejorar la habilidad de monitoreo metacognitivo. El artículo fundamental de Gregg que representó el inicio

de su trabajo de medición sobre la generalidad o especificidad del dominio del monitoreo metacognitivo, descrito más adelante, se publicó en 1993. En este trabajo, él investigó la fuente de la confianza de los estudiantes en sus respuestas a los ítems de la prueba. En dicho estudio, la hipótesis de dominio específico llevó a predecir que los juicios de confianza debían estar relacionados con el desempeño en una prueba en particular, pero no con los juicios de confianza o el desempeño en pruebas no relacionadas. Por el contrario, desde la hipótesis del dominio general se predijo que los juicios de confianza debían estar relacionados no solo con el desempeño en una prueba en particular, sino también con los juicios de confianza y el desempeño en pruebas no relacionadas. Los resultados apoyaron la hipótesis del dominio general, así como la idea acerca de que la naturaleza del dominio general de los juicios de confianza podían atribuirse al conocimiento metacognitivo generalizado (Schraw, 1996).

Posteriormente, dos estudios encontraron que los estudiantes que recibieron instrucción sobre estrategias de aprendizaje mostraron un aprendizaje superior y un monitoreo más preciso (Gutierrez & Schraw, 2015; Nietfeld & Schraw, 2002). En el primer estudio, que involucró desempeño en probabilidades, los participantes recibieron una secuencia de instrucción de cinco estrategias de aprendizaje discutidas durante la instrucción (Nietfeld & Schraw, 2002). Si bien las estrategias empleadas en este estudio eran de dominio específico (probabilidades), en el segundo estudio se buscó transformar estas estrategias a dominios generales para maximizar el factor de transferencia de las estrategias a través de los dominios de aprendizaje y, por lo tanto, a desenredar aún más el misterio detrás de la tensión entre el carácter de dominio general versus la naturaleza específica del dominio en el campo del monitoreo metacognitivo (Gutierrez & Schraw, 2015).

Investigación sobre el problema de la medición

Además de contribuir al creciente cuerpo de trabajo sobre metacognición en entornos aplicados, Gregg también fue reconocido internacionalmente por su trabajo de medición en metacognición. En 1994, Schraw y Dennison propusieron una nueva conceptualización teórica y medición de la conciencia metacognitiva autoinformada. El estudio apoyó una solución de dos factores en la que el conocimiento de la cognición se componía de conocimiento declarativo, procedimental y condicional, mientras que la regulación de la cognición capturaba los subcomponentes de planificación, gestión de la información, depuración, monitoreo de la comprensión y evaluación del aprendizaje. La medida resultante, el Inventario de Conciencia Metacognitiva (Metacognitive Awareness Inventory), sigue utilizándose ampliamente hoy y se ha traducido a muchos idiomas, incluidos el español, japonés y chino (mandarín). Schraw & Nietfeld (1998) investigaron más a fondo la hipótesis de la habilidad de monitoreo general. En dicho estudio, los estudiantes completaron ocho pruebas de habilidad fluida y cristalizada; las ocho pruebas arrojaron tres componentes de desempeño, mientras que las medidas de monitoreo arrojaron dos componentes principales. El estudio apoyó dos conclusiones principales: 1) la habilidad de monitoreo estaba relacionada en múltiples dominios, y 2) los individuos evidenciaron habilidades de monitoreo general separadas para tareas fluidas y cristalizadas. De especial importancia, la hipótesis de la habilidad de monitoreo general pareció proporcionar la mejor explicación de los hallazgos.

Posteriormente, Schraw, Kuch & Gutierrez (2013) examinaron la dimensionalidad de 10

medidas de monitoreo diferentes utilizando análisis factorial confirmatorio (AFC). Las 10 medidas eran representativas de cinco familias interpretativas de medidas utilizadas para evaluar la precisión del monitoreo según una tabla de contingencia de 2 (desempeño) \times 2 (juicio de monitoreo). Los autores predijeron que la solución de dos factores correspondiente a las medidas de especificidad y sensibilidad utilizadas para evaluar la eficiencia diagnóstica proporcionaría la mejor solución, lo cual fue confirmado por los datos. La solución de dos factores mostró que el monitoreo metacognitivo podía utilizar dos tipos diferentes de procesos que se basaban en juicios separados de desempeño correcto e incorrecto o podía ser lo suficientemente complejo como para que una sola estadística de medición no capturaré toda la varianza en el proceso de monitoreo.

Estas conclusiones fueron respaldadas por dos estudios adicionales en los que se encontró que el monitoreo ocurre a través de dos procesos diferentes, aunque inversamente relacionados, de precisión y error de metacompreensión, y que los individuos desarrollan juicios de aprendizaje metacognitivo de diferentes maneras basadas en el desempeño correcto e incorrecto. De acuerdo con este marco, los procesos relacionados con el desarrollo de juicios del monitoreo precisos son diferentes a los relacionados con juicios erróneos y, como un aspecto igualmente importante, los errores en los juicios de desempeño no son unidimensionales, sino que se dividen en juicios discordantes en relación con los desempeños que conducen a un exceso de confianza y aquellos que conducen a una falta de confianza (Gutiérrez *et al.*, 2016; Gutiérrez de Blume *et al.*, 2021). Evidentemente, Gregg contribuyó ampliamente a la investigación metacognitiva no solo en entornos aplicados, sino también en el campo de la medición.

Investigación sobre la motivación

La motivación es posiblemente el concepto más complicado dentro de la teoría del AA., porque es un término general que incluye una variedad de constructos, cada uno con sus propias tradiciones teóricas ricas, que incluyen autoeficacia, afecto / emoción, valor de expectativa de las tareas, orientación a objetivos y autodeterminación, entre otros. Es por esto que Gregg persiguió conceptos motivacionales para comprender mejor cómo influyó este constructo en el monitoreo metacognitivo. La investigación de Gregg sobre la motivación abarcó los roles que juegan la elección, la autoeficacia, el interés situacional y la orientación a metas en los resultados del aprendizaje.

Elección

En cuatro estudios distintos, Gregg y sus colegas evaluaron el efecto de varias elecciones en el aprendizaje. Schraw *et al.* (1998) investigaron el efecto de la elección sobre el compromiso cognitivo y afectivo durante la lectura en dos experimentos. Ambos experimentos compararon a estudiantes universitarios que seleccionaron lo que leyeron o se les asignó la misma historia sin que se les permitiera elegir. En el experimento 1 se encontró que la elección sin restricciones aumentaba las percepciones afectivas favorables de la experiencia de lectura en comparación con los grupos de control y de elección denegada, pero no tuvo ningún efecto sobre las medidas cognitivas de participación. En el experimento 2, se replicaron estos hallazgos cuando a los individuos dentro de un solo grupo se les ofreció elegir o se les negó la opción. Empleando fenomenología cualitativa para examinar qué, cuándo, dónde y a quién los profesores ofrecen opciones, los hallazgos mostraron que los profesores creían que la elección promovía el aprendizaje y la motivación, pero que los profesores

imponían límites a la elección en el aula basándose en características como edad, capacidad cognitiva y conocimientos previos (Flowerday & Schraw, 2000).

En un estudio de seguimiento que también incorporó múltiples experimentos, se examinó el efecto de la elección sobre el desempeño de tareas cognitivas y el compromiso afectivo y ofrecieron dos predicciones (Flowerday & Schraw, 2003). Desde la hipótesis del compromiso cognitivo mejorado (CCM) se predijo que la elección aumentaría el compromiso cognitivo medido por el desempeño en una tarea cognitiva, como resolver un crucigrama o escribir un ensayo. Para el caso de la hipótesis del compromiso afectivo mejorado (EAE) se predijo que la elección tendría un efecto positivo en la actitud y el esfuerzo. En el experimento 1 se indicó que la elección no tuvo un efecto positivo en el compromiso cognitivo, pero tuvo un efecto positivo en la actitud y el esfuerzo. En el Experimento 2 se demostró que los lectores a su propio ritmo, a quienes se les dio la opción de cuánto tiempo estudiar, pasaban menos tiempo y se desempeñaron peor en las medidas cognitivas que los lectores a su propio ritmo que no tuvieron otra opción. Además, el compromiso afectivo positivo se asoció con la elección del tiempo de estudio. Por tanto, los resultados de ambos experimentos apoyaron la hipótesis EAE (Flowerday & Schraw, 2003).

Un estudio relacionado exploró los efectos de la elección y el interés del tema en la participación, lectura, actitud y aprendizaje. En el experimento 1 se mostró un pequeño efecto negativo de la elección en la redacción de los ensayos de contenido, de modo que los estudiantes del grupo control, a quienes no se les dio a elegir, escribieron mejores ensayos de contenido. En el Experimento 2, no se encontraron efectos para la elección o el interés del tema (Flowerday *et al.*, 2004).

Autoeficacia

Otra área en la que Gregg trabajó dentro de la motivación fueron las creencias de autoeficacia. La autoeficacia se define como la autoevaluación de los individuos con respecto a su propia competencia o capacidad para realizar una tarea. En dos piezas separadas, Gregg y sus colegas abordaron la influencia de la autoeficacia en la capacidad de los estudiantes para autorregular su aprendizaje. El primer estudio incluyó dos medidas, autoeficacia estadística actual (CSSE) y autoeficacia para aprender estadísticas (SELS); para abordar si la autoeficacia estadística estaba relacionada con el desempeño estadístico y si la autoeficacia estadística aumentaba durante el semestre. Los puntajes de autoeficacia, capturados por ambas medidas, se relacionaron positivamente entre sí y con dos medidas de desempeño estadístico (i.e., problemas estadísticos específicos y desempeño general del curso). El CSSE y SELS también se relacionaron positivamente con la autoeficacia matemática y las actitudes hacia las estadísticas, pero se relacionaron negativamente con la ansiedad. Curiosamente, los resultados revelaron que la autoeficacia estadística aumentó casi dos desviaciones estándar dentro de un semestre académico (Finney & Schraw, 2003).

Además, Hoffman y Schraw (2009) examinaron la influencia de las creencias de autoeficacia y la capacidad de la memoria de trabajo en el desempeño para la resolución de problemas matemáticos, el tiempo de respuesta y la eficiencia. Dos experimentos separados permitieron a los investigadores evaluar la viabilidad de la hipótesis de la eficiencia motivacional que predijo que las creencias motivacionales, como la autoeficacia, aumentan la eficiencia en la resolución de problemas a través del esfuerzo enfocado y el uso de estrategias. Ambos experimentos permitieron a los investigadores informar un efecto

significativo de la autoeficacia sobre el desempeño y la eficiencia en la resolución de problemas, pero con efectos limitados por el tiempo. Dentro de los experimentos, los resultados del experimento 1 indicaron que la autoeficacia es beneficiosa a medida que aumentan las demandas sobre la memoria de trabajo. Además, la autoeficacia aumentó la eficiencia en la resolución de problemas a través del desempeño estratégico en lugar de tiempos de solución más rápidos, lo cual es consistente con la hipótesis de la eficiencia motivacional.

Interés situacional

El interés situacional se refiere al interés que es evocado espontáneamente por elementos de la tarea en sí, como las instrucciones de la tarea o un texto atractivo. Esto implica que el interés en la tarea puede no haber sido alto, sí es que en algún momento lo hubo. Las investigaciones indican que el interés situacional se puede dividir en interés inicial (interés inicialmente provocado por algún elemento de la tarea), interés que atrae a un individuo a continuar con la tarea (esto implica una participación continua en la tarea más allá del interés inicial) e interés sostenido (este implica un interés duradero en la tarea por parte de los individuos; Schraw & Lehman, 2001; Schraw *et al.*, 2001).

En dos estudios, Gregg y sus colegas investigaron la relación entre el interés situacional y el aprendizaje. Schraw y Lehman (2001), por ejemplo, realizaron una revisión sistemática de la investigación teórica y empírica sobre el interés situacional, distinguiendo entre interés situacional y personal. Así, el interés situacional implicó un compromiso de tareas espontáneas y específicas del contexto, mientras que el interés personal se consideró como duradero y general del contexto. Identificaron cinco temas emergentes, como examinar el efecto de la relevancia

en la relación entre interés y aprendizaje, que se centró en las relaciones entre el interés situacional, el procesamiento de la información y el compromiso afectivo. Tomando este consejo en serio, Schraw, Flowerday y Lehman (2001) evaluaron varios enfoques para aumentar el interés situacional en el aula. Estos incluyeron ofrecer opciones significativas a los estudiantes, seleccionar textos bien organizados que promovieran el interés espontáneo y proporcionar los conocimientos básicos necesarios para comprender completamente un tema.

Orientación a las metas

Una última área de motivación abordada por Gregg fue la orientación a las metas de los estudiantes. La orientación a las metas se refiere al enfoque de aprendizaje de los estudiantes, y generalmente se dividen en una matriz de 2 (dominio, desempeño) x 2 (enfoque, evitación). Esto produce cuatro tipos de orientaciones de objetivos: enfoque de dominio (individuos que buscan dominar el contenido para el dominio en sí mismo y / o porque lo encuentran intrínsecamente motivador), evitación del dominio (personas que evitan actividades porque temen no poder dominarlas), enfoque de desempeño (individuos que prefieren un alto desempeño porque buscan ser el mejor alumno en relación con los demás, o el preferido) y la evitación del desempeño (individuos que buscan evitar situaciones de incompetencia o bajo desempeño en relación con los demás; Schraw & Aplin, 1998). En un estudio publicado en 1998, Schraw y Aplin investigaron la relación entre las orientaciones a las metas de los estudiantes y las percepciones subjetivas de los estudiantes por parte de los profesores. Los resultados mostraron una fuerte relación entre las metas de dominio y las percepciones de los maestros, pero ninguna relación entre las metas, las percepciones y una medida objetiva del pensamiento crítico.

Avances teóricos

Además de sus muchas contribuciones a la investigación aplicada, Gregg también fue un teórico excepcional que propuso algunos de los constructos que hoy constituyen la base sobre la que se fundamenta el trabajo en torno a la metacognición y el aprendizaje autorregulado. Sus aportes teóricos tuvieron como objetivo mejorar no solo las definiciones conceptuales de los constructos, sino también la calidad de los datos derivados de ellos, y la validez de las inferencias y las conclusiones derivadas de los mismos.

En uno de sus artículos seminales que sigue siendo muy citado hoy, Schraw & Moshman (1995) discuten las teorías de los individuos sobre su propia cognición. Definieron estas “teorías metacognitivas” como marcos sistemáticos que los individuos emplean para explicar y dirigir su cognición, conocimiento metacognitivo y habilidades reguladoras. Además, distinguieron entre teorías metacognitivas tácitas, informales y formales y discutieron las diferencias críticas entre ellas utilizando criterios tomados de la investigación del desarrollo cognitivo.

En 2001, Schraw también sistematizó el trabajo teórico en epistemología, en el que resumió la investigación sobre creencias epistemológicas (i.e., creencias sobre el conocimiento y el saber). Identificó cuatro temas emergentes pertenecientes a la relación numérica, desarrollo y medición de creencias epistemológicas; además, descubrió cuatro implicaciones educativas con respecto a las creencias epistemológicas: comprender las creencias de los profesores, comprender las creencias de los estudiantes, promover el pensamiento crítico e intentar cambiar las creencias de los profesores y los estudiantes por otras más adaptativas (Schraw, 2001).

Gregg también se preocupó por la política educativa y la responsabilidad mediante el uso de

datos de las evaluaciones. En 2010, se desempeñó como editor invitado de un monográfico sobre “La escolarización en la era de la responsabilidad”, en el que enfatizó la relación entre la responsabilidad escolar y la mejora escolar, el desarrollo profesional, la evaluación y la motivación de los estudiantes; además, la investigación del monográfico lo ayudó a desarrollar un marco conceptual que vinculó la educación basada en estándares con la evaluación, la rendición de cuentas y las variables escolares como la mejora, el desarrollo profesional y la motivación.

En un estudio relacionado, se proporcionaron directrices revisadas para combatir una creciente preocupación por la presentación de informes de investigación. Se propuso que desde las revistas de investigación educativas revisadas por pares, se podrían quizás modificar las políticas editoriales con respecto al contenido de los artículos de investigación primaria, con cambios que implicaban que los autores debían restringir su discusión y conclusiones a sus datos y no ofrecer recomendaciones para la práctica educativa, ni especular sobre las implicaciones de la política educativa de su investigación. Se argumentó que estas políticas editoriales modificadas deberían conducir a una mayor validez y utilidad de las inferencias y conclusiones de las investigaciones publicadas (Robinson *et al.*, 2013).

Gregg también estaba bastante interesado en cómo mejorar la teoría y la medición de las percepciones de los estudiantes sobre la efectividad de la instrucción. Creía firmemente que si las decisiones del personal para los miembros de la facultad (e.g., titularidad y promoción) iban a basarse, aunque fuera mínimamente, en las evaluaciones de los estudiantes sobre la eficacia de la instrucción, deberían basarse en datos sólidos. En un estudio se encontró que sí bien se alentó a los profesores a adherirse a la retroalimentación creíble de los estudiantes sobre la mejora de la instrucción porque conducía a

avances apreciables en el aprendizaje, advirtieron que las evaluaciones de los cursos deberían servir como solo un componente para medir la eficacia de la enseñanza de los miembros del profesorado (Bubb *et al.*, 2013).

En un estudio de seguimiento se derivó una ecuación de la teoría estadística estándar que se puede utilizar para estimar el margen de error de muestreo para las evaluaciones de la enseñanza de los estudiantes (SET). Esta ecuación se utilizó para examinar el efecto del tamaño de la muestra, las tasas de respuesta y la variabilidad de la muestra sobre el margen de error muestral estimado y la validez interpretativa (IV) de una puntuación SET. Se argumentó que un pequeño margen de error (e.g., 3% del rango) sugiere una mayor precisión, o IV en una puntuación, mientras que un gran margen de error (e.g., 10% del rango) sugiere una IV más baja. Así, como Bubb *et al.* (2013), coincidieron en que las evaluaciones de los estudiantes debían ser solo una fuente de la habilidad docente de los instructores (James *et al.*, 2015).

Epílogo

Como es evidente, Gregg fue un erudito eminente y un pensador profundo que impactó la investigación y la teoría en las áreas del aprendizaje autorregulado y la psicología educativa. En el aspecto práctico, la investigación de Gregg contribuyó en la búsqueda de una comprensión más profunda sobre el aprendizaje autorregulado en general y a los tres componentes principales de la teoría del AA más específicamente: cognición, metacognición y motivación.

La búsqueda de Gregg de una comprensión mucho más profunda de la teoría del AA, lo convirtió en un investigador aplicado y un teórico destacado y reconocido por la comunidad académica internacional a través de los años. De hecho,

ejemplificó con su vida, obra y legado, que uno no puede llamarse a sí mismo un “científico” si no persigue tanto la investigación en la práctica como en el desarrollo teórico a nivel de las comunidades científicas y desde la vida misma.

Otro punto clave de la trayectoria de investigación de Gregg fue su inclinación por desarrollar estudios “ricos en conceptos” y metodológicamente sólidos. No solo realizó investigaciones con múltiples experimentos, sino que también planificó sus trabajos al incluir intencionalmente múltiples conceptos relacionados en lugar de enfoques más simplistas. Esto capturó mejor su impulso constante por comprender conceptos más profundamente, al hacer múltiples preguntas en varios experimentos. Por lo tanto, él siempre estaba participando en estudios de múltiples experimentos mucho antes de que se convirtiera en una moda pasajera. Desde un punto de vista metodológico, Gregg también ejemplificó la profundidad de comprensión al participar en la investigación a través de múltiples diseños de investigación. Por supuesto, era más conocido por su prolífica investigación cuantitativa; sin embargo, también comprendió la necesidad de realizar una investigación cualitativa y de métodos mixtos si los investigadores realmente buscaban comprender los fenómenos de manera más integral.

Próximos pasos: dónde Gregg se vio a sí mismo en su programa de investigación en los años futuros y en su trabajo posterior¹

Gregg era una “alma inquieta” en la medida en que nunca se sintió realmente cómodo discutiendo o aceptando el concepto de jubilación. En mi

1 Ideas derivadas de mis conversaciones académicas con el Dr. Gregg Schraw durante los años que fue mi mentor (2007-2015).

condición como estudiante de Doctorado en la Universidad de Nevada, Las Vegas, durante los años 2008-2012 y como uno de los últimos tres estudiantes que Gregg tuvo a cargo como director de la tesis Doctoral, en mi proceso de formación, me siento honrado de haber podido ser su estudiante y de haber tenido la posibilidad de aprender tanto de la obra y el legado de mi maestro.

Sobre nuestras conversaciones de estas épocas de estudio, recuerdo que Gregg me comentó una vez que su objetivo era trabajar mucho más allá de sus 75 años. De hecho, lo consideró un desafío intelectual, remarcando que solo dejaría de trabajar cuando su “mente se rindiera”, un evento que no esperaba que pudiera tener lugar hasta pasados los 80 años. Este es uno de los aspectos más memorables de Gregg, su incansable búsqueda de respuestas ante las profundas preguntas de los fenómenos psicológicos que aún estaban incubando en su mente siempre tan brillante. Antes de su prematura muerte a los 62 años, Gregg dejó mucho trabajo por hacer, una tarea que dejó a quienes mejor lo conocían y a la comunidad científica en general. A continuación se presentan algunos de los próximos pasos de la investigación de Gregg.

Un área que Gregg dejó sin explorar al momento de su fallecimiento, fue la medición de la metacognición. Gregg estaba profundamente comprometido con el desarrollo de un marco teórico mucho más rico que el propuesto por Nelson & Narens (1990). Con este fin, uno de sus últimos grandes trabajos fue avanzar en la medición del monitoreo metacognitivo y desarrollar una visión más integral del monitoreo (e.g., Gutierrez *et al.*, 2016; Gutierrez de Blume *et al.*, 2021). Sin embargo, el rompecabezas aún está incompleto. Gregg estaba interesado en examinar de manera más concluyente la trayectoria de desarrollo de la metacognición

a lo largo de la vida. También estaba atraído en seguir investigando la especificidad de dominio o la generalidad de dominio de la metacognición. Finalmente, estaba inclinado en explorar la influencia de las características dentro-de-la-persona como la personalidad, las preferencias personales y otras características sociales y familiares en la metacognición y el aprendizaje autorregulado de manera más general, y el monitoreo metacognitivo más específicamente. Ciertamente, estas no son tareas fáciles; por otra parte, si lo estuvieran, Gregg nunca habría estado interesado en perseguirlas en primer lugar. Estas, son vías de investigación que tanto el Dr. Fred Kuch como yo, dos de sus tres últimos estudiantes, continuamos reflexionando hoy.

Conclusión

Gregg fue un erudito de renombre internacional, mejor conocido por su investigación bajo los principios de la teoría del aprendizaje autorregulado. Sus trabajos en cognición, motivación y metacognición llevaron no solo a contribuciones apreciables en la investigación y en la práctica, sino también a importantes avances teóricos. Además de sus muchos logros científicos, Gregg también era conocido por ser un gran mentor, guía y amigo de quienes mejor lo conocían. Los muchos estudiantes que tienen el honor de haber trabajado con él, continúan modelando sus muchos comportamientos positivos para las futuras generaciones de académicos. Por lo tanto, aunque Gregg ya no está aquí en cuerpo, su espíritu y su legado siguen vivos.

Referencias

- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445-457. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2)
- Bubb, D. K., Schraw, G., James, D. E., Brents, B. G., Kaalberg, K. F., Marchand, G., Amy, P. & Cammett, A. (2013). Making the case for formative assessment: How it improves student engagement and faculty summative course evaluations. *Assessment Update*, 25(3), 12. <https://doi.org/10.1002/au.253>
- Butler, D. L. & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281. <https://doi.org/10.3102/00346543065003245>
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist*, 46, 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>
- Feucht, F. C., Lunn Brownlee, J. & Schraw, G. (2017). Moving beyond reflection: reflexivity and epistemic cognition in teaching and teacher education. *Educational Psychologist*, 4, 234-241. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1350180>
- Finn, S. (2006). *Thomas Hobbes and the politics of natural philosophy*. Continuum Press.
- Finney, S. J. & Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology*, 28(2), 161-186. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00015-2](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00015-2)
- Flowerday, T. & Schraw, G. (2000). Teacher beliefs about instructional choice: A phenomenological study. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 634-645. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.634>
- Flowerday, T. & Schraw, G. (2003). Effect of choice on cognitive and affective engagement. *The Journal of Educational Research*, 96(4), 207-215. <https://doi.org/10.1080/00220670309598810>
- Flowerday, T., Schraw, G. & Stevens, J. (2004). The role of choice and interest in reader engagement. *The Journal of Experimental Education*, 72(2), 93-114. <https://doi.org/10.3200/JEXE.72.2.93-114>
- Gutierrez, A. P. & Schraw, G. (2015). Effects of strategy training and incentives on students' performance, confidence, and calibration. *Journal of Experimental Education*, 83, 386-404. <https://doi.org/10.1080/00220973.2014.907230>

- Gutierrez, A. P., Schraw, G., Kuch, F. & Richmond, A. S. (2016). A two-process model of metacognitive monitoring: Evidence for general accuracy and error factors. *Learning and Instruction, 44*, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.006>
- Gutierrez de Blume, A. P., Schraw, G., Kuch, F., & Richmond, A. S. (2021). General accuracy and general error factors in metacognitive monitoring and the role of time in predicting metacognitive judgments. *CES Psicología, 14*(3), 1-21. <https://doi.org/10.21615/cesp.5494>
- Hoffman, B. & Schraw, G. (2009). The influence of self-efficacy and working memory capacity on problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences, 19*(1), 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.08.001>
- James, D. E., Schraw, G. & Kuch, F. (2015). Using the sampling margin of error to assess the interpretative validity of student evaluations of teaching. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 8*, 1123-1141. <https://doi.org/10.1080/02602938.2014.972338>
- Lehman, S. & Schraw, G. (2002). Effects of coherence and relevance on shallow and deep text processing. *Journal of Educational Psychology, 94*(4), 738-750. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.738>
- Lehman, S., Schraw, G., McCrudden, M. T. & Hartley, K. (2007). Processing and recall of seductive details in scientific text. *Contemporary Educational Psychology, 32*(4), 569-587. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.07.002>
- McCrudden, M. T., Magliano, J. P. & Schraw, G. (2010). Exploring how relevance instructions affect personal reading intentions, reading goals and text processing: A mixed-methods study. *Contemporary Educational Psychology, 35*(4), 229-241. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.12.001>
- McCrudden, M. & Schraw, G. (2009). The effects of relevance instructions and verbal ability on text processing. *Journal of Experimental Education, 78*(1), 96-117. <https://doi.org/10.1080/00220970903224529>
- McCrudden, M. T., Schraw, G. & Hartley, K. (2006). The effect of general relevance instructions on shallow and deeper learning and reading time. *The Journal of Experimental Education, 74*(4), 291-310. <https://doi.org/10.3200/JEXE.74.4.291-310>
- McCrudden, M., Schraw, G., Hartley, K. & Kiewra, K. A. (2004). The influence of presentation, organization, and example context on text learning. *The Journal of Experimental Education, 72*(4), 289-306. <https://doi.org/10.3200/JEXE.72.4.289-306>
- McCrudden, M. T., Schraw, G. & Kambe, G. (2005). The effect of relevance instructions on reading time and learning. *Journal of Educational Psychology, 97*(1), 88-102. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.1.88>

- McCrudden, M. T., Schraw, G., Lehman, S. & Poliquin, A. (2007). The effect of causal diagrams on text learning. *Contemporary Educational Psychology*, 32(3), 367-388. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.11.002>
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 26, pp. 125-173). Academic Press. http://www.imbs.uci.edu/~lnarens/1990/Nelson%26Narens_Book_Chapter_1990.pdf
- Nietfeld, J. L. & Schraw, G. (2002). The effect of knowledge and strategy training on monitoring accuracy. *The Journal of Educational Research*, 95(3), 131-142. <https://doi.org/10.1080/00220670209596583>
- Nussbaum, E. M. & Schraw, G. (2007). Promoting argument-counterargument integration in students' writing. *The Journal of Experimental Education*, 76(1), 59-92. <https://doi.org/10.3200/JEXE.76.1.59-92>
- Olafson, L., Schraw, G. & Kehrwald, N. (2014). Academic dishonesty: Behaviors, sanctions, and retention of adjudicated college students. *Journal of College Student Development*, 55(7), 661-674. <https://doi.org/10.1353/csd.2014.0066>
- Olafson, L., Schraw, G., Nadelson, L., Nadelson, S. & Kehrwald, N. (2013). Exploring the judgment-action gap: College students and academic dishonesty. *Ethics & Behavior*, 23(2), 148-162. <https://doi.org/10.1080/10508422.2012.714247>
- Paik, E. S. & Schraw, G. (2013). Learning with animation and illusions of understanding. *Journal of Educational Psychology*, 2, 278-289. <https://doi.org/10.1037/a0030281>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Robinson, D. H., Levin, J. R., Schraw, G., Patall, E. A. & Hunt, E. B. (2013). On going (way) beyond one's data: A proposal to restrict recommendations for practice in primary educational research journals. *Educational Psychology Review*, 25(2), 291-302. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9223-5>
- Runco, M. A. & Albert, R. S. (2010). *Creativity research: A historical view*. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 3-19). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511763205.003>
- Schraw, G. (1996). The effect of generalized metacognitive knowledge on test performance and confidence judgments. *The Journal of Experimental Education*, 65(2), 135-146. <https://doi.org/10.1080/00220973.1997.9943788>

- Schraw, G. (1998). Processing and recall differences among seductive details. *Journal of Educational Psychology, 90*(1), 3–12. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.1.3>
- Schraw, G. (2001). Current themes and future directions in epistemological research: A Commentary. *Educational Psychology Review, 13*(4), 451-464. <https://doi.org/10.1023/A:1011922015665>
- Schraw, G. (2010). No school left behind. *Educational Psychologist, 45*(2), 71-75. <https://doi.org/10.1080/00461521003720189>
- Schraw, G. & Aplin, B. (1998). Teacher preferences for mastery-oriented students. *The Journal of Educational Research, 91*(4), 215-220. <https://doi.org/10.1080/00220679809597546>
- Schraw, G. & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology, 19*(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schraw, G., Flowerday T. & Lehman, S. (2001). Increasing situational interest in the classroom. *Educational Psychology Review, 13*(3), 211-224. <https://doi.org/10.1023/A:1016619705184>
- Schraw, G., Flowerday, T. & Reisetter, M. F. (1998). The role of choice in reader engagement. *Journal of Educational Psychology, 90*(4), 705-714. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.4.705>
- Schraw, G., Kuch, F. & Gutierrez, A. P. (2013). Measure for measure: Calibrating ten commonly used calibration scores. *Learning and Instruction, 24*, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.08.007>
- Schraw, G. & Lehman, S. (2001). Situational Interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review, 13*(1), 23-52. <https://doi.org/10.1023/A:1009004801455>
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review, 7*(4), 351-371. <https://doi.org/10.1007/bf02212307>

- Schraw, G. & Nietfeld, J. (1998). A further test of the general monitoring skill hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 236-248. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.2.236>
- Schraw, G. & Patall, E. A. (2013). Using principles of evidence-based practice to improve prescriptive recommendations. *Educational Psychology Review*, 25(3), 345-351. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9237-z>
- Schraw, G., Wade, S. E. & Kardash, C. A. (1993). Interactive effects of text-based and task-based importance on learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 652-661. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.85.4.652>
- Schraw, G., Wadkins, T. & Olafson, L. (2007). Doing the things we do: A grounded theory of academic procrastination. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 12-25. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.1.12>
- Wang, Y. (2021). When artificial intelligence meets educational leaders' data-informed decision-making: A cautionary tale. *Studies in Educational Evaluation*, 69, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100872>
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated engagement in learning. In D. Hacker, J. Dunlosky & A. Graesser (eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Erlbaum.
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297-314). Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J. & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 299-315). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203876428>

*Un homenaje al legado de investigación del Dr. Gregory Schraw: La teoría del aprendizaje autorregulado**

Antonio P. Gutiérrez de Blume**

* This article is a tribute to the life and research legacy of Dr. Gregory Schraw, a being who inspired so many others to pursue their dreams, become lifelong learners, and achieve success.

** Ph.D. in Educational Psychology, University of Nevada, Las Vegas, Department of Educational Psychology and Higher Education. Associate Professor at Georgia Southern University, Department of Curriculum, Foundations, and Reading, United States. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6809-1728> Correspondence: agutierrez@georgiasouthern.edu

*An homage to the research legacy of Dr. Gregory Schraw: The theory of self-regulated learning**

Cómo citar este artículo: Gutiérrez de Blume, Antonio P. (2021). An Homage to the Research Legacy of Dr. Gregory Schraw: The theory of self-regulated learning. *Tesis Psicológica*, 16(2), 220-237. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a11>

Recibido: abril 13 de 2021
Revisado: abril 15 de 2021
Aprobado: junio 18 de 2021

ABSTRACT

Gregory “Gregg” Schraw was an international scholar interested in investigating psychological phenomena related to self-regulated learning theory. This reflection article summarizes Gregg’s research trajectory about the three main components of self-regulated learning: cognition, motivation, and metacognition, while presenting the impact of his trajectory regarding some of the most relevant works of his legacy, and his contributions to the development of self-regulated learning theory and metacognition. The contributions of Gregg’s work to theoretical and applied contexts in his field of research are discussed. The reflection concludes with some implications on Gregg’s work and legacy and with the presentation of some of the gaps or gaps that he, as a visionary, considered for the field of study and that in his research program he wanted to pursue in his future work.

Keywords: self-regulated learning theory, metacognition, motivation, cognition, learning, learning processes.

RESUMEN

Gregory “Gregg” Schraw fue un académico internacional interesado en investigar los fenómenos psicológicos relacionados con la teoría del aprendizaje autorregulado. Este artículo de reflexión resume la trayectoria de investigación de Gregg en los tres componentes principales del aprendizaje autorregulado: cognición, motivación y metacognición, a la vez que presenta algunos de los trabajos más relevantes de su obra, el impacto de su trayectoria y sus aportes para el desarrollo de la teoría del aprendizaje autorregulado y la metacognición. Se discuten las contribuciones del trabajo del Doctor Schraw al desarrollo teórico y aplicado en su campo de investigación. La reflexión concluye con algunas implicaciones sobre su obra y su legado, así como con la presentación de algunas de los vacíos que él, de manera visionaria, consideró para el campo de estudio y que en su programa de investigación deseaba perseguir en su trabajo futuro.

Palabras clave: teoría del aprendizaje autorregulado, metacognición, motivación, cognición, aprendizaje, proceso de aprendizaje.

Introduction

Gregory Schraw (henceforth, “Gregg”, as he preferred to be called) could best be described in one statement: An eminently intelligent being who was strong, curious, creative, exceedingly productive, brave, compassionate, and kind. It is said that those who are truly creative thinkers see the world in a fundamentally different way than the rest of humanity (Runco & Albert, 2010). Gregg exemplified this quintessence of curiosity and creativity because he was not ashamed to ask deep questions and ponder the many possible answers to those questions. He was also an adept problem solver who transformed the anger and frustration most people feel when faced with a complex problem into a mind game that was even enjoyable to decipher and solve. Gregg was also an avid reader, prolific writer, and a voracious, critical consumer of information. His ability to think of novel research ideas, readily transform them to experiments, write the results, and publish these works was uncanny. Beyond his intellect, curiosity, and productivity, however, Gregg was also a deeply compassionate individual.

The British philosopher Thomas Hobbes was well known for his pessimistic view of human nature (others may disagree and claim Hobbes was simply a realist). Hobbes believed that humanity would be in a constant State of War, and that the main role of government (preferably a potent central government) was to ensure the rights of all and to keep the more savage parts of human nature at bay (Finn, 2006). Gregg exemplified a strong counterargument to Hobbes’ premise. I have never experienced another being express anger as Gregg did, with calm and serenity. Gregg very much preferred dialogue and diplomacy over aggression and violence, even during discussions. Above all, however, Gregg was a kind and compassionate being who taught others that seeking tolerance and

understanding of others’ differences, in whichever form they manifest, was a superior approach to hate and divisiveness. Gregg’s many students know him best by this aspect of himself, as a compassionate, kind, and benevolent mentor.

Gregg approached mentoring students by providing them autonomy and self-regulation. He achieved this by offering students information and advice so that they could make the most informed decision (Wang, 2021). Nevertheless, he never told students what to do or what choice to make; that was left to the students themselves. This allowed students to make their own choices to see what consequences derived from those choices. This benefitted students greatly because they were able to learn on their own that the best choices were guided by higher-quality information whereas poorer choices were driven by faulty information. Gregg was also never one to shower his students with much praise; however, this was intentional. When Gregg praised students, they knew that he meant in genuinely and sincerely because it was reserved for extraordinary occasions in which students went above and beyond what was typically expected. Consequently, his students model this behavior with their own students, thereby inspiring future generations of scholars. In the following sections, Gregg’s work is summarized by first introducing the theory that guided his research then organizing his research by theme. Finally, this tribute ends with implications, recommendations and future research paths, and concluding thoughts.

Self-regulated learning theory

Self-regulated learning (SRL) theory posits that SRL encompasses cognition, metacognition, and motivation. Several theoretical accounts of SRL have been proposed in the literature (see Panadero, 2017, for a review). For instance, Zimmerman’s Cyclical Phases Model (CPM)

(Zimmerman & Moylan, 2009) describes SRL as a cyclical process involving three parts: (1) forethought (e.g., goal setting, strategic planning, self-efficacy beliefs, and intrinsic motivation); (2) performance and volitional control (e.g., attention focusing, self-instruction, and self-monitoring); and (3) self-reflection (e.g., self-evaluation, attributions, and self-reactions). Boekaerts (1999), on the other hand, proposed a three-layer Adaptable Learning Model (ALM) of SRL, including: (1) regulation of the self-choice of goals and resources; (2) monitoring of processing methods (i.e., the use of metacognitive knowledge and skills to direct one's learning); and (3) regulation of processing modes (i.e., the choice of cognitive strategies).

Similarly, Winne and Hadwin (1998) developed a Metacognitive Perspective Model (MPM) of SRL in which metacognitive processes play a central role. According to the tenets of this model, learners are perceived as being active, involved self-regulated individuals who control their own learning through the implementation of metacognitive monitoring and strategy use. The model was subsequently expanded to include self-regulatory actions and the role of motivation (Winne & Hadwin, 2008). Along a similar vein, Efklides (2011) devised the Metacognitive and Affective Model of Self-Regulated Learning (MASRL) in which metacognitive and motivational processes are also key, centered on task, person, and a combination of or interaction between task and person levels. Even though all these models vary regarding labels and what aspects to include, they all agree that learning is regulated by a variety of dynamic interacting and cyclical cognitive, metacognitive, and motivational factors (Butler & Winne, 1995; Panadero, 2017). As his many works reveal, Gregg conducted research that is best captured by the three main components of SRL theory, cognition, metacognition, and

motivation, but his research also led to theoretical advancement.

Gregg's research legacy

The summary of Gregg's research trajectory is displayed in Table 1.

Table 1. Summary of research by Dr. Gregg Schraw organized temporally

Author/s (Publication Year)	Relation to Self-Regulated Learning Theory
Schraw, Wade, & Kardash (1993)	Metacognition (Applied)
Schraw & Dennison (1994)	Theoretical Advancement
Schraw & Moshman (1995)	Theoretical Advancement
Schraw (1996)	Metacognition (Applied)
Schraw (1998)	Cognition
Schraw & Aplin (1998)	Motivation
Schraw, Flowerday, & Reisetter (1998)	Motivation
Schraw & Nietfeld (1998)	Metacognition (Measurement)
Flowerday & Schraw (2000)	Motivation
Schraw (2001)	Theoretical Advancement
Schraw, Flowerday, & Lehman (2001)	Motivation
Schraw & Lehman (2001)	Motivation
Lehman & Schraw (2002)	Metacognition (Applied)
Nietfeld & Schraw (2002)	Metacognition (Applied)
Finney & Schraw (2003)	Motivation
Flowerday & Schraw (2003)	Motivation
Flowerday, Schraw, & Stevens (2004)	Motivation
McCrudden <i>et al.</i> (2004)	Metacognition (Applied)
McCrudden, Schraw, & Kambe (2005)	Cognition
McCrudden, Schraw, & Hartley (2006)	Metacognition (Applied)
Lehman <i>et al.</i> (2007)	Cognition
McCrudden <i>et al.</i> (2007)	Metacognition (Applied)
Nussbaum & Schraw (2007)	Cognition
Schraw, Wadkins, & Olafson (2007)	Cognition
Hoffman & Schraw (2009)	Motivation
McCrudden & Schraw (2009)	Metacognition (Applied)
McCrudden, Magliano, & Schraw (2010)	Metacognition (Applied)

Author/s (Publication Year)	Relation to Self-Regulated Learning Theory
Schraw (2010)	Theoretical Advancement
Bubb <i>et al.</i> (2013)	Theoretical Advancement
Olafson <i>et al.</i> (2013)	Cognition
Paik & Schraw (2013)	Cognition
Robinson <i>et al.</i> (2013)	Theoretical Advancement
Schraw, Kuch, & Gutierrez (2013)	Metacognition (Measurement)
Schraw & Patall (2013)	Cognition
Olafson, Schraw, & Kehrwald (2014)	Cognition
Gutierrez & Schraw (2015)	Metacognition (Applied)
James, Schraw, & Kuch (2015)	Theoretical Advancement
Gutierrez <i>et al.</i> (2016)	Metacognition (Measurement)
Feucht, Lunn Brownlee, & Schraw (2017)	Cognition
Gutierrez de Blume <i>et al.</i> (2021)	Metacognition (Measurement)

Source: author

Research on cognition

Gregg contributed much to the role of cognition, such as the relation between learning strategies and performance, in students' self-regulated learning. One such contribution, for example, was epistemology and epistemic beliefs. Epistemology refers to the sources of knowledge and knowing of individuals, and it has been shown to significantly influence the way learners engage not only learning outcomes, but the process of learning as well (Feucht *et al.*, 2017). One study examined how epistemic reflexivity, as a form of personal epistemology, could benefit teachers in the classroom. Findings provided practical guidelines for teachers to strengthen their epistemic reflection, and thus, become more reflective practitioners (Feucht *et al.*, 2017). On a similar vein, another study investigated the relation between argumentation and defending one's perspective in writing. They proposed that promoting adaptive argumentative skills (e.g., preparing strong, cogent arguments for one's perspective,

critically evaluating others' perspective, etc.) in students' writing would improve their reasoning skills (Nussbaum & Schraw, 2007).

Gregg demonstrated his passion for teaching and learning in this and other research. For example, one study explored the importance of evidence-based practice (EBP), especially among educational practitioners. Findings suggested that, to develop high-quality EBPs, individuals should use research-to-practice methods and empirical data to make appropriate prescriptive recommendations in practice (Schraw & Patall, 2013). The relevance of instructions given to learners also plays a central role. A separate study found that students were able to perform better when the information and instructions were directly related and more specific, both diminishing the time students spend on reading and reading comprehension performance (McCrudden, Schraw, & Kambe, 2005).

Gregg also contributed to research on some of the adaptive and maladaptive behaviors in learning. In a series of studies, he and his colleagues investigated the role of academic dishonesty, procrastination, and seductive details. A series of studies investigated academic dishonesty in students (Olafson *et al.*, 2013; Olafson *et al.*, 2014). The first study examined the behaviors of students who were caught cheating, students who cheated but did not get caught, and students who claimed never to have cheated. Findings indicated that academic dishonesty behaviors were consistent across the groups, and that only those who were previously found to have cheated were less likely to do so again (Olafson *et al.*, 2013). Findings from this study were supported by evidence from a different study that extended these findings by providing explanations of why students cheat rather than simply the tasks in which they do it. Results revealed that students cheat most often because they feel tremendous external pressure from parents, friends, and society to perform at consistently high levels (Olafson *et al.*, 2014).

Likewise, procrastination, or the tendency to delay tasks presumably because they are unpleasant, is another topic Gregg explored. He and his colleagues argued that, although procrastination is often deleterious to learning, it can at times be positive for highly self-regulated individuals have unique strategies to complete assignments, albeit at the last moment (Schraw *et al.*, 2007).

Finally, Gregg was deeply interested in the influence of seductive details and students' illusions of knowing. Seductive details refer to a phenomenon in which students focus on irrelevant information of expository text and tend to ignore relevant information about the topic (Lehman *et al.*, 2007; Schraw, 1998), and illusions of knowing refer to learners' tendency to overestimate what they actually know about a topic (Paik & Schraw, 2013). In a series of studies, Gregg and his colleagues found that students recalled irrelevant information in expository text much more frequently and readily than relevant information about the topic (Schraw, 1998) and that this dilemma was exacerbated in scientific texts about phenomena, especially as the irrelevant information was more interesting to students (Lehman *et al.*, 2007). Similarly, Paik and Schraw (2013) examined the effects of teaching with animation in multimedia presentations. They discovered that while animation in multimedia presentations was beneficial to students' learning, it was moderated by the emergence of illusions of knowing. Thus, animation should be used judiciously when using multimedia for learning because it leads some students to overestimate what they actually learned.

Research on metacognition

Gregg is, perhaps, best known for his research in metacognition, which is the area of SLR theory with which he was most passionate. The next two sections focus on his work in metacognition, separating his research as applied and measurement-related.

Applied research

The main thread that links all these research studies together is Gregg's desire to enhance students' monitoring and control of their own learning, and hence, subsequently improve their self-regulated learning skills. In a series of three studies, he and his colleagues examined the impact of relevance instructions on key learning outcomes. One study, for example, explored readers' meaningful reading experiences. Results demonstrated that setting specific, manageable goals improved students' text recall and reading comprehension (McCrudden, Schraw, & Hartley, 2006). A follow up study found that students' verbal ability mediated the relation between relevance of instructions and goals and reading comprehension, such that students with higher verbal ability set more concrete, specific goals, understood instructions more deeply, and exhibited superior reading comprehension (McCrudden & Schraw, 2009). Finally, in a third mixed method study, results indicated that relevance instructions influenced readers' goals and the strategies they used to meet those goals insofar as more relevant instructions led students to develop more concrete, manageable goals and to employ deeper learning strategies than more general instructions (McCrudden *et al.*, 2010). As is evident from this line of inquiry, Gregg was deeply interested in text comprehension and what factors may influence it.

In four additional studies, Gregg and colleagues investigated the relation between various factors and text processing. The first study reported findings of three experiments that explored the interactive effects of text-based importance (i.e., intrinsically important information such as main ideas) and task-based importance (i.e., information made important by a task) on recall for text. Experiment 1 indicated that information relevant to an encoding task was recalled better than was task-irrelevant information.

Experiment two found that information that was relevant to a task was recalled well regardless of its text-based importance. Information that was not relevant was recalled better if it was of high text-based rather than of low text-based importance. Finally, Experiment 3 supported the conclusion that readers used flexible, compensatory strategies that reflected a trade-off between text-based and task-based importance and that the use of multiple strategies occurred spontaneously without explicit prompting (Schraw *et al.*, 1993). In the second study, two experiments investigated shallow and deep text processing. In Experiment 1, they found that breaks in local coherence had no effect on any outcome measures, whereas relevance enhanced deeper processing. In Experiment 2, they found that breaks in global coherence interfered with shallow processing, whereas relevance enhanced deeper processing. In addition, relevance compensates for breaks in global coherence on measures of deeper processing, which supports the compensation hypothesis. Presumably, relevance enables readers to focus on salient information, which in turn can be used to repair serious coherence breaks (Lehman & Schraw, 2002).

A related follow up study compared high-load and low-load versions of a text by manipulating text presentation, text organization, and example context on measures of fact and concept learning. Findings indicated that low-load text presentation enhanced fact and concept learning and post-reading ease of comprehension ratings and that ease of comprehension was related significantly to fact and concept learning (McCrudden *et al.*, 2004). The fourth study examined how students process scientific texts, results revealed that the more diagrams that are present in the text, the more students were able to learn, especially difficult concepts, and the more they were able to hold onto and recall information (McCrudden *et al.*, 2007).

Beyond research on text comprehension, Gregg was also quite interested in factors that contributed to gains in metacognitive monitoring skill. Gregg's seminal article that began his measurement work on the domain generality or specificity of metacognitive monitoring described later was published in 1993. Here, he investigated the source of students' confidence in their answers to test items. The domain-specific hypothesis predicts that confidence judgments should be related to performance on a particular test, but not to confidence judgments or performance on unrelated tests. Conversely, the domain-general hypothesis predicts that confidence judgments should be related not only to performance on a particular test but also to confidence judgments and performance on unrelated tests. Results supported the domain-general hypothesis, and that the domain-general nature of confidence judgments may be attributable to generalized metacognitive knowledge (Schraw, 1996). Subsequently, a series of studies found that students who received learning strategy instruction showed superior learning and more accurate monitoring (Gutierrez & Schraw, 2015; Nietfeld & Schraw, 2002). In the first study, which involved performance on probabilities, participants received an instructional sequence of five learning strategies discussed during instruction (Nietfeld & Schraw, 2002). While these strategies were domain-specific (probabilities), the second study sought to transform these strategies into domain-general ones to maximize the transfer factor of the strategies across learning domains, and thus, further disentangle to mystery behind the domain-general versus domain-specific nature of metacognitive monitoring (Gutierrez & Schraw, 2015).

Measurement research

Besides contributing to the burgeoning body of work on metacognition in applied settings,

Gregg was also internationally renowned for his measurement work in metacognition. In 1994, Schraw and Dennison proposed a new theoretical conceptualization and measurement of self-reported metacognitive awareness. The study supported a two-factor solution in which knowledge of cognition was comprised of declarative, procedural, and conditional knowledge while regulation of cognition captured the sub-components of planning, information management, debugging, comprehension monitoring, and evaluation of learning. The resulting measure, the Metacognitive Awareness Inventory, continues to be employed widely today, and it has been translated into many languages, including Spanish, Japanese, and Chinese (Mandarin). Schraw and Nietfeld (1998) further investigated the general monitoring skill hypothesis. Students completed eight tests of fluid and crystallized ability. The eight tests yielded three performance components, whereas measures of monitoring yielded two principal components. The study supported two main conclusions: 1) monitoring skill is related across multiple domains, and 2) individuals may possess separate general monitoring skills for fluid and crystallized tasks. Of special significance, the general monitoring skill hypothesis appeared to provide the best explanation of the findings.

Subsequently, Schraw, Kuch, and Gutierrez (2013) examined the dimensionality of 10 different monitoring measures using confirmatory factor analysis (CFA). The 10 measures were representative of five interpretative families of measures used to assess monitoring accuracy based on a 2 (performance) \times 2 (monitoring judgment) contingency table. The authors predicted that the two-factor solution corresponding to measures of specificity and sensitivity used to assess diagnostic efficiency would provide the best solution, which was confirmed by the data. The two-factor solution showed that

that either metacognitive monitoring may utilize two different types of processes that rely on separate judgments of correct and incorrect performance or it may be sufficiently complex that a single measurement statistic fails to capture all the variance in the monitoring process.

These conclusions were further supported by two additional studies which found that monitoring occurs through two different, albeit inversely related, processes of metacomprehension accuracy and error, and that individuals develop metacognitive learning judgments in different ways based on correct and incorrect performance. According to this framework, the processes related to the development of accurate monitoring judgments are different from those related to erroneous judgments and, as an equally important aspect, errors in performance judgments are not unidimensional, but rather are divided into discordant judgments in relation to actual performance that lead to overconfidence and those that lead to underconfidence (Gutierrez *et al.*, 2016; Gutierrez de Blume *et al.*, 2021). Evidently, Gregg contributed extensively to metacognitive research not only in applied settings, but in measurement as well.

Research on motivation

Motivation is arguably the most complicated concept withing the theory of self-regulated learning. This is the case because it is an umbrella term that subsumes a variety of constructs, each with their own rich theoretical traditions, including self-efficacy, affect/emotion, expectancy value of tasks, goal orientation, and self-determination, among others. It is because of this that Gregg pursued motivational concepts and to better understand how it influenced metacognitive monitoring. Gregg's research on motivation spanned the roles choice, self-efficacy, situational interest, and goal orientation played in learning outcomes.

Choice

In four distinct studies, Gregg and colleagues evaluated the effect of various choices on learning. Schraw *et al.* (1998) investigated the effect of choice on cognitive and affective engagement during reading in two experiments. Both experiments compared college students who either selected what they read or were assigned the same story without being allowed to choose. Experiment 1 found that unrestricted choice heightened favorable affective perceptions of the reading experience compared with denied-choice and control groups, but it had no effect on cognitive measures of engagement. Experiment 2 replicated these findings when individuals within a single group were offered choice or were denied choice. Employing qualitative phenomenology to examine what, when, where, and to whom teachers offer choice, one study showed that teachers believe that choice promotes learning and motivation, but that teachers imposed limits on classroom choice based on characteristics such as students' age, cognitive ability, and prior knowledge (Flowerday & Schraw, 2000).

A follow up study also incorporating multiple experiments examined the effect of choice on cognitive task performance and affective engagement, and proffered two predictions (Flowerday & Schraw, 2003). The enhanced cognitive engagement hypothesis (ECE) predicted that choice would increase cognitive engagement as measured by performance on a cognitive task such as solving a crossword puzzle or writing an essay. The enhanced affective engagement hypothesis (EAE) predicted that choice would have a positive effect on attitude and effort. Experiment 1 indicated that choice had no positive effect on cognitive engagement, but it had a positive effect on attitude and effort. Experiment 2 demonstrated that self-paced readers who were given a choice of how long to study spent less time and performed more poorly on cognitive measures

than researcher-paced readers who did not have a choice. Further, positive affective engagement was associated with choice of study time. Thus, findings from both experiments supported the EAE hypothesis (Flowerday & Schraw, 2003). A related study explored the effects of choice and topic interest on reading engagement, attitude, and learning. Experiment 1 showed a small negative effect for choice on the writing of content essays, such that students in the control group, who were not given choice, wrote better content essays. In Experiment 2, no effects were found for choice or topic interest (Flowerday *et al.*, 2004).

Self-efficacy

Another area in which Gregg worked within motivation was self-efficacy beliefs. Self-efficacy is defined as individuals' self-assessments regarding their own competence or ability to perform in a task. In two separate pieces, Gregg and his colleagues tackle the influence of self-efficacy in students' ability to self-regulate their learning. The first study included two measures, current statistics self-efficacy (CSSE) and self-efficacy to learn statistics (SELS), to address whether statistics self-efficacy is related to statistics performance, and whether self-efficacy for statistics increases during the semester. Self-efficacy scores, as captured by both measures, were related positively to each other and to two measures of statistics performance (i.e., specific statistics problems and overall course performance). The CSSE and SELS also were related positively to math self-efficacy and attitudes towards statistics, but they were related negatively to anxiety. Interestingly, results revealed that statistics self-efficacy increased almost two standard deviations within an academic semester (Finney & Schraw, 2003).

In addition, Hoffman and Schraw (2009) examined the influence of self-efficacy beliefs and working memory capacity on mathematical problem-solving performance, response time,

and efficiency. Two separate experiments evaluated the viability of the motivational efficiency hypothesis, which predicted that motivational beliefs, such as self-efficacy, increase problem-solving efficiency through focused effort and strategy use. Both Experiments reported a significant effect for self-efficacy on problem-solving performance and efficiency, but limited effects for time. Within experiments, Experiment 1 suggested that self-efficacy is beneficial as demands on working memory increase. Further, self-efficacy increased problem-solving efficiency through strategic performance rather than faster solution times, which is consistent with the motivational efficiency hypothesis.

Situational interest

Situational interest refers to interest that is spontaneously evoked by elements of the task itself such as task instructions or an engaging text. This implies that interest in the task may not have been high in the first place, if present at all. Research indicates that situational interest can be divided into initial interest (interest initially sparked by some element of the task), interest that catches an individual to continue with the task (this entails continued task-involvement beyond initial interest), and sustained interest (this implies an enduring interest in the task by individuals; Schraw & Lehman, 2001; Schraw *et al.*, 2001). In two studies, Gregg and his colleagues investigated the relation of situational interest and learning. Schraw and Lehman (2001), for instance, conducted a systematic review of theoretical and empirical research on situational interest. They distinguished between situational and personal interest. Situational interest involves spontaneous and context-specific task engagement, whereas personal interest is enduring and context-general. They identified five emergent themes such as examining the effect of relevance on the relation between interest and learning, that focus on relations among

situational interest, information processing, and affective engagement. Taking this advice to heart, Schraw, Flowerday, and Lehman (2001) evaluated several approaches to increase situational interest in the classroom. These included offering meaningful choices to students, selecting well-organized texts that promote spontaneous interest, and providing the background knowledge needed to fully understand a topic.

Goal orientation

A final area of motivation addressed by Gregg was students' goal orientation. Goal orientation refers to students' approach to learning, and they are generally divided into a 2 (mastery, performance) x 2 (approach, avoidance) array. This produces four types of goal orientations: mastery approach (individuals who seek to master content for mastery itself and/or because they find it intrinsically motivating), mastery avoidance (individuals who avoid activities because they fear they cannot master them), performance approach (individuals who prefer high performance because they seek to be the best performer relative to others), and performance avoidance (individuals who seek to avoid situations of incompetence or underperformance relative to others; Schraw & Aplin, 1998). In a study published in 1998, Schraw and Aplin studied the relation between students' goal orientations and teachers' subjective ratings of students. Findings showed a strong relation between mastery goals and teacher ratings, but no relation among goals, grades, and an objective measure of critical thinking.

Theoretical advancement

Besides his many contributions to research, Gregg was also a theorist. His theoretical contributions were aimed at improving not only conceptual definitions of constructs, but also the quality of the data derived from them, and the validity of the inferences and conclusions

about them. In another of his seminal articles that continues to be highly cited today, Schraw and Moshman (1995) discuss individuals' theories about their own cognition. They defined these "metacognitive theories" as systematic frameworks individuals employ to explain and direct their cognition, metacognitive knowledge, and regulatory skills. Moreover, they distinguished between tacit, informal, and formal metacognitive theories and discuss critical differences among them using criteria borrowed from cognitive developmental research. In 2001, Schraw also systematized theoretical work in epistemology, in which he summarized research on epistemological beliefs (i.e., beliefs about knowledge and knowing). He identified four emergent themes pertaining to the number relation among, development, and measurement of epistemological beliefs. Moreover, he uncovered four educational implications regarding epistemological beliefs: understanding teachers' beliefs, understanding students' beliefs, promoting critical thinking, and attempting to change teachers' and students' beliefs to more adaptive ones (Schraw, 2001).

Gregg was also concerned with educational policy and accountability by way of the use of data from assessments. In 2010, Gregg served as the Guest Editor to a special issue on "Schooling in the Age of Accountability", in which his emphasis was the relation between school accountability and school improvement, professional development, assessment, and student motivation. In addition, the research from the special issue helped him develop a conceptual framework that links standards-based education to assessment, accountability, and school variables such as improvement, professional development, and motivation. A related study provided revised guidelines to combat a growing research-reporting concern. Findings proposed that peer-review educational research journals modify their editorial policies regarding

the content of primary research articles such as that authors should restrict their discussion and conclusions to their data and not offer recommendations for educational practice nor speculate about the educational policy implications of their research. It was argued that these modified editorial policies should lead to enhanced validity and utility of the inferences and conclusions of published research (Robinson *et al.*, 2013).

Gregg was also quite interested in how to improve the theory and measurement of students' ratings of instructional effectiveness. He firmly believed that if personnel decisions for faculty members (e.g., tenure and promotion) were going to be based, however minimally, on students' evaluations of instructional effectiveness that they should be based on sound data. One study found that while faculty were encouraged to adhere to credible student feedback on improving instruction because it led to appreciable gains in learning, they cautioned that course evaluations should serve as only one component of gauging faculty members' teaching effectiveness (Bubb *et al.*, 2013). A follow up study derived an equation from standard statistical theory that can be used to estimate sampling margin of error for student evaluations of teaching (SETs). This equation was employed to examine the effect of sample size, response rates, and sample variability on the estimated sampling margin of error and the interpretative validity (IV) of a SET score. It was found that a small margin of error (e.g., 3% of the range), suggests a greater precision, or IV in a score, whereas a large margin of error (e.g., 10% of the range) suggests a lower IV (James, Schraw, & Kuch, 2015). Thus, like Bubb *et al.* (2013), student evaluations should be only one source of instructors' teaching skill.

Epilogue

As is evident, Gregg was an eminent scholar and deep thinker who impacted research and

advanced theory in the areas of self-regulated learning and educational psychology. On the practical side, Gregg's research contributed to our understanding of self-regulated learning generally and to the three main components of SRL theory more specifically, cognition, metacognition, and motivation. Gregg's pursuit of a much deeper understanding of SRL theory is what made him both an applied researcher and a theoretician. Indeed, he exemplified that one could not call oneself a "scientist" if one did not pursue both research in practice and theoretical development.

Another key takeaway from Gregg's research trajectory was his penchant for developing "concept-rich" and methodologically-sound studies. He not only conducted research with multiple experiments often, but he also planned his works by intentionally including multiple related concepts rather than more simplistic approaches. This best captured his constant drive to understand concepts more deeply by asking multiple questions in several experiments. Thus, he was engaging in multi-experiment studies well before it became a fad. From a methodological standpoint, Gregg also exemplified depth of understanding by engaging in research through multiple research designs. He was, of course, best known for his prolific quantitative research; however, he also understood the need to conduct qualitative and mixed method research if researchers truly sought to understand phenomena more holistically.

Next steps: where Gregg saw himself next¹

Gregg was a "restless soul" insofar as he never truly felt comfortable discussing or accepting the concept of retirement. In my capacity as a

Ph.D. student at the University of Nevada, Las Vegas during the years 2008-2012, and as one of the last three students in which Gregg served as dissertation Chair, I feel honored to have been able to be his student and to have been able to learn so much from his work and legacy.

During our conversations, I remember Gregg once commented that his goal was to work well beyond his 75th birthday. In fact, he considered an intellectual challenge, remarking that he would only stop working when his "mind gave up on him", an event he was not expecting until past 80 years of age. This is one of the most memorable aspects of Gregg, his tireless pursuit of answers to the deep questions of psychological phenomena that were still incubating in his brilliant mind. Before his untimely death at 62, Gregg left much work undone, a task he left to those who knew him best and to the scientific community at large. Following are some of Gregg's next steps in research.

One area that Gregg left unexplored as of the time of his passing was in measurement of metacognition. Gregg was deeply committed to developing a much richer theoretical framework than that proposed by Nelson and Narens (1990). To this end, one of his last great works was in advancing the measurement of metacognitive monitoring and developing a more comprehensive view of monitoring (e.g., Gutierrez *et al.*, 2016; Gutierrez de Blume *et al.*, 2021). However, the puzzle is yet incomplete. Gregg was interested in more conclusively examining the developmental trajectory of metacognition across the lifespan. He was also interested in continuing to investigate the domain-specificity or domain-generalty of metacognition. Finally, he was interested in exploring the influence of within-person characteristics such as personality, personal preferences, and other social and familial characteristics on metacognition and self-regulated learning more generally,

1 Ideas derived from my scholarly conversations with Dr. Gregg Schraw during the years he was my mentor (2007-2015)

and metacognitive monitoring more specifically. These are certainly no easy tasks; then again, if they were, Gregg would never have been interested in pursuing them in the first place. These research avenues are ones which Dr. Fred Kuch and I, two of his three final students, continue to ponder today.

Conclusion

Gregg was an internationally-renowned scholar who was best known for his research under

the tenets of self-regulated learning theory. His works in cognition, motivation, and metacognition led not only to appreciable contributions to research-in-practice, but also to major theoretical advancements. Besides his many scientific accomplishments, Gregg was also known to be a great mentor, guide, and friend to those who knew him best. The many students who have the honor of having worked with him continue to model his many positive behaviors for future generations of scholars. Thus, even though Gregg is no longer here in body, his spirit and legacy live on.

References

- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445-457. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2)
- Bubb, D. K., Schraw, G., James, D. E., Brents, B. G., Kaalberg, K. F., ... & Cammett, A. (2013). Making the case for formative assessment: How it improves student engagement and faculty summative course evaluations. *Assessment Update*, 25(3), 12. <https://doi.org/10.1002/au.253>
- Butler, D. L. & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281. <https://doi.org/10.3102/00346543065003245>
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist*, 46, 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>
- Feucht, F. C., Lunn Brownlee, J. & Schraw, G. (2017). Moving beyond reflection: reflexivity and epistemic cognition in teaching and teacher education. *Educational Psychologist*, 4, 234-241. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1350180>
- Finn, S. (2006). *Thomas Hobbes and the politics of natural philosophy*. London: Continuum Press.
- Finney, S. J. & Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology*, 28(2), 161-186. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00015-2](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00015-2)
- Flowerday, T. & Schraw, G. (2000). Teacher beliefs about instructional choice: A phenomenological study. *Journal of Educational Psychology*, 92(4), 634-645. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.634>
- Flowerday, T. & Schraw, G. (2003). Effect of choice on cognitive and affective engagement. *The Journal of Educational Research*, 96(4), 207-215. <https://doi.org/10.1080/00220670309598810>
- Flowerday, T., Schraw, G. & Stevens, J. (2004). The role of choice and interest in reader engagement. *The Journal of Experimental Education*, 72(2), 93-114. <https://doi.org/10.3200/JEXE.72.2.93-114>
- Gutierrez, A. P. & Schraw, G. (2015). Effects of strategy training and incentives on students' performance, confidence, and calibration. *Journal of Experimental Education*, 83, 386-404. <https://doi.org/10.1080/00220973.2014.907230>

- Gutierrez, A. P., Schraw, G., Kuch, F. & Richmond, A. S. (2016). A two-process model of metacognitive monitoring: Evidence for general accuracy and error factors. *Learning and Instruction, 44*, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.006>
- Gutierrez de Blume, A. P., Schraw, G., Kuch, F. & Richmond, A. S. (2021). General accuracy and general error factors in metacognitive monitoring and the role of time in predicting metacognitive judgments. *CES Psicología, 14*(3), 1-21.
- Hoffman, B. & Schraw, G. (2009). The influence of self-efficacy and working memory capacity on problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences, 19*(1), 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.08.001>
- James, D. E., Schraw, G. & Kuch, F. (2015). Using the sampling margin of error to assess the interpretative validity of student evaluations of teaching. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 8*, 1123-1141. <https://doi.org/10.1080/02602938.2014.972338>
- Lehman, S. & Schraw, G. (2002). Effects of coherence and relevance on shallow and deep text processing. *Journal of Educational Psychology, 94*(4), 738-750. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.738>
- Lehman, S., Schraw, G., McCrudden, M. T. & Hartley, K. (2007). Processing and recall of seductive details in scientific text. *Contemporary Educational Psychology, 32*(4), 569-587. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.07.002>
- McCrudden, M. T., Magliano, J. P. & Schraw, G. (2010). Exploring how relevance instructions affect personal reading intentions, reading goals and text processing: A mixed-methods study. *Contemporary Educational Psychology, 35*(4), 229-241. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.12.001>
- McCrudden, M. & Schraw, G. (2009). The effects of relevance instructions and verbal ability on text processing. *Journal of Experimental Education, 78*(1), 96-117. <https://doi.org/10.1080/00220970903224529>
- McCrudden, M. T., Schraw, G. & Hartley, K. (2006). The effect of general relevance instructions on shallow and deeper learning and reading time. *The Journal of Experimental Education, 74*(4), 291-310. <https://doi.org/10.3200/JEXE.74.4.291-310>
- McCrudden, M., Schraw, G., Hartley, K. & Kiewra, K. A. (2004). The influence of presentation, organization, and example context on text learning. *The Journal of Experimental Education, 72*(4), 289-306. <https://doi.org/10.3200/JEXE.72.4.289-306>
- McCrudden, M. T., Schraw, G. & Kambe, G. (2005). The effect of relevance instructions on reading time and learning. *Journal of Educational Psychology, 97*(1), 88-102. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.1.88>

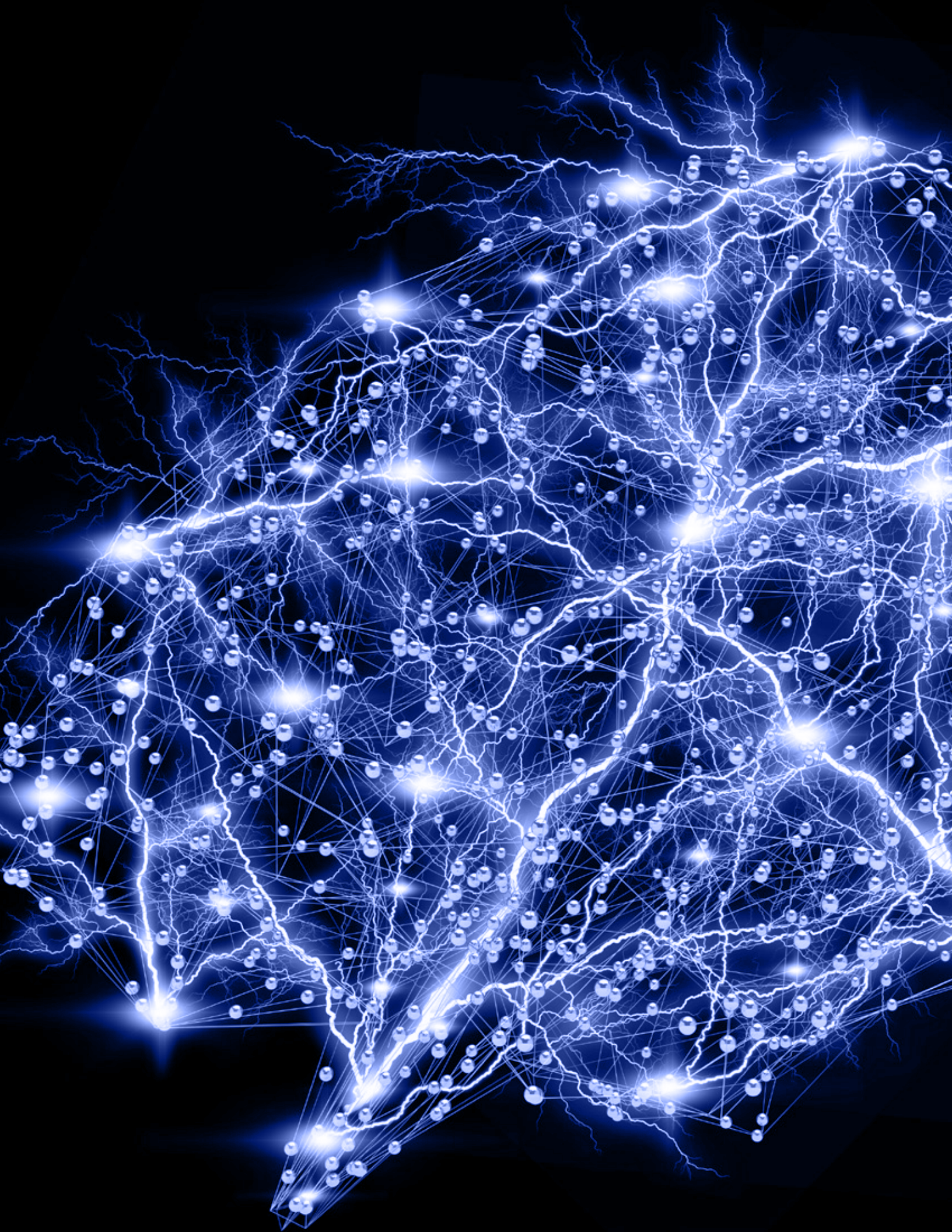
- McCrudden, M. T., Schraw, G., Lehman, S., & Poliquin, A. (2007). The effect of causal diagrams on text learning. *Contemporary Educational Psychology*, 32(3), 367–388. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.11.002>
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 26). New York: Academic Press.
- Nietfeld, J. L. & Schraw, G. (2002). The effect of knowledge and strategy training on monitoring accuracy. *The Journal of Educational Research*, 95(3), 131–142. <https://doi.org/10.1080/00220670209596583>
- Nussbaum, E. M. & Schraw, G. (2007). Promoting argument-counterargument integration in students' writing. *The Journal of Experimental Education*, 76(1), 59–92. <https://doi.org/10.3200/JEXE.76.1.59-92>
- Olafson, L., Schraw, G., & Kehrwald, N. (2014). Academic dishonesty: Behaviors, sanctions, and retention of adjudicated college students. *Journal of College Student Development*, 55(7), 661–674. <https://doi.org/10.1353/csd.2014.0066>
- Olafson, L., Schraw, G., Nadelson, L., Nadelson, S., & Kehrwald, N. (2013). Exploring the judgment–action gap: College students and academic dishonesty. *Ethics & Behavior*, 23(2), 148–162. <https://doi.org/10.1080/10508422.2012.714247>
- Paik, E. S., & Schraw, G. (2013). Learning with animation and illusions of understanding. *Journal of Educational Psychology*, 2, 278–289. <https://doi.org/10.1037/a0030281>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Robinson, D. H., Levin, J. R., Schraw, G., Patall, E. A., & Hunt, E. B. (2013). On going (way) beyond one's data: A proposal to restrict recommendations for practice in primary educational research journals. *Educational Psychology Review*, 25(2), 291–302. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9223-5>
- Runco, M. A., & Albert, R. S. (2010). *Creativity research: A historical view*. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (p. 3–19). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511763205.003>
- Schraw, G. (1996). The effect of generalized metacognitive knowledge on test performance and confidence judgments. *The Journal of Experimental Education*, 65(2), 135–146. <https://doi.org/10.1080/00220973.1997.9943788>

- Schraw, G. (1998). Processing and recall differences among seductive details. *Journal of Educational Psychology, 90*(1), 3-12. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.1.3>
- Schraw, G. (2001). Current themes and future directions in epistemological research: A Commentary. *Educational Psychology Review, 13*(4), 451-464. <https://doi.org/10.1023/A:1011922015665>
- Schraw, G. (2010). No school left behind. *Educational Psychologist, 45*(2), 71-75. <https://doi.org/10.1080/00461521003720189>
- Schraw, G. & Aplin, B. (1998). Teacher preferences for mastery-oriented students. *The Journal of Educational Research, 91*(4), 215-220. <https://doi.org/10.1080/00220679809597546>
- Schraw, G. & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology, 19*(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schraw, G., Flowerday T. & Lehman, S. (2001). Increasing situational interest in the classroom. *Educational Psychology Review, 13*(3), 211-224. <https://doi.org/10.1023/A:1016619705184>
- Schraw, G., Flowerday, T. & Reisetter, M. F. (1998). The role of choice in reader engagement. *Journal of Educational Psychology, 90*(4), 705-714. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.4.705>
- Schraw, G., Kuch, F. & Gutierrez, A. P. (2013). Measure for measure: Calibrating ten commonly used calibration scores. *Learning and Instruction, 24*, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.08.007>
- Schraw, G. & Lehman, S. (2001). Situational Interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review, 13*(1), 23-52. <https://doi.org/10.1023/A:1009004801455>
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review, 7*(4), 351-371. <https://doi.org/10.1007/bf02212307>

- Schraw, G. & Nietfeld, J. (1998). A further test of the general monitoring skill hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 236-248. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.2.236>
- Schraw, G. & Patall, E. A. (2013). Using principles of evidence-based practice to improve prescriptive recommendations. *Educational Psychology Review*, 25(3), 345-351. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9237-z>
- Schraw, G., Wade, S. E. & Kardash, C. A. (1993). Interactive effects of text-based and task-based importance on learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 652-661. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.85.4.652>
- Schraw, G., Wadkins, T. & Olafson, L. (2007). Doing the things we do: A grounded theory of academic procrastination. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 12-25. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.1.12>
- Wang, Y. (2021). When artificial intelligence meets educational leaders' data-informed decision-making: A cautionary tale. *Studies in Educational Evaluation*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100872>
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated engagement in learning. In D. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Erlbaum.
- Winne, P. H. & Hadwin, A. F. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297-314). Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J. & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 299-315). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203876428>

Perspectivas de Intervención

Perspectivas
de Intervención



*Contagious laughter: distinctive acoustic parameters and appreciation of contagiousness**

Guillermo Arévalo-Pachón**
Julio Eduardo Cruz***

- * Primer estudio de disertación doctoral de Guillermo Arévalo Pachón (2020). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- ** PhD. Universidad de los Andes. Orcid: https://orcid.org/0000_0002_3753_9144 Correspondencia: g.arevalo10@uniandes.edu.co
- *** PhD. Universidad de los Andes. Orcid: https://orcid.org/0000_0001_9431_8762 Correspondencia: jecruz@uniandes.edu.co

*Risa contagiosa: parámetros acústicos distintivos y apreciación de contagio**

Cómo citar este artículo: Arévalo-Pachón, G. & Cruz, J.E. (2021). Risa contagiosa: parámetros acústicos distintivos y apreciación de contagio. *Tesis Psicológica*, 16(2) 240-259. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a12>

Recibido: septiembre 25 de 2020

Revisado: octubre 2 de 2020

Aprobado: abril 5 de 2021

ABSTRACT

Background: Except for the research on contagious laughter by Provine (1992), there are few studies on this type of laughter. Objective: To describe and relate the acoustic parameters of 66 contagious laughter audios and the appreciation of contagiousness of these audios by 132 university students. Methodology: The acoustic analysis was based on Praat software, and the contagiousness assessment was established using a graphical rating scale. Three hypotheses on the relationship between acoustic attributes, sex differences, and duration of laughter stimuli and their contagiousness appreciation were proposed and tested. Results: (a) no acoustic attribute taken individually allowed discrimination between the most and least contagious female and male stimuli; (b) acoustic predictors of contagiousness appreciation included the duration of laughter periods and the F1 and F2 formants; (c) no main or interaction effects were observed between the sex of the contagious laughter sender and the sex of the contagious laughter receiver, and (d) laughter stimuli with a duration between eight and eleven seconds generated the highest contagiousness appreciations. The results were discussed based on theories and empirical results on the subject. Conclusions: It is concluded that this laughter has distinctive acoustic and appreciative characteristics, some of which are related, although it shares some attributes with spontaneous laughter.

Keywords: laughter, contagious laughter, emotional response, acoustics, perception, sexual behavior.

RESUMEN

Antecedentes: Exceptuando la investigación sobre risa contagiosa de Provine (1992), se encuentran pocos estudios sobre este tipo de risa. Objetivo: Describir y relacionar los parámetros acústicos de 66 audios de risa contagiosa y la apreciación de contagio que de estos se realizó por parte de 132 universitarios. Metodología: El análisis acústico se basó en el software Praat y la apreciación de contagio se estableció mediante una escala gráfica de calificación. Se propusieron y probaron tres hipótesis sobre la relación entre atributos acústicos, diferencias sexuales y duración de los estímulos de risa y la apreciación de contagio de éstos. Resultados: (a) ningún atributo acústico tomado individualmente permitió discriminar entre los estímulos femeninos y masculinos más y menos contagiosos; (b) los predictores acústicos de apreciación de contagio incluyeron la duración de los periodos de risa y los formantes F1 y F2; (c) no se observaron efectos principales ni de interacción entre el sexo del emisor de la risa contagiosa y el sexo del receptor de la misma y (d) los estímulos de risa con una duración entre 8 y 11 segundos generaron las apreciaciones de contagio más altas. Los resultados se discutieron con base en teorías y resultados empíricos sobre el tema. Conclusiones: Se concluye que esta risa tiene características acústicas y de apreciación distintivas, algunas de las cuales están relacionadas, aunque comparte algunos atributos con la risa espontánea.

Palabras clave: risa, risa contagiosa, respuesta emocional, acústica, percepción, comportamiento sexual.

Introducción

De acuerdo con el enfoque evolucionista, desde los primeros homínidos la risa ha facilitado la vinculación y cohesión social (Gervais & Wilson, 2005), la formación de actitudes y emociones positivas hacia el interlocutor (Bachorowski & Owren, 2001) y posiblemente el desarrollo de la empatía entre congéneres. Así, aunque el tema de esta investigación se centra en los aspectos de producción y percepción de esta vocalización, tiene implicaciones en otros aspectos claves para comprender al ser humano como especie social.

La risa contagiosa ha sido reconocida como un fenómeno vocal singular por varios autores que han teorizado, investigado o mencionado este tipo de risa (Gervais & Wilson, 2005; Provine, 1992; Scott *et al.*, 2014; Warren *et al.*, 2006); sin embargo, su estudio se encuentra en las primeras etapas del desarrollo del conocimiento sobre el tema (Provine, 2015). Dada esta situación, el objetivo general de este estudio es describir y relacionar los atributos acústicos de las risas contagiosas seleccionadas y los juicios de apreciación de contagio de estas.

Los componentes acústicos de este tipo de risa, pueden ser estímulo suficiente para generar esta vocalización en otras personas; esta se presentaría cuando el emisor de la misma, emite una risa con determinados parámetros acústicos que al ser percibidos activan un mecanismo cerebral que provocaría risas o sonrisas en el receptor (Provine, 1992, 2015); sin embargo, los parámetros acústicos elicítadores de esta vocalización en otras personas no se han establecido aún (Provine, 2015).

El estudio de Provine (1992) es la investigación original y el referente empírico en el tema de la risa contagiosa; este autor comprobó que

la presentación de estímulos acústicos de risa grabada, presentados en contextos no humorísticos y sin la presencia física del emisor, podía provocar risas/sonrisas en la mayoría de los receptores. Sin embargo, el autor no describió los atributos acústicos de los estímulos de risa capaces de generar estas respuestas ni las características de las respuestas provocadas. Por otro lado, aunque desde el estudio de Provine es evidente que no toda risa es contagiosa, no es clara la naturaleza particular de la misma, pues, aunque por sentido común se puede suponer que esta es una vocalización de valencia positiva y de expresión espontánea, no se conoce evidencia científica que permita tener certeza sobre estos aspectos.

Como fenómeno acústico, la risa es una vocalización no articulada que implica la emisión de ondas sonoras que se producen al pasar el aire por la laringe con algunas modulaciones supralaringeas (Ruch & Ekman, 2001). En el análisis acústico de la risa se tienen en cuenta las frecuencias de dos tipos de ondas: la frecuencia fundamental (F0) y frecuencia de los armónicos (Owren & Amoss, 2014).

La F0, determinada por el número de veces que vibran las cuerdas vocales en una unidad de tiempo (Cumbers, 2013), contribuye de manera importante a la percepción del tono de la risa (Bachorowski & Owren, 2004); la F0 corresponde a la onda simple con la frecuencia más baja entre las que conforman la onda sonora producida por cada episodio/periodo/sílaba de risa (Bravo, 2013). Los cambios de la F0 a lo largo de un episodio de risa determinan las variaciones acústicas percibidas en esta vocalización, por lo cual el análisis acústico de esta implica examinar varios aspectos relacionados con la F0: rango de F0 (diferencia entre el valor máximo y mínimo de F0), pendiente de F0 (señala qué tan bruscamente cambia la F0 en una unidad de tiempo; implica dividir la diferencia en F0 máxima y mínima entre la duración que hay entre una y otra), desviación típica de F0 sobre duración

del estímulo de risa (captura la variabilidad en el tono momento a momento en el episodio de risa analizado) (Wood *et al.*, 2017).

El conjunto de las ondas simples diferentes a la F0 recibe el nombre de armónicos; los formantes (simbolizados como F1, F2, F3...) constituyen las frecuencias donde los armónicos tienen mayor concentración de energía por la acción de los resonadores acústicos (Bravo, 2013); se considera que los primeros formantes proporcionan la suficiente cantidad de información para poder diferenciar los distintos tipos de sonidos implicados en la producción de risa (Fernández-Baillo Gallego de la Sacristana, 2011).

Además de los atributos relacionados con el tono de la risa, el análisis acústico de esta vocalización implica examinar: (a) intensidad: energía acústica con la que se produce la onda sonora de risa en una unidad de tiempo (Correa, 2014; Martín 2014); (b) timbre: calidad o "color" de esta vocalización (Truong & van Leeuwen, 2007); (c) duración de diferentes unidades de análisis temporales de la risa: episodios, que corresponden a cada una de las situaciones de risa audible desde que estas se inician hasta que terminan; periodos, que son cada uno de los eventos completos de risa que se producen durante una exhalación, el conjunto de estos conforman un episodio de risa (Bachorowski *et al.*, 2001); sílabas que corresponden a la parte sonora de los periodos de risa, producidas por la vibración de las cuerdas vocales (Owren & Amoss, 2014) y segmentos de risa que son los componentes delimitados temporalmente en el espectrograma (Bachorowski *et al.*, 2001; Martín 2014); y (d) variables espectrales, es decir, los parámetros surgidos del espectro de ondas sinusoidales que componen el sonido de la risa cuando se le analiza con un software especializado, estas variables son: centro de gravedad (frecuencia que divide el espectro en valores altos y bajos, la cual determina el timbre o la brillantez de la

risa); razón armónicos-ruido (determina hasta qué grado la risa es un sonido tonal o un sonido ruidoso); y proporción de segmentos no voceados (porcentaje de segmentos no sonoros o explosivos de risa vs los sonoros o armónicos) (Boersma, 2013; Wood *et al.*, 2017).

Dada la ausencia de referentes acústicos sobre la risa contagiosa y con base en la similitud filogenética y neurofisiológica que puede existir entre la risa espontánea (risa emocional con parámetros acústicos difíciles de imitar) y la risa contagiosa (Davila-Ross *et al.*, 2011; Gervais & Wilson, 2005), en el presente estudio se seleccionaron 12 parámetros acústicos básicos que según Wood *et al.* (2017) permiten la caracterización de las risas espontáneas (tabla 1).

Por otra parte, con base en la hipótesis de Provine (1992) acerca de la capacidad que tendrían las personas para percibir las risas con determinadas características acústicas como contagiosas, y en la investigación con neuronas espejo, la cual sugiere que la percepción de la risa contagiosa estaría controlada por un área cerebral específica (área motora suplementaria) (Rizzolatti *et al.*, 1999; Shibata & Zhong, 2001), se puede suponer que los seres humanos tendrían la habilidad innata para discriminar las risas contagiosas y para evaluar el grado de contagio percibido en ellas. Así, en la presente investigación se establecieron juicios de apreciación de contagio de cada uno de los estímulos de risa seleccionados y se analizaron las características acústicas de los tres estímulos femeninos y masculinos con mayores y menores calificaciones en estos.

Dada la relación lineal que se ha encontrado en otros estudios entre los parámetros acústicos de las diferentes risas y la percepción distintiva de las mismas (e.g. Lavan *et al.*, 2016; Wood *et al.*, 2017), se asume que podría existir una relación lineal entre los atributos acústicos de los estímulos de risa contagiosa y la apreciación de

contagio de estos; por lo tanto, en este estudio se exploró si los primeros permiten predecir las calificaciones de contagio otorgadas a las risas evaluadas; con base en ello, se formuló la primera hipótesis:

H1: Los valores de los parámetros acústicos que caracterizan a los estímulos de risa contagiosa permiten predecir las calificaciones de apreciación de contagio de estos.

Debido a que se han encontrado diferencias sexuales en la frecuencia de conductas de risa (Bachorowski & Owren, 2001; Grammer & Eibl-Eibesfeldt, 1990) y en las reacciones actitudinales y emocionales que esta vocalización genera en el sexo opuesto (Mehu & Dunbar, 2008), se puede suponer que existen diferencias sexuales en la apreciación de risa contagiosa según el sexo del emisor de esta vocalización. Con base en este razonamiento, se formuló la siguiente hipótesis:

H2: Hay diferencias significativas de sexo en la apreciación de contagio de las risas según sea mujer u hombre el emisor de esta vocalización.

Con base en el supuesto de la capacidad automática de la risa contagiosa para provocar un reconocimiento rápido y respuestas automáticas de sonrisa o risa en el oyente, es probable que la respuesta de contagio se presente con estímulos de risa de corta duración (aunque los estímulos de muy baja duración no permitirían la discriminación de la naturaleza contagiosa de la risa), así, se formuló la siguiente hipótesis:

H3: Los estímulos de risa contagiosa de 8 a 11 segundos de duración generarán calificaciones más altas en la apreciación de contagio en comparación con los estímulos de 4 a 7 ó de 12 a 16 segundos de duración.

Metodología

Muestra

Se tomó una muestra por conveniencia de 132 estudiantes de pregrado de dos universidades de la ciudad de Bogotá que reportaron buena salud, audición normal y visión normal o visión normal corregida. La muestra estuvo constituida por 84 mujeres y 48 hombres, con edades entre 18 y 30 años. El tamaño de la muestra se calculó mediante el software GPower (versión 3.1.9.2). Los criterios de inclusión de la muestra fueron: estudiantes universitarios de ambos sexos con edades entre 18 y 30 años, reporte de buena salud, audición normal y visión normal o visión normal corregida.

Estímulos

Con el fin de garantizar la producción natural y espontánea de la risa contagiosa y su variabilidad acústica, para este estudio se seleccionaron estímulos acústicos de este tipo de risa extraídos de videos de youtube (en formato MP4 y sin copyright) de diferentes países, localizados bajo las palabras “risa contagiosa”, “risa infecciosa” “risa que provoca risa” o sus correspondientes traducciones en diferentes idiomas, los cuales se transformaron a formato WAV. Los estímulos de risa contagiosa se seleccionaron según los siguientes criterios de inclusión: risas emitidas por un solo individuo adulto, provocadoras de risa en otras personas, sin interferencias, sonidos de fondo, verbalizaciones u otras vocalizaciones y cuyo volumen estuviera dentro de un rango preestablecido. De un total de 130 audios de risa recolectados, finalmente se seleccionaron 66 archivos de audio de risa categorizada como contagiosa (33, de risa femenina y 33 de risa masculina); 60 de estos estímulos eran risas provocadas espontáneamente, mientras que 6 correspondían a risas provocadas por cosquillas; una tercera parte de estos estímulos tenía una duración entre 4 y 7 segundos; la otra, entre 8 y 11 segundos; y la última, entre 12 y 16 segundos.

Todos los estímulos de risa fueron depurados acústicamente (de los ruidos que habrían pasado desapercibidos) de la misma manera mediante el software Audacity. Con la ayuda de un experto, se identificó y redujo o eliminó el perfil característico de ruido en la representación gráfica de la onda acústica del audio, lo cual optimizó el análisis de cada vocalización sin afectar sus atributos. Una vez depurados los estímulos, fueron caracterizados en 12 parámetros acústicos (Wood *et al.*, 2017): duración del estímulo de risa, duración promedio de los periodos de risa, intensidad promedio de los estímulos de risa, promedio de F0, rango de F0, DT F0/duración, promedio de pendiente de F0, centro de gravedad, razón armónicos/ruido, proporción de segmentos no voceados, promedio de F1 (primer formante) y promedio de F2 (segundo formante).

Instrumentos

En esta investigación se utilizaron los siguientes instrumentos y software:

1. Prueba para evaluación de contagio de las risas presentadas: la prueba estaba conformada por 66 audios de risa contagiosa y una escala gráfica continua de calificación de 0 (nada contagiosa) a 10 (extremadamente contagiosa).
2. Software Qualtrics (Qualtrics Provo, UT, versión 2018): permitió diseñar, aplicar “online” y tabular los datos de la encuesta de apreciación de los estímulos de risa contagiosa.
3. Software Praat (versión 6.0.3.7): permitió caracterizar y analizar acústicamente los archivos de audio de risa contagiosa (Boersma & Weenkink, 2018).
4. Aplicación Clipconverter: con esta aplicación se convirtieron videos o segmentos de videos de risa contagiosa en archivos exclusivamente acústicos.
5. Aplicación Audacity (versión 2.2.2): con esta aplicación se depuraron acústicamente los archivos de risa.

Procedimiento

Para la realización de este estudio se siguieron los siguientes pasos:

- a. Selección de segmentos de risa contagiosa en videos de youtube, según los criterios de inclusión antes mencionados.
- b. Transformación de segmentos de videos seleccionados a archivos exclusivamente acústicos mediante la aplicación Clipconverter.
- c. Depuración de los archivos acústicos de risa seleccionados mediante la aplicación Audacity.
- d. Caracterización acústica de los estímulos de risa contagiosa seleccionados mediante el software Praat; los parámetros acústicos de todos los estímulos de risa se establecieron con base en una frecuencia de muestreo de 44100 Hz (Correa, 2014) y con rango de tono de 75 a 550 Hz para mujeres y de 75 a 500 Hz para hombres; para establecer los valores de los parámetros acústicos de los estímulos de risa se siguieron los procedimientos y recomendaciones señalados por Correa (2014), Styler (2013) y Wood *et al.* (2017).
- e. Diseño de la prueba de apreciación de contagio de los estímulos de risa mediante el software Qualtrics.
- f. Elaboración de la encuesta de apreciación de contagio de las risas seleccionadas en el Qualtrics y aplicación piloto de la misma a 4 universitarios que no hicieron parte de la muestra final; en esta prueba preliminar quedó claro que los sujetos comprendían el objetivo de la encuesta y la tarea a realizar.
- g. Selección de la muestra de participantes para evaluar el grado de apreciación de contagio de las risas seleccionadas, según los criterios de inclusión anteriormente señalados.
- h. Aplicación en línea de la encuesta de apreciación de contagio de los estímulos de risa contagiosa mediante el software de encuesta Qualtrics. En esta encuesta se definía la

risa contagiosa como aquella que “provoca o podría provocar risa o sonrisa en los oyentes” y se señalaba la tarea mediante la siguiente instrucción: “luego de escuchar atentamente cada audio, usted debe calificar entre 0 y 10 el grado de contagio percibido de cada risa utilizando la escala gráfica que aparece al lado de la pregunta. En esta escala el valor extremo de 0 señala una risa que se percibe como nada contagiosa y el de 10, una risa percibida como altamente o muy contagiosa”. El software se programó para que presentara a cada participante los estímulos en un orden aleatorio diferente y registrara la respuesta y el tiempo dedicado a cada estímulo (en promedio los participantes se demoraron 25 minutos evaluando la totalidad de los estímulos). Con base en la aplicación piloto de la encuesta que determinó un tiempo razonable para la adecuada evaluación de los estímulos, se excluyeron de la muestra, las encuestas respondidas en menos de 10 minutos.

- i. Tabulación de datos, aplicación de análisis estadísticos y discusión de los resultados.

Diseño y tipo de estudio

La presente investigación es un estudio descriptivo y correlacional de enfoque cuantitativo, pues establece los valores de los atributos

acústicos y los juicios de apreciación de contagio de estímulos de risa contagiosa y las relaciones entre ellos. Las dos variables del estudio fueron los parámetros acústicos de las risas (definidos en la sección introductoria) y los juicios de apreciación de contagio de estas: estimaciones sobre el grado de percepción de contagio de cada una de ellas en una escala de 0 a 10. La selección de estas variables se basó en el trasfondo teórico y epistemológico de los estudios de risa desarrollados por Wood *et al.* (2017) y Lavan *et al.* (2016). Para la comprobación de las hipótesis se utilizó un modelo de regresión, un diseño factorial de medidas repetidas y un diseño unifactorial de medidas repetidas.

Consideraciones éticas

Por el tipo de estímulos utilizados y sus efectos temporales y reversibles, la participación voluntaria e informada de los participantes desde el principio hasta el final del estudio y la firma del consentimiento informado, se consideró que esta investigación representaba un riesgo mínimo para ellos, por lo cual recibió el aval de la universidad en la que se aplicó.

Declaración de ausencia de conflictos de interés

Los autores del presente artículo declaran que no tienen ningún conflicto de interés para la presentación y publicación del mismo.

Resultados

Caracterización acústica de los estímulos de risa seleccionados

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los parámetros acústicos de risa contagiosa

Parámetros acústicos	Risas femeninas		Risas masculinas	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Duración total (s)	8,94	3,87	9,19	3,63
Duración de periodos de risa (s)	3,03	1,50	2,50	0,92
Intensidad promedio en la muestra de risa (dB.)	71,51	4,58	72,26	4,24
Promedio de F0 (Hz)*	392,79	32,75	315,06	53,47
Rango de F0 (Hz)	380,5	93,31	364,8	80,06
DT F0/Duración (Hz/s)	11,41	6,37	10,49	5,47
Media de la pendiente de F0 (Hz/s)*	719,93	344,16	555,16	266,56
Centro de gravedad (Hz)*	1547,38	651,13	1206,55	438,12
Media razón armónicos ruido (dB)	6,243	2,23	6,45	2,87
Promedio F1 (Hz)	1656,25	278,82	1688,85	488,81
Promedio F2 (Hz)	3579,51	382,06	3454,25	411,61
Proporción de segmentos no voceados (%)	38,19	16,91	42,36	14,21

Notas: *Junto a cada uno de los parámetros acústicos analizados se señala la unidad de medida entre paréntesis. Femenina (n=33) y Masculina (n=33).

*La comparación de medias masculina y femenina en estos parámetros mediante la prueba t para muestra relacionadas mostró valores significativos para promedio de F0 [t= 7,39 (32) p<0,05], media de la pendiente de F0 [t= 2,19 (32) p<0,05] y centro de gravedad [t= 2,45 (32) p<0,05].

Fuente: autores

La tabla 1 muestra algunos aspectos que merecen destacarse: (a) altos valores de desviación estándar (DT) en algunos atributos acústicos, tanto en risas femeninas como masculinas, lo cual sugiere la gran variabilidad acústica de los estímulos de risa seleccionados; (b) en cuanto a las diferencias significativas observadas en algunos parámetros acústicos entre risas femeninas y masculinas, se confirma que tal como lo señala la literatura sobre el tema (Bachorowski *et al.*, 2001), los valores de los parámetros de F0 de la risa contagiosa de las mujeres tienden a ser más altos que en los hombres, lo que en general, se refleja en mayores valores femeninos en todos los parámetros relacionados con la F0; la mayor pendiente de la F0 de la risa femenina sobre la masculina indicaría que la primera, en comparación con la segunda, incluye más cambios

tonales en la producción de un episodio de risa; y el mayor valor del centro de gravedad en las risas femeninas indicaría que las risas de las mujeres, en comparación con los hombres, tienen un predominio en las frecuencias altas de sonido, lo cual les otorga un brillo particular; (c) se puede observar que parámetros como la intensidad y la F0 estarían dentro del rango de valores encontrados en otros estudios sobre diferentes tipos de risas de contenido emocional, por ejemplo, los llevados a cabo por Wood *et al.* (2017), quienes encontraron valores promedio de intensidad de 71,95 db y 66,92 db, y de F0 de 411,44 Hz y 313,18 Hz, para risas femeninas y masculinas, respectivamente; por otra parte, son llamativos los altos valores generales de los formates (F1 y F2) y la duración de los periodos de risa.

Apreciación de contagio de los audios de risa seleccionados

En el estudio de apreciación de contagio (N=132), se obtuvo un promedio de puntuaciones de contagio general de las 66 risas de 3,27 DT: 0,97. En cuanto a las 33 risas femeninas, se observó un promedio de puntuaciones de contagio de 3,29 DT: 0,88 y con respecto a las 33 risas masculinas, el promedio de puntuaciones de contagio fue de 3,52 DT: 1,07.

En la tabla 2 se presentan los estadísticos de los puntajes de apreciación de contagio que obtuvieron cada uno de los 66 estímulos de risa calificados por la totalidad de los participantes (N=132). Para establecer comparaciones entre estímulos con diferente grado de apreciación de contagio, se escogerán 3 estímulos femeninos y masculinos calificados como más y menos contagiosos.

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los puntajes de contagio de los estímulos de risa femenina y masculina^a

Estímulos de risa femeninos			Estímulos de risa masculinos		
Estímulos ^b	Media	DT	Estímulos	Media	DT
F4-7(1)	3,07	3,10	M4-7(1)	2,51	2,33
F4-7(2)	3,09	3,01	M4-7(2)	5,54	3,22
F4-7(3)	3,67	2,85	M4-7(3)	1,95	2,22
F4-7(4)	3,87	2,94	M4-7(4)	2,03	2,78
F4-7(5)	3,28	2,95	M4-7(5)	5,01	2,99
F4-7(6)	3,85	2,79	M4-7(6)	3,73	3,14
F4-7(7)	3,97	3,42	M4-7(7)	3,41	2,81
F4-7(8)	3,06	3,11	M4-7(8)	2,65	2,47
F4-7(9)	4,50	2,96	M4-7(9)	3,09	2,86
F4-7(10)	3,95	2,95	M4-7(10)	3,76	2,81
F4-7(11)	1,95	2,09	M4-7(11)	2,39	2,38
F8-11(1)	2,93	3,15	M8-11(1)	2,43	2,20
F8-11(2)	2,82	2,58	M8-11(2)	3,42	2,86
F8-11(3)	2,24	2,41	M8-11(3)	3,70	3,01
F8-11(4)	2,93	2,76	M8-11(4)	2,89	2,60
F8-11(5)	3,22	3,23	M8-11(5)	3,11	2,59
F8-11(6)	2,45	2,90	M8-11(6)	2,75	2,41
F8-11(7)	2,63	2,66	M8-11(7)	3,92	2,92
F8-11(8)	2,84	2,72	M8-11(8)	3,33	2,89
F8-11(9)	4,60	3,02	M8-11(9)	4,23	2,87
F8-11(10)	2,09	2,20	M8-11(10)	2,72	2,27
F8-11(11)	2,92	2,51	M8-11(11)	2,14	2,36
F12-16(1)	3,89	3,40	M12-16(1)	4,67	2,93
F12-16(2)	4,61	3,04	M12-16(2)	3,72	3,14
F12-16(3)	2,93	2,57	M12-16(3)	1,62	2,02
F12-16(4)	2,69	2,63	M12-16(4)	3,12	2,59

Estímulos de risa femeninos			Estímulos de risa masculinos		
Estímulos ^b	Media	DT	Estímulos	Media	DT
F12-16(5)	3,89	2,84	M12-16(5)	3,62	2,79
F12-16(6)	3,71	3,04	M12-16(6)	2,46	2,49
F12-16(7)	5,44	2,94	M12-16(7)	5,89	2,77
F12-16(8)	1,52	2,05	M12-16(8)	2,71	2,47
F12-16(9)	4,23	2,99	M12-16(9)	4,86	3,06
F12-16(10)	3,73	2,89	M12-16(10)	2,09	2,30
F12-16(11)	1,95	2,41	M12-16(11)	1,68	2,32

Notas: ^aCada estímulo de risa fue calificado por 132 sujetos en una escala de 0 (nada Contagioso) a 10 (muy contagioso)

^bCodificación de cada estímulo: sexo del emisor, rango de duración del episodio de risa y número de identificación del mismo

Fuente: autores

Con base en los puntajes observados en la tabla 2, se seleccionaron los estímulos de risa femeninos y masculinos considerados como de alta apreciación de contagio: F12-16(7), F12-16(2) y F8-11(9) y M12-16(7), M4-7(5) y M12-16(9), respectivamente. En cuanto a las risas femeninas y masculinas consideradas como de menor apreciación de contagio se seleccionaron los siguientes estímulos: F12-16(8), F12-16(11) y F4-7(11) y M12-16(3), M12-16(11) y M4-7(3). Los estímulos seleccionados en ambos grupos tienen diversa duración y diferente perfil acústico (ver tabla 3).

Sobre las calificaciones de contagio observadas en la tabla 2 se puede señalar que estas fueron relativamente bajas, pues en promedio las máximas calificaciones apenas se aproximan a 6, además, se observó una alta variabilidad en las puntuaciones otorgadas a un mismo estímulo por diferentes participantes.

Con el fin de determinar si los participantes discriminaban de forma confiable el grado de contagio de las risas con puntuaciones más extremas, se estableció mediante la prueba t para muestras relacionadas (N= 132) la significación estadística de las diferencias en las calificaciones

de contagio a los grupos de estímulos más y menos contagiosos. En todos los casos se confirmó el supuesto de normalidad de las variables comparadas.

Así, al comparar el promedio de puntuaciones totales de contagio de los 6 estímulos de risa calificados como más contagiosos (los 3 femeninos y los 3 masculinos con las más altas calificaciones de contagio) ($ME=30,43$) con el promedio obtenido por los 6 menos contagiosos (los 3 femeninos y 3 masculinos con las más bajas calificaciones de contagio) ($ME=10,70$), se observa una diferencia significativa entre ambos grupos [$t= 17,46(131) p<0,05$]. Por otro lado, se establecen diferencias estadísticamente significativas cuando se comparan el promedio de puntuaciones totales de contagio de los 3 estímulos femeninos de risa calificados como más contagiosos ($ME=14,66$) con los 3 femeninos calificados como menos contagiosos ($ME=5,43$): [$t= 14,13 (131) p<0,05$]; resultado similar se encuentra cuando se compara el promedio de puntuaciones totales de contagio de los 3 estímulos masculinos de risa calificados como más contagiosos ($ME=15,76$) con los 3 masculinos calificados como menos contagiosos ($ME=5,27$): [$t= 15,78(131) p<0,05$].

Tabla 3. Caracterización acústica de los estímulos de risa masculinos y femeninos calificados como más y menos contagiosos^a

Estímulo de risa	Duración total	Duración periodos de risa	Intensidad	Promedio FO	Rango promedio FO	DT FO/duración	Media pendiente de FO	Centro de gravedad	Media razón armónicos ruido	Prom. F1	Prom. F2	% Segmentos no voceados
Parámetros acústicos de estímulos de risa femenina y masculina calificados como más contagiosos												
F12-16(7)	15,28	4,51	72,24	372,55	276,84	3,93	260,50	1385,21	7,52	2090,85	4477,73	71,58
F12-16(2)	15,04	1,94	68,63	410,58	480,88	5,86	1055,00	1517,35	7,67	1642,45	3558,90	36,70
F8-11(9)	9,11	2,64	77,54	398,43	467,11	10,34	555,20	1618,89	4,89	1839,36	3310,92	49,56
M12-16(7)	13,06	3,50	75,24	340,05	326,53	8,14	596,10	2260,23	5,35	2128,06	3760,00	62,50
M4-7(5)	4,07	3,99	78,83	350,93	401,48	25,76	1183,00	1648,00	5,01	1721,49	3560,60	23,67
M12-16(9)	13,03	3,56	72,15	331,21	426,27	6,42	594,10	1152,93	10,93	1535,92	3227,70	27,42
Parámetros acústicos de estímulos de risa femenina y masculina calificados como menos contagiosos												
F12-16(8)	14,98	1,88	77,02	410,00	399,32	6,30	692,00	1162,80	7,11	1581,5	3377,5	38,92
F12-16(11)	12,04	2,27	75,80	414,24	454,72	7,54	1088,00	1106,00	6,30	1491,3	3715,3	26,25
F4-7(11)	4,07	1,41	70,52	396,42	192,85	11,46	65,40	950,75	4,18	1161,0	3821,9	17,45
M12-16(3)	14,05	1,30	68,01	263,05	393,05	8,11	206,40	827,04	4,14	2059,6	3304,5	54,23
M12-16(11)	13,11	2,77	76,64	320,68	454,88	8,07	1103,00	867,93	5,39	1506,3	3488,8	17,91
M4-7(3)	5,04	1,66	73,94	308,74	376,88	14,05	889,60	1212,20	8,94	1471,3	3333,8	31,09

Notas: ^aCada uno de los estímulos de risa fue calificado por 132 sujetos en una escala de 0 (nada contagioso) a 10 (muy contagioso)

^bLos primeros tres estímulos corresponden a risas femeninas corresponden a risas femeninas, mientras que los tres últimos corresponden a risas masculinas

Fuente: autores

Con relación a los datos de la Tabla 3 sobre los estímulos de risa masculinos y femeninos más contagiosos, merecen destacarse los siguientes aspectos: (a) un 66.66% de los estímulos de risa femeninos y masculinos evaluados como más contagiosos tienen una duración de 12 a 16 segundos; (b) el estímulo de risa femenino percibido como más contagioso [F12-16(7)] tiene el valor más alto de proporción de segmentos no voceados entre todos los estímulos femeninos, mientras que el estímulo de risa masculino que se percibe como más contagioso [(M12-16(7))] tiene el segundo valor más

alto en la proporción de segmentos no voceados entre todos los estímulos de risa masculinos evaluados; (c) el 50% de los estímulos de risa evaluados como menos contagiosos corresponden a risas provocadas por cosquillas; (d) mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon se comparó el conjunto de estímulos de risa más contagiosa femenina y masculina con el conjunto de risa menos contagiosa de ambos sexos en cuanto a las puntuaciones obtenidas en los 12 parámetros acústicos evaluados. No se observaron diferencias significativas en estos dos grupos en ninguno de los atributos considerados. Al parecer ningún

parámetro acústico tomado individualmente permite discriminar el grado de contagio de un estímulo de risa.

Comprobación hipótesis 1

Antes de comprobar la hipótesis 1, se estableció la correlación de Pearson entre las puntuaciones totales de contagio y los valores asignados a cada uno de los parámetros acústicos de las risas evaluadas; solo se encontró coeficiente significativo en el caso de la duración de los periodos de risa cuando la apreciación de contagio fue realizada por mujeres: $r(31) = .35$ $p = 0,04$.

Para comprobar la hipótesis 1 de este estudio (que se refería a la capacidad de los valores de los parámetros acústicos de los estímulos de risa contagiosa para predecir las calificaciones de apreciación de contagio), se aplicó un análisis de regresión múltiple por pasos en el que se tomó como variable dependiente las puntuaciones totales de percepción de contagio de los 66 estímulos de risa (33 masculinos y 33 femeninos) según la apreciación de la totalidad de los sujetos: ($N=132$), de las mujeres exclusivamente ($n=84$) y de los hombres exclusivamente ($n= 48$). En los tres casos se incluyeron como posibles variables predictoras: promedio de F_0 , rango promedio de F_0 , duración total, duración de periodos de risa, razón armónicos/ruido, centro espectral de gravedad, proporción de segmentos no voceados, promedio de $F1$, promedio de $F2$ e intensidad. En cada uno de los análisis se encontró cumplimiento de todos los supuestos de la regresión lineal múltiple.

Cuando se tomaron las calificaciones contagio de todos los participantes del estudio ($N=132$), el modelo de regresión múltiple que resultó más predictivo y significativo incluyó los siguientes parámetros acústicos: duración promedio de los periodos de risa, promedio de $F1$ y promedio de $F2$, cuyos valores estadísticos fueron: $R2$

corregido: $0,188$ $F = 6,029$ ($3, 62$) $p = <0,05$. De acuerdo con los valores β de los regresores, el parámetro acústico más predictor de contagio es la duración promedio de los periodos de risa: $\beta = 0,371$ ($t = 3,29$ $p < 0,05$) $IC = (14,80-60,37)$; seguido por promedio de $F2$: $\beta = 0,257$ ($t = 2,26$ $p < 0,05$) ($IC = 0,008-0,157$) y promedio de $F1$: $\beta = 0,252$ ($t = 2,20$ $p < 0,05$) ($IC = 0,010-0,156$). Estos tres parámetros fueron igualmente significativos (predictivos de apreciación de contagio) cuando se tomaron solamente las calificaciones de contagio de las mujeres ($N=84$): $R2$ corregido: $0,199$ $F = 6,39$ ($3, 62$) $p < 0,05$, o cuando se tomaron solamente los datos de los hombres ($N=48$): $R2$ corregido: $0,19$ $F = 6,07$ ($3, 62$) $p < 0,05$. En resumen, los datos reportados apoyan la primera hipótesis formulada en esta investigación.

Comprobación hipótesis 2

La comprobación de la hipótesis dos (existen diferencias significativas de sexo en la apreciación de risa contagiosa según sea mujer u hombre el emisor de esta vocalización) se realizó mediante un diseño factorial de medidas repetidas, en el que la variable dependiente fueron las puntuaciones de contagio de las risas y los factores fueron el sexo del evaluador/a de las risas y el sexo del emisor/a de estas. Se utilizó un modelo factorial completo con suma de cuadros III, en el que con ayuda del SPSS se tomaron al azar 48 casos de mujeres que evaluaron risa masculina ($ME = 98,05$ $DT = 47,17$) y 48 casos de mujeres que evaluaron risa femenina ($ME = 99,52$ $DT = 46,53$) y los 48 casos de hombres que evaluaron risa masculina ($ME = 114,85$ $DT = 46,54$) y femenina ($ME = 113,49$ $DT = 50,78$). El cumplimiento de los supuestos de linealidad y normalidad del modelo permitieron aplicarlo con confianza.

El modelo utilizado mostró valores no significativos para los efectos principales y para la interacción entre los factores sexo del evaluador(a) de risa y sexo del emisor(a) de risa: (a)

factor principal sexo del evaluador/a de risa: $F(1,47) = 2,64$ $p > 0.05$ $n_2 = 0,053$; (b) factor principal sexo del emisor/a de risa: $F(1,47) = 2,64$ $p > 0.05$ $n_2 = 0,053$; (c) interacción sexo del evaluador/a de risa y sexo del emisor/a de risa: $F(1,47) = 0,20$ $p > 0.05$ $n_2 = 0,004$. Los resultados anteriormente expuestos no permiten comprobar la segunda hipótesis de esta investigación.

Comprobación hipótesis 3

Para la comprobación de la hipótesis 3 (los estímulos de risa contagiosa de 8 a 11 segundos de duración generarán calificaciones más altas en la apreciación de risa contagiosa en comparación con los estímulos de 4 a 7 ó de 12 a 16 segundos) se utilizó un ANOVA unifactorial de medidas repetidas. El factor considerado fue la duración de los estímulos de risa con tres niveles: 4-7 segundos ($N=132$; $ME=74,42$; $DT=33,96$), 8-11 segundos ($N=132$; $ME=66,44$; $DT=33,05$) y 12-16 segundos ($N=132$; $ME=75,13$; $DT=30,68$). Como variable dependiente de este modelo se tomaron las puntuaciones de contagio. Aunque solo se encontró cumplimiento del supuesto de normalidad en los datos de dos de las tres duraciones de los estímulos de risa (4-7 y 12-16 segundos), con base a la robustez del ANOVA de medidas repetidas ante el incumplimiento del supuesto de normalidad (Blanca *et al.*, 2017), se decidió correr el modelo sin realizar modificaciones.

La prueba de Mauchly permitió verificar el supuesto de esfericidad: $(X^2(2)=0,22, p > 0.05)$. Por otro lado, la prueba unifactorial de efectos intrasujetos arrojó un valor significativo, lo cual señala que existen diferencias en las medias de apreciaciones de contagio de los estímulos de risa de distinta duración: $F(20,16, 2,262) = 20,16$ $p < 0.05$, $n_2 = 0.133$. En cuanto a las comparaciones por pares, se encontraron

diferencias significativas entre las medias de periodos de duración 4-7 segundos y 8-11 segundos $t(131) = 5,21$ $p < 0,05$, mostrando un valor más alto la primera, y entre las medias periodos de duración 8-11 segundos y 12-16 segundos $t(131) = 5,83$ $p < 0,05$, mostrando un valor más alto esta última; pero no se encontraron diferencias significativas entre las medias de los periodos de duración 4-7 segundos y 12-16 segundos ($p > 0,05$). Dados los resultados anteriormente expuestos, no se comprueba la tercera hipótesis formulada en este estudio.

Discusión

El objetivo general de este estudio se refería a describir y relacionar los atributos acústicos de las risas contagiosas y los juicios de apreciación de contagio de éstas. Los resultados reportados en la sección anterior evidencian el cumplimiento del mismo, pues presentan y relacionan la caracterización acústica y la apreciación perceptual de los estímulos de risa contagiosa seleccionados. Así, este estudio amplía el espectro de las investigaciones sobre risa exclusivamente acústicas (Szameitat *et al.*, 2009a; Szameitat *et al.*, 2009b) o exclusivamente perceptuales (e.g. McKeown *et al.*, 2013), ya que aborda este tipo de vocalización desde los dos atributos distintivos de las diferentes risas (Bryant & Aktipis, 2014; Lavan *et al.* 2016; Wood *et al.*, 2017).

Los resultados relacionados con la primera hipótesis formulada en este estudio (los valores de los parámetros acústicos que caracterizan a los estímulos de risa contagiosa permiten predecir las calificaciones de apreciación de contagio de éstos) mostraron apoyo a esta suposición. El modelo de regresión lineal múltiple seleccionado mostró que algunas características acústicas de las risas evaluadas estarían relacionadas de manera lineal con los juicios perceptuales de contagio, resultado que indirectamente apoyaría la hipótesis de Provine (1992) sobre la capacidad humana para identificar

y evaluar el grado de contagio percibido de risas con base en los atributos acústicos distintivos de estas (Provine, 1992).

En primer lugar, los resultados de la primera hipótesis estarían en consonancia con otro hallazgo de esta investigación: las diferencias significativas de apreciación de contagio entre los 3 estímulos de risa masculina y femenina más y menos contagiosos, lo cual permite suponer que los participantes expuestos a estímulos de risa exclusivamente acústicos pueden discriminar y calificar el grado de contagio de las risas presentadas. Ambos hallazgos corroboran que hay un modo específico de producción vocal de risa capaz de generar percepción de contagio y diferencias en su evaluación.

En el orden de ideas planteado en el párrafo anterior, la risa contagiosa como vocalización poseería características esenciales y distintivas tanto acústicas como perceptuales que estarían relacionadas, por lo cual se corrobora que esta risa poseería algunas características que la diferenciarían de otras risas. Se puede suponer que si la risa contagiosa ha evolucionado como un mecanismo de cohesión social que favorece la supervivencia individual y grupal (Provine, 1992; Owren & Bachorowski, 2001), es probable que la evolución haya moldeado tanto sus características acústicas como las capacidades perceptuales de quienes la escuchan y pueden beneficiarse de sus efectos.

El resultado de la primera hipótesis de este estudio contrasta con el hallazgo sobre la ausencia de parámetros acústicos que de forma individual permiten discriminar entre estímulos de risa más contagiosa vs menos contagiosa. Al parecer, la risa contagiosa, al igual que otros tipos de risa (e.g. las risas espontáneas, afiliativas, dominantes, etc.) que se distinguen por una configuración de parámetros acústicos producidos simultáneamente (Bryant & Aktipis, 2014;

Wood *et al.*, 2017), estaría caracterizada por un conjunto de atributos acústicos con valores específicos emitidos de forma concurrente.

En segundo lugar, se encontró que la duración de los periodos de risa (segundos que dura cada uno de los eventos de esta vocalización separados por inspiraciones en un episodio de risa, Szameitat *et al.*, 2009b) es el predictor de contagio con mayor peso, tanto en risas femeninas como masculinas, lo cual sugiere que solo las tandas de repetición prologada de sílabas de risa y otros elementos sonoros y no sonoros emitidos dentro de una misma espiración determinarían en gran parte los juicios de apreciación de contagio del oyente. Investigaciones recientes sobre risa han demostrado que los periodos de risa de mayor duración son difíciles de fingir o producir de forma voluntaria (Lavan *et al.*, 2016), lo cual corrobora la idea de que la risa contagiosa tendría una naturaleza involuntaria o espontánea.

El hallazgo sobre la importancia de los periodos de risa en su apreciación distintiva corrobora la relevancia de la percepción de duración de los diferentes parámetros acústicos, periodos sonoros e intervalos entre estos para discriminar y evaluar los diferentes tipos de risas (Bryant & Aktipis, 2014; Wood *et al.*, 2017). En el caso de la risa contagiosa, ni siquiera la duración total de un episodio de risa sería determinante para su identificación, si este no está compuesto por periodos de larga duración. Con base a la estimación de Bachorowski *et al.* (2001) sobre la duración promedio de los periodos de risa, se podría hipotetizar que para que la risa sea percibida como contagiosa esta debe presentar periodos con una duración promedio mayor a 1300 ms.

En tercer lugar, es probable que los predictores significativos F1 y F2 del modelo de regresión seleccionado influyan en la apreciación de esta risa como contagiosa por los siguientes motivos:

un alto valor de F1 determinaría que esta risa se perciba con un sonido producido con vocal abierta (Bravo, 2013; Correa, 2014); un alto valor de F2 influiría para que esta vocalización se perciba como un evento positivo (Goubek *et al.*, 2009) y altos valores simultáneos de F1 y F2 le otorgarían a esta risa un timbre particular distintivo (Truong & van Leeuwen, 2007), que estaría relacionado con la percepción de contagio.

Con relación a la segunda hipótesis formulada en este estudio (hay diferencias significativas de sexo en la apreciación de risa contagiosa según sea mujer u hombre el emisor de esta vocalización), el análisis factorial de medidas repetidas realizado no mostró valores significativos ni para los efectos principales (sexo del emisor de risa y sexo del evaluador de risa) ni para el efecto de interacción entre estos dos factores. Este resultado señala que en el caso de esta risa no habría diferencias sexuales que determinen, afecten o modulen su apreciación de contagio y confirmaría: (a) resultados de estudios previos sobre el tema que han encontrado que el sexo del evaluador de estímulos de risa no influye en los juicios perceptuales sobre estos (Bryant & Aktipis, 2014) y (b) la idea de que la risa contagiosa se relacionaría con acoplamiento de emociones y conductas que facilitan la cohesión y la cooperación social (Greatbatch & Clarck, 2003; Provine 1992) y no con la búsqueda de pareja.

Los resultados observados tampoco ofrecieron apoyo a la tercera hipótesis de este estudio (los estímulos de risa contagiosa de 8 a 11 segundos de duración generarán calificaciones más altas en la apreciación de risa contagiosa en comparación con los estímulos de 4 a 7 o de 12 a 16 segundos), pues los datos mostraron que los estímulos de risa de baja y alta duración tienden a ser percibidos como más contagiosos en

comparación con los de duración intermedia. Al parecer habría una relación en forma de u, que haría perceptualmente más salientes y contagiosas las risas de duración baja o alta que las de duración intermedia.

En consonancia con la relación entre la risa espontánea y contagiosa sugerida por autores como Gervais & Wilson (2005) y Neves *et al.* (2017), algunos de los hallazgos de este estudio permiten suponer que habría elementos acústicos comunes entre la risa auténtica o espontánea y la risa percibida como más contagiosa (especialmente los periodos de risa largos, pero también se observaron altos valores de F0 e intensidad para risas femeninas y/o masculinas más contagiosas). Así, se podría hipotetizar que la espontaneidad o autenticidad percibida de la risa sería un factor que contribuiría a su percepción de mayor contagio.

Las debilidades de este estudio se relacionan con los parámetros acústicos seleccionados para describir los estímulos de risa contagiosa, pues la selección final de estos pudo haber excluido atributos acústicos claves para esta caracterización (e.g. duración de la sílabas de risa). Por otro lado, en la investigación no se tuvieron en cuenta otras características de evaluación no acústicas de estos estímulos que hubiera sido importante considerar (Lavan *et al.*, 2016), por ejemplo, la valencia (qué tan positiva o negativa se percibe la risa), el arousal (qué tan intensa o débil se percibe la risa) y el grado de espontaneidad (qué tan auténtica o fingida se percibe la risa).

Como recomendaciones para investigaciones futuras sobre el tema se sugiere: (a) dado que los atributos acústicos de las vocalizaciones son diferentes de acuerdo a la edad (Menezes & Díaz, 2011), se sugiere caracterizar acústica y perceptualmente risas contagiosas emitidas por bebés o infantes de ambos sexos; (b) se recomienda complementar el análisis acústico de

las risas contagiosas con información obtenida mediante métodos no invasivos que registren la actividad eléctrica de los pliegues vocales y los cambios en la circunferencia torácica o abdominal durante la emisión de risa; (c) se requieren nuevos estudio sobre esta risa que incluyan múltiples variables dependientes sobre el efecto de contagio: respuestas de risa provocada, cambios en la actividad cerebral, modificación de actitudes, alteraciones fisiológicas, etc; (d) dado que en el presente estudio se analizaron audios de risa más y menos contagiosa, se sugiere realizar nuevas investigaciones que comparen los atributos acústicos y perceptuales de risas contagiosas vs risas no contagiosas en absoluto.

Conclusiones

En conclusión, el presente estudio aporta a la teoría e investigación sobre risa contagiosa los siguientes resultados: esta risa tiene algunas características particulares y distintivas de otras risas: (a) posee algunos atributos acústicos particulares que en conjunto estarían relacionados con la apreciación de contagio; (b) el sexo del emisor/receptor de esta vocalización no influye en la apreciación de contagio; (c) la duración de los estímulos de la risa contagiosa afectan diferencialmente la apreciación de contagio de los mismos; (d) el sexo del emisor y/o receptor de esta vocalización no determina los juicios de contagio; y (e) al parecer la risa contagiosa es percibida como una vocalización producida de forma espontánea o involuntaria.

Referencias

- Bachorowski, J. A. & Owren, M. J. (2001). Not all laughs are alike: Voiced but not unvoiced laughter readily elicits positive affect. *Psychological Science*, *12*(3), 252–257. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00346>
- Bachorowski, J. & Owren, M. J. (2004). Laughing Matters. *Psychological Science Agenda. APA Online*, *18* (9), 1-9. <http://www.apa.org/science/about/psa/2004/09/bachorowski.aspx>
- Bachorowski, J. A., Smoski, M. J. & Owren, M. J. (2001). The acoustic features of human laughter. *The journal of the Acoustical Society of America*, *110*(3), 1581–1597. <https://doi.org/10.1121/1.1391244>
- Blanca, M. J., Alarcón, R., Arnau, J., Bono, R. & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, *29*(4), 552-557. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.383>
- Boersma, P. (2013). Acoustic analysis. In R. J. Podesva & D. Sharma (eds.), *Research methods in linguistics* (pp. 375-396). Cambridge University Press.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2018). *Praat: doing phonetics by computer* [Computer program]. Version 6.0.39. <http://www.Praat.org/>
- Bravo, X. (2013). *Parámetros acústicos de la voz normal en una población de adultos jóvenes en Santiago de Cali* (tesis de pregrado, Universidad del Valle). Repositorio Digital Univalle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/7977>
- Bryant, G. A. & Aktipis, C. (2014). The animal nature of spontaneous human laughter. *Evolution and Human Behavior*, *35*, 327–335. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2014.03.003>
- Correa, J. A. (2014). *Manual de análisis acústico del habla con Praat. Series Minor (49)*. Instituto Caro y Cuervo. http://bibliotecadigital.caroycuervo.gov.co/998/1/Manual_de_an%C3%A1lisis_ac%C3%B1stico_del_habla_con_Praat_Correa_Alejandro_Mayo_2_2014.pdf
- Cumbers, B. A. (2013). *Perceptual correlates of acoustic measures of vocal variability* (master thesis, University of Wisconsin). UWM Digital Commons. <https://dc.uwm.edu/etd/214/>
- Davila-Ross, M., Allcock, B., Thomas, C. & Bard, K. A. (2011). Aping expressions? Chimpanzees produce distinct laugh types when responding to laughter of others. *Emotion*, *11*(5), 1013–1020. <https://doi.org/10.1037/a0022594>

- Fernández-Baillo Gallego de la Sacristana, R. (2011). *Índice acústico de discapacidad vocal (IADV) en población adulta: diseño de la escala, resultados y correlatos anatófisiológicos* (disertación doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Biblioteca Complutense. <https://eprints.ucm.es/21108/1/T34436.pdf>
- Gervais, M. & Wilson, D. S. (2005). The evolution and functions of laughter and humor: a syntethic approach. *The Quarterly Review of Biology*, 80(4), 395-430. <https://doi.org/10.1086/498281>
- Goudbeek, M. B., Goldman, J. P. & Scherer, K. R. (2009). Emotion dimensions and formant position. In M. Uther, R. Moore & S. Cox (eds.), *Proceedings of Interspeech 2009: 10th Annual Conference of the International Speech Communication Association* (pp. 1575-1578). ISCA. https://bridging.uvt.nl/pdf/goudbeek_goldman_scherer_interspeech_2009.pdf
- Grammer, K. & Eibl-Eibesfeldt, I. (1990). The ritualisation of laughter. En W. A. Koch (ed.), *Natürlichkeit der Sprache und der Kultur: acta colloquii - Bochum: Brockmeyer* (pp 192-214). Brockmeyer. https://www.researchgate.net/publication/229059946_The_ritualisation_of_laughter
- Greatbatch, D. & Clark, T. (2003). Displaying group cohesiveness: humor and laughter in the public lectures of management gurus. *Human Relations*, 56, 1515-1544. <https://doi.org/10.1177/00187267035612004>
- Lavan, N., Scott, S. K. & McGettigan, K. (2016). Laugh like you mean it: Authenticity modulates acoustic, physiological and perceptual properties of laughter. *Journal of Nonverbal Behavior*, 40, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10919-015-0222-8>
- Martín, A. (2014). *Apuntes de acústica*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid.
- McKeown, G., Curran, W., Kane, D., McCahon, R., Griffin, H.J., McLoughlin, C. & Bianchi-Berthouze, N. (2013). *Human perception of laughter from context-free whole body motion dynamic stimuli*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACII.2013.57>
- Mehu, M. & Dunbar, R. I. M. (2008). Naturalistic observations of smiling and laughter in human group interactions. *Behaviour*, 145, 1747-1780. <https://doi.org/10.1163/156853908786279619>
- Menezes, C. & Díaz, S. (2011). Acoustic and phonetic differences in laughter of male children and adults. *The Journal of Acoustic Society of America*, 30(4), 2517. <https://doi.org/10.1121/1.3655037>

- Neves, L., Cordeiro, C., Scott, S., Castro, S. L. & Lima, C. (2017). High emotional contagion and empathy are associated with enhanced detection of emotional authenticity in laughter. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(11), 2355–2363. <https://doi.org/10.1177/1747021817741800>
- Owren, M. J. & Amoss, R. T. (2014). Spontaneous human laughter. En M. M. Tugade, M. N. Shiota & L. D. Kirby (eds.), *Handbook of positive emotions* (pp. 159-172). The Guilford Press.
- Owren, M. J. & Bachorowski, J. A. (2001). The evolution of emotional expression: A selfish-gene account of smiling and laughter in early hominids and humans. En T. J. Mayne & G. A. Bonanno, (eds.), *Emotion: Current issues and future directions* (152-191). The Guilford Press.
- Provine, R. R. (1992). Contagious laughter: laughter is a sufficient stimulus for laughs and smiles. *Bulletin of Psychonomic Society*, 27, 211-214. <https://doi.org/10.3758/BF03330380>
- Provine, R. R. (2015). Laughter as a scientific problem: An adventure in sidewalk neuroscience. *The Journal of Comparative Neurology*, 524(8), 1532-1539. Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/cne.23845>
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L. & Gallese, V. (1999). Resonance behaviors and mirror neurons. *Archives Italiennes de Biologie*, 137, 85-100. <https://doi.org/10.4449/aib.v137i2.575>
- Ruch, W. & Ekman, P. (2001). The expressive pattern of laughter. In A. Kaszniak (ed.), *Emotion, qualia and consciousness* (pp. 426-443). Word Scientific Publisher. https://www.psychologie.uzh.ch/dam/jcr:00000000-38b5-2dd4-0000-000058dacc52/68_m_2001_Ruch_Ekman.pdf

- Shibata, D. & Zhong, J. (2001). Humour and laughter: localization with fMRI. *NeuroImage*, 13(6), 476. . [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(01\)91819-1](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(01)91819-1)
- Scott, S. K., Lavan, N., Chen, S. & McGettigan, C. (2014). The social life of laughter. *Trends in cognitive sciences*, 18(12), 618–620. <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-26/edition-4/laughter-ordinary-and-extraordinary>
- Styler, W. (2013). *Using Praat for Linguistic Research*. University of Colorado at Boulder Phonetics Lab. <http://wstyler.ucsd.edu/praat/UsingPraatforLinguisticResearchLatest.pdf>
- Szameitat, D. P., Alter, K., Szameitat, A. J., Darwin, C. J., Wildgruber, D., Dietrich, S. & Sterr, A. (2009a). Differentiation of emotions in laughter at the behavioral level. *Emotion*, 9, 397-405. <https://doi.org/10.1121/1.3139899>
- Szameitat, D. P., Alter, K., Szameitat, A. J., Wildgruber, D., Sterr, A. & Darwin, C. J. (2009b). Acoustic profiles of distinct emotional expressions in laughter. *The journal of the Acoustical Society of America*, 126(1), 354-366. <https://doi.org/10.1121/1.3139899>
- Truong, K. P. & van Leeuwen, D. A. (2007). Automatic discrimination between laughter and speech *Speech Communication*, 49(2).
- Warren, J. E., Sauter, D. A., Eisner, F., Wiland, J., Dresner, M. A., Wise, R. J. S., Rosen, S. & Scott, S. K. (2006). Positive emotions preferentially engage an auditory-motor “mirror” system. *Journal of Neuroscience*, 26, 13067-13075. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6674947/pdf/zns13067.pdf>
- Wood, A., Martin, J. & Niedenthal, P. (2017). Towards a social functional account of laughter: Acoustic features convey reward, affiliation, and dominance. *PLoS ONE*, 12(8), 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183811>

*Psychosocial diagnosis of a post-conflict territory: the case of Apartadó, Antioquia**

Alexandra Gutiérrez Velasco**
Edwin Yair Oliveros Ariza***

- * Proyecto de investigación Mediación terapéutica de la red social en un Contexto de Posconflicto. Facultad de psicología programa Maestría en psicología clínica y de la familia Universidad Santo Tomas. Convenio con Corpensar, con la participación de la Alcaldía de Apartadó y Secretaria de Inclusión Social de Apartadó. Agradecimiento a la funcionaria Leonor Palomino por la colaboración y apoyo en la realización de la investigación. Periodo 2018-2019
- ** Psicóloga. Magíster en Psicología clínica y de la familia. Magíster en Tecnología educativa. Docente-Investigadora principal Universidad Santo Tomás. <https://orcid.org/0000-0003-2569-0776> Correspondencia: alexandragutierrezvelasco@gmail.com
- *** Psicólogo. Especialista en Medición y evaluación. Magíster en Ciencias de la educación. Asesor metodológico Corpensar. <https://orcid.org/0000-0002-1152-9167> Correspondencia: yairjoe@hotmail.com

Diagnóstico psicosocial de un territorio en posconflicto: el caso de Apartadó, Antioquia*

Cómo citar este artículo: Gutiérrez, A. & Oliveros, E. Y. (2021). Diagnóstico psicosocial de un territorio en posconflicto: el caso de Apartadó Antioquia. *Tesis Psicológica*, 16(2), 260-273. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a13>

Recibido: agosto 22 de 2019
Revisado: septiembre 3 de 2019
Aprobado: octubre 19 de 2020

ABSTRACT

Background: The article presents a part of the results of the research project: Therapeutic Mediation of the Social Network in a Post-Conflict Context, which developed a collaborative work between University, State, and society on the actions prioritized by the post-conflict ministry in its peace-building axis, in order to guide the meaning of public policies and the relevance of programs and projects of Social Welfare. **Objective:** To recognize the psychosocial problems present in the territory of Apartadó through a social diagnosis. **Methodology:** The type of research was community participatory, which seeks to empower and put people into action as actors and supervisors of their own process, being the first unit of observation on the social perception of the problem: magnitude, perceived degree of affectation, needs for future intervention, and affected population groups. The research was carried out with mixed methods of data collection: surveys, interviews, and social mapping. The social actors were 149 people who voluntarily participated in the project through an open call to families, social leaders, community, public, and private institutions. **Results and conclusions:** The social impact is translated into collective and individual exercises of analysis of social problems, allowing the formulation and prioritization of basic psychosocial care needs from the multidimensional viewpoint of the professionals who lead social development projects.

Keywords: peace, war, diagnose, social problems, Colombia, armed conflict, social psychology, community psychology.

RESUMEN

Antecedentes: El artículo presenta los resultados parciales del proyecto de investigación: Mediación terapéutica de la red social en un contexto de posconflicto, el cual desarrolló un trabajo colaborativo entre Universidad, Estado y sociedad sobre las acciones prioritizadas por el Ministerio del posconflicto en su eje construcción de paz, con el fin de orientar el sentido de las políticas públicas y la pertinencia de programas y proyectos de Bienestar Social. **Objetivo:** Reconocer las problemáticas psicosociales presentes en el territorio de Apartadó a través de un diagnóstico social. **Metodología:** El tipo de investigación fue participativa comunitaria que busca habilitar y poner en acción a las personas como actores y supervisores de su propio proceso, siendo la primera unidad de observación sobre la percepción social del problema: magnitud, grado percibido de afectación, necesidades de intervención futura y grupos de población afectados. Se trabajó con métodos mixtos de recolección de información: encuestas, entrevistas y cartografía social. Los actores sociales fueron 149 personas, quienes participaron de manera voluntaria en el proyecto por convocatoria abierta a familias, líderes sociales, comunidad, instituciones públicas y privadas. **Resultados y conclusiones.** El impacto social se traduce en ejercicios colectivos e individuales de análisis de los problemas sociales, permitiendo la formulación y priorización de necesidades básicas de atención psicosocial desde la mirada multidimensional de los profesionales que lideran proyectos de desarrollo social.

Palabras clave: paz, guerra, diagnóstico psicosocial, problemas sociales, Colombia, posconflicto.

Introducción

Colombia es un país que ha enfrentado por más de cinco décadas un conflicto armado interno, con presencia más notoria en algunas regiones como Antioquia, cuna del paramilitarismo (Hylton, 2020). Se sabe que la guerra trae consigo diferentes tipos de problemas y conflictos en las relaciones tejidas en un territorio: los problemas de desarrollo social articulados a la consolidación de proyectos vitales individuales, familiares y comunitarios (Venegas *et al.*, 2017); los procesos de socialización que tienen lugar en medio de la amenaza y el miedo que han sido reconocidos como traumatogénicos, entre otros (Manzanero, 2010), y que dejan por herencia la cultura de violencia y sus traumas transmitidos de generación en generación (Valencia-Suescún *et al.*, 2015). Así, la parentalidad deteriorada por la guerra, se relaciona con la falta de comprensión hacia las emociones y mundo interno de los hijos, lo que bloquea su posibilidad de desarrollar empatía, al no aprender a descentrarse de sí mismos para pensar el mundo del otro (Cyrułnik, 2009). La situación social en un contexto de guerra, aísla al individuo apartándolo de la organización cultural, lo que puede generar manifestaciones delincuenciales, adicciones, trastornos del estado del ánimo, trastornos de ansiedad y psicosomáticos (Venegas *et al.*, 2018).

A nivel comunitario, se genera desconfianza hacia el Estado y sus instituciones. Las intervenciones se realizan de forma fragmentadas entre las necesidades individuales, familiares y colectivas, esto se debe a la dificultad en la coordinación inter e intrasectorial, o se enfocan al asistencialismo, paralizando las capacidades de autogestión y autonomía en los diferentes sistemas sociales. La polarización en bandos de la sociedad civil que se evidencian en los resultados electorales y otras consultas populares; los choques relacionales, la estigmatización y/o señalamiento entre los

diferentes actores sociales de un territorio que recibe excombatientes, son algunas de las problemáticas y exigencias estructurales hacia la sociedad de un territorio en postconflicto.

De ahí, que surja la necesidad de estudiar los principales problemas psicosociales presentes en el territorio, interés generado en el marco de una consultoría técnica con los funcionarios de la Alcaldía de Apartadó encargados de la planeación de programas de desarrollo social. Los investigadores cumplen un rol de asesores en el diseño de metodologías para el estudio de los problemas psicosociales del territorio, promoviendo el dialogo y un rol activo de la comunidad en el diagnóstico y resolución de sus necesidades, intentando transformar la imposición de lógicas externas que se apropian de la evaluación local y cultural en la percepción social del problema (Durstón & Miranda, 2002), con miras a dinamizar los procesos de construcción de paz, orientar el sentido y el destino de las políticas públicas y la pertinencia de programas y proyectos de bienestar social.

Método

Tipo y diseño

La presente investigación es de tipo descriptivo en cuanto al alcance del conocimiento que busca identificar las características sobre los problemas psicosociales en un territorio en posconflicto (Hernández-Sampieri & Torres, 2018), con diseño mixto orientada desde metodologías participativas (Durstón & Miranda, 2002), que permitan el diagnóstico social desde construcciones colectivas y no respondan únicamente a fines académicos sino como instrumento de acción para la comunidad quienes deben definir sus problemas y necesidades, orientando con su participación el uso del recurso público en los programas de desarrollo social.

El contexto en que se desarrolló la investigación fue la Consultoría a la Alcaldía de Apartadó sobre el Plan de desarrollo social. La unidad de análisis fue el territorio de Apartadó y las unidades de observación sobre la percepción social del problema fueron: a) Magnitud y/o grado percibido de afectación, b) Necesidades de intervención futura y c) Grupos de población afectados.

Participantes

Los 149 actores sociales del territorio de Apartadó Antioquia, invitados por convocatoria abierta a familias, personas del territorio y de instituciones públicas y privadas, utilizando como criterios de inclusión: que fueran habitantes del territorio desde hace mínimo 1 año, mayores de edad en derecho de la plena capacidad de obrar y firma de consentimiento informado.

Instrumentos

Se aplicaron encuestas de percepción de problemas psicosociales, construidas con tres dimensiones: individual, familiar y comunitaria.

Dimensión individual: se trabajó desde la Escala de Reajuste Social de Holmes y Rahe (1976), la cual cuenta con un índice de validez de constructo de 0.881 y adaptada para población latinoamericana por Acuña *et al.* (1994) con el fin de evaluar la cantidad de estresores normativos y no normativos a los que está haciendo frente la persona reconociendo la acumulación de estresores o las recursiones entre éstos, las tensiones y las demandas actuales y relacionarlos después con la adaptación familiar y el contexto social. La escala original incluye 43 reactivos. Esta encuesta pide que juzgue una serie de eventos, primero debe identificar los estresores que ha vivido y que evalúe el grado relativo necesario para el reajuste. Al calificar el participante debe usar su experiencia para llegar a una respuesta. Si decide que el reajuste fue más intenso y prolongado,

entonces selecciona un número proporcionalmente mayor y lo escribe en el espacio en blanco que corresponde al evento y así sucesivamente si fue de menor impacto en una escala de 1-5.

Dimensión familiar: se organizó desde la identificación de problemas familiares más comunes y el grado de satisfacción familiar sobre la resolución de problemas y la comunicación interna. Se retomaron 14 reactivos del Cuestionario de Comunicación Familiar (C.A.-M//C.A.-P) y del Cuestionario de Satisfacción Familiar (CSF) de Olson *et al.* (1985). Se le pide al participante que elija cuales son los problemas o conflictos que se presentan en su familia con mayor frecuencia y posteriormente que puntúe el grado de satisfacción con una serie de situaciones de la vida familiar en el marco de las formas en que su familia resuelve los conflictos, ambos en escala de 1-5.

Dimensión comunitaria: se basó en una jerarquización de problemas del territorio en función de su magnitud, grado de afectación y necesidad de intervención.

Procedimiento

Fase 1. Alistamiento y construcción de contexto: Se realizaron visitas a la Alcaldía y Secretaría de Inclusión Social a fin de obtener una perspectiva temática sobre el problema desde los interlocutores de estas instituciones, se hicieron acuerdos sobre los focos a trabajar, la metodología y las formas de trabajo, así como el alcance de los resultados, y el proceso de socialización de la información. Se conformó un equipo de trabajo conformado por lideresas de la comunidad, funcionarias de la Secretaría de Inclusión y los asesores/investigadores para planificar, convocar, organizar las actividades conducentes a la realización del diagnóstico participativo y posterior sistematización de la información. Este equipo fue el encargado de la divulgación de la información, planificación de las jornadas y mesas de trabajo.

Fase 2. Diagnóstico social: Se abrió una convocatoria pública a través de redes sociales. Los participantes fueron divididos en 4 grupos de forma aleatoria y guardando equivalencias en las características de edad y género teniendo en cuenta un enfoque diferencial. En cada grupo se explicaron los objetivos de la investigación y se firmó el consentimiento informado dejando una copia a cada participante. Se realizó la caracterización de actores y conflictividades en el nivel territorial a través de la aplicación de la encuesta (En igualdad de condiciones y de instrucciones en cada grupo), posteriormente, se realizó la entrevista semiestructurada a cada participante con los mismos focos del cuestionario en la dimensión individual, reconociendo los estresores que afectaban la vida de cada persona y la magnitud de la afectación. En la dimensión familiar se profundizó sobre la correlación posible entre el conflicto armado y los conflictos familiares, así como el impacto en la parentalidad. Por último, en la dimensión comunitaria sobre los problemas que aquejan la vida en común en el territorio, cumpliendo la función de validar y ampliar la información consignada en la encuesta, se llevan a cabo los Talleres de Cartografía Social como un proceso de apertura a todos los conocimientos y puntos de vista existentes y recogidos en la encuesta inicial, generando preguntas orientadoras de inicio y unos focos posibles para indagación vertical (a profundidad). Se desarrolló la guía con dos escenarios, cada uno de 3 horas por cada grupo conformado.

Fase 3. Estrategias de recolección de información: En el componente cualitativo se utilizó la entrevista semiestructurada para dar soporte y profundizar en los resultados de la encuesta, cuyas categorías se establecieron sobre el instrumento de las encuestas individuales. Así como en los talleres de cartografía social en donde se buscaba la toma de conciencia de los participantes: de su posición en la estructura de poder,

de sus intereses y necesidades y de la relación entre ambos aspectos.

Para el análisis e interpretación de las encuestas se realizó un análisis estadístico descriptivo multivariado. El análisis de los mapas producto de los talleres de cartografía se realizó con el software ATLAS Ti, se relacionaron entre sí para obtener una visión de conjunto que articuló los diferentes aspectos representados y permitió obtener una visión de la conflictividad del territorio.

Con las entrevistas se hizo un análisis de contenido y una vez analizada la información del conjunto de instrumentos y técnicas, se analizaron desde las siguientes unidades de observación: a) Magnitud; b) Grado percibido de afectación; c) Necesidades de intervención futura; d) Grupos de población afectados; e) Percepción social del problema.

Fase 4. Retroalimentación y reflexión colectiva: La devolución de los resultados se consolidó en un informe final socializado públicamente a los participantes con el análisis de datos, textos y discursos en mesas de trabajo. Se propició un campo conversacional de reflexión colectiva sobre los resultados encontrados y se propusieron nuevos escenarios para la planeación de la acción coordinada.

Consideraciones éticas

En el presente proyecto se priorizó preservar el acercamiento al fenómeno de estudio desde un ejercicio participativo que contribuyese a la participación política, bienestar y a la calidad de vida de las personas, las familias y los sistemas amplios que viven en los territorios. Lo cual se realizó a través de una metodología que permitió a las comunidades conocer y construir un conocimiento integral de su territorio para que puedan elegir una mejor manera de vivirlo. Asimismo, es una propuesta conceptual y metodológica que hizo

uso de instrumentos técnicos y vivenciales con la comunidad, orientados por principios de contextualidad y reflexividad.

Siendo por lo tanto considerada como una investigación con riesgo mínimo según el Artículo 11 de la Resolución 008430 del Ministerio de Salud (1993), dirigida a identificar dinámicas psicológicas, sin manipular la conducta de los individuos ni administrar variables de modificación o similares.

La investigación se desarrolló reconociendo las responsabilidades éticas contempladas en la Ley 1090 (Congreso de la República de Colombia, 2006), la cual reglamenta el ejercicio de la profesión de psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones, y las normas internacionales sobre ética y valores de interventores sociales. De igual manera, se entregó el consentimiento informado, como documento indispensable para responder al principio de la confidencialidad.

Conflictos de intereses

La presente investigación fue financiada por la Unidad de Investigaciones de la Universidad Santo Tomás en convenio con la Corporación Corpensar. Declaramos no tener ningún tipo de conflicto de intereses, ni ninguna relación económica, personal, política o interés financiero que pueda influir en nuestro juicio. Declaramos, además, no haber recibido ningún tipo de beneficio monetario, bienes ni subsidios de alguna fuente que pudiera tener interés en los resultados de esta investigación.

Resultados

En las características sociodemográfica de los 149 participantes, se encontró que la muestra evaluada está compuesta por 82.6% mujeres y 17.4% hombres, con edad promedio de

39 años, la edad presenta una variabilidad de 33.49% indicando que la muestra es heterogénea. La mínima edad registrada fue de 18 años, mientras que la máxima es de 77, en su mayoría sin presencia de discapacidades, solo el 9.6% del total de la muestra evaluada presenta algún tipo de discapacidad.

Tabla 1. Características sociodemográficas

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Escolaridad	Bachiller	43	45,7
	Educación	1	1,1
	Estudiante	1	1,1
	Ninguna	2	2,1
	Postgrado	2	2,1
	Primaria	17	18,1
	Profesional	4	4,3
	Profesor	1	1,1
	Técnico	10	10,6
	Tecnólogo	13	13,8
Actividad económica	Independiente	16	17
	Técnico electrónico	1	1,1
	Trabajo independiente	1	1,1
	Empleado	14	14,9
	Contratista	2	2,1
	Estudiante	16	17
	Desempleado	23	24,5
	Hogar	17	18,1
	Administrador	1	1,1
	Apoyo programa Alcaldía	1	1,1
Etnia	Afrodescendiente	110	73,8
	Indígena	8	5,4
	Mestiza	6	4
	Sambo	1	0,7

Fuente: autores

En la Tabla 1 Se evidencia referente al Estado Civil, que la mayor parte de los participantes evaluados son “solteros”, representados por el 46% del total, seguidos por las personas en “unión libre” (35.11%), cabe resaltar que solo 8.5% del total de los evaluados están “casados”,

finalmente no se tiene dicha información del 12.8% del total evaluado. Correspondiente a la escolaridad: la mayor parte de la muestra evaluada tiene un nivel de escolaridad de “bachiller” (45.74%), seguido de aquellos que tienen la primaria, por otro lado, solo el 1.06% del total de evaluados es “profesional” o tiene una educación superior. En la actividad económica no se tiene información del 24.5% del total de evaluados, por otro lado, cabe resaltar que las actividades representativas son “Hogar” y “Desempleo” con un 18.09% y 17.02% respectivamente.

En los datos sobre la etnia se observa que la mayor parte de los participantes evaluados son afrodescendientes, representando un 73.8% del total de los evaluados, a esta le sigue las personas indígena y mestiza representando un 5.37% y 4.03% respectivamente, finalmente la Etnia con menor representación es el sambo, con 0.67% del total evaluado.

La presentación de los resultados será en función de las siguientes categorías: en la dimensión individual estarán estresores que afectan la vida diaria de las personas y la adaptación de las personas al cambio, a demandas y tensiones. De la dimensión relacional se presentará lo concerniente a familia y comunidad, de la primera problemas relacionales entre los miembros de la familia y satisfacción familiar y de la segunda la jerarquización de los problemas comunitarios.

Dimensión individual: estresores y adaptación

El estresor es comprendido como un evento vital que ocurre en un momento específico, que tiene el potencial de producir cambios en el sistema relacional de la persona y por ende moviliza formas de afrontamiento, tensiones y procesos emocionales de transición (Hernández, 2001). Aquí se presenta el grado de

movilización y emociones percibidas por las personas participantes organizadas en escala de 1 a 5 siendo, 1 un grado mínimo de malestar y 5 un malestar incapacitante. Se les presentaron 43 estresores que pudieron haber ocurrido durante el último año como lo organiza la Escala de Reajuste Social (Holmes & Rahe, 1976). A continuación, las tendencias de los estresores de mayor impacto en la vida de los participantes y las puntuaciones de los grados 3 (impacto medio) 4 y 5 (alto impacto e incapacitante).

Tabla 2. Estresores que afectan la vida diaria de las personas

Estresor	Porcentaje de participantes	Porcentaje de respuestas	
		Grado 3	Grado 4-5
Divorcio	16,2	37,2	25,9
Separación conyugal	29	12,5	29,2
Conflictos de pareja	32,4	31	43
Muerte conyugue	24,3	22	30,5
Muerte familiar cercano por conflicto armado	60	11,2	42,6
Perdida de la libertad propia o de familiar cercano	16	12	36
Lesión o enfermedad personal en el último año relacionada con conflicto armado	45,9	14,7	50
Problemas económicos	59,5	18,2	64,8
Problemas relacionados con adicciones	21,6	25	34,4

Fuente: autores

Como se observa en la tabla 2, el estresor de mayor porcentaje de incidencia en la población es la muerte de un familiar cercano a causa del conflicto armado lo cual la ha ocurrido a un 60% de los participantes, seguido de problemas económicos como el desempleo, atrasos en las hipotecas, cambios en las condiciones de vida con un 59.5% de participantes. Cabe destacar

que el impacto mayor con percepción de incapacidad para enfrentar el estresor lo tienen los problemas económicos que son puntuados en un 64,8% de los participantes como de alto impacto, seguido de la muerte de un familiar cercano con un 42,6% de participantes que lo puntúan como en desajuste de su vida y refieren que los incapacita para seguir adelante.

Los esfuerzos que las personas realizan para reducir una demanda o exigencia del entorno pueden movilizarse hacia la adaptación en el desarrollo de nuevas formas de organización social, familiar o individual o por el contrario desembocar hacia el ajuste a expensas de una gran tensión para la persona que desencadena síntomas o precipita la crisis (Hernández, 2001).

En la revisión de los estresores en los resultados de las encuestas, se observó que el 100% de los participantes tiene acumulación de demandas y tensiones durante el último año. A continuación, se presentan las tendencias del grupo frente a las respuestas desde el dominio cognitivo, emocional y pragmático en las respuestas de las encuestas relacionadas con conductas de adaptación y en la entrevista individual:

Tabla 3. Adaptación al cambio, demandas y tensiones

Indicadores	Porcentaje de Respuestas				
	(1) Nunca	(2) Casi nunca	(3) A veces	(4) Bastante a menudo	(5) Muy a menudo
Sentimientos de tristeza	8,8	23,1	29,2	25,1	13,6
Incapacidad para controlar las cosas más importantes de la vida.	16,3	23,1	40,1	12,9	7,5
Síntomas ansiedad: tenso y nervioso	8,1	17,6	48,3	17	8,8

Indicadores	Porcentaje de Respuestas				
	(1) Nunca	(2) Casi nunca	(3) A veces	(4) Bastante a menudo	(5) Muy a menudo
Siente capacidad para enfrentar satisfactoriamente los problemas y dificultades diarias	6,1	11,6	43,5	28,6	9,5
Siente confianza en su capacidad para solucionar los problemas personales	6,1	14,3	29,2	30,6	19,7
Siente capacidad para controlar la irritación día a día	7,5	15,6	36,7	23,1	16,3
Frecuencia de pensamientos sobre estar harto de todo	14,2	17	38,9	17	12,2
Frecuencia en la que siente que las dificultades se amontonan	11,6	20,4	30,6	16,3	30,6

Fuente: autores

Las personas que en último año perdieron a su pareja permanente, puntúan en los rangos superiores de la escala la dificultad de afrontamiento de problemas en la vida diaria. En el 59% de los casos la muerte del familiar cercano se relaciona actualmente con estados depresivos evidenciados con síntomas de asaltos emocionales de tristeza sin eventos precipitantes y sentimientos de incapacidad de controlar la vida aún en el último mes.

El 49% de los casos de participantes relacionan la irritabilidad con la acumulación de estresores que sobrecargan sus capacidades y manifiestan sentirse cansados de todo. Un 61,64% de ellos movidos por el desempleo, con repercusión en los conflictos familiares en 57,77% de los casos con los hijos, en 44,44% con la pareja y con los hijos y 37,77% de los casos solo con hijos adolescentes.

En el 20,8% de los casos las pérdidas asociadas a cambios en condiciones económicas, créditos o hipotecas se relacionan con sentirse tenso o nervioso y en 16,77% de los casos con la muerte de un familiar cercano en el marco del conflicto.

Dimensión relacional: entre los miembros de la familia y la comunidad

El funcionamiento familiar se explica por los distintos procesos de cambio que pueden facilitar y promover la adaptación de la familia a una situación determinada. El proceso de adaptación consiste en una transformación permanente de las interacciones y de las reglas a las demandas internas y externas del sistema familiar, lo cual permite a su vez, una estructura de sostén y contención, así como un vínculo movilizador para el crecimiento de sus miembros. Por esta razón se evaluaron los niveles percibidos por el participante del grado de conflictividad entre sus miembros (Hernández, 2012).

Las discusiones entre padres e hijos fueron puntuadas como el problema de mayor frecuencia en la familia con un 43,62%, acompañados de frases como “se me salieron de las manos” en referencia a niños en edades entre los 8-10 años, en un 15% de esos casos también existe una conyugalidad disarmonica y un 40% corresponde a familias monoparentales en cabeza de la madre. Un 32,21% de los participantes perciben aumentos de conflictos entre la pareja, en un 24% lo relacionan por un aumento en el tiempo de la pareja fuera del hogar por razones laborales. El 29% de los participantes percibe un aumento en la dificultad para manejar hijos adolescentes relacionándolo con consumo de sustancias psicoactivas y pertenencia a pandillas juveniles. En un 58% de esos casos, también hay problemas de pareja.

Un 69% de los hombres perciben como problema el tiempo de la esposa fuera de la familia, aunque sea por razones laborales. El aumento en los conflictos con familia política se percibe en un 10,7% de los participantes como un tema significativo. El 20% de los participantes se muestran en desacuerdo con amigos o actividades de cada uno de los miembros fuera de la familia y en un 40% de esos casos son relacionados con amigos de hijos adolescentes en el contexto de pandillas juveniles.

Entendiendo la organización familiar como recurso de afrontamiento en cuanto a la cohesión y la capacidad de comunicación entre sus miembros en la resolución de problemas (Olson *et al.*, 1989), se evaluaron las percepciones en cuanto a la satisfacción que refiere el participante, en su mayoría la madre, frente a la unidad familiar y las formas de comunicación establecida, encontrando lo siguiente:

Tabla 4. Satisfacción familiar

Parámetro	Grado de satisfacción familiar		
	Insatisfecho (1-2)	Satisfecho (3)	Muy satisfecho (4-5)
Comunicación familiar	20	44,6	35,4
Reglas y organización	19,7	33,3	46,9
Toma de decisiones	15,6	38,8	45,6

Fuente: autores

Estos reportes en los cuestionarios tienen disonancias con los relatos sobre el malestar familiar que manifiestan en la entrevista individual cuando se profundiza sobre el tema y la percepción global en los talleres de cartografía.

En relación con los problemas comunitarios, la jerarquización en cuanto a su magnitud, grado percibido de afectación y necesidades de intervención futura se presenta a continuación:

Tabla 5. Problemas comunitarios

Problemas sociales	Puntaje
Consumo problemático de alcohol o psicoactivos	60
Limpieza social	57
Violencia doméstica	49
La delincuencia organizada	37
Conflictos derivados del narcotráfico	20
Violencia basada en género contra mujeres	17
Conflictos entre vecinos o entre veredas	17
Conflictos de poder entre actores armados	12
Relaciones violentas arraigadas en abusos sociales, políticos, económicos, de clase, laborales.	10
Relaciones violentas entre residentes y retornados	7

Fuente: autores

Los grupos de población afectados y la percepción social del problema que se recogieron tanto en la entrevista como en el ejercicio de cartografía social, muestran el consumo de sustancias psicoactivas, principalmente en niños y jóvenes entre los 8 a los 21 años de edad, y otras formas de adicciones como las ludopatías en adultos, asociados a las apuestas de dinero lo que se relaciona con la violencia doméstica, limpieza social como forma de solución del problema de algunos grupos y aumento de la conflictividad familiar que se soporta en los hallazgos estadísticos. Y que así mismo, hacen parte de los problemas asociados al narcotráfico y la presencia de pandillas juveniles.

Discusión

Con base en el análisis de los datos presentados se encontró que los estresores relacionados con los vínculos de pareja asociados a la pérdida por separación, divorcio o muerte son percibidos por los participantes, en su mayoría mujeres tal como se muestra en la tabla 2, como paralizantes lo cual se relaciona con la pérdida de la validación personal y emocional necesaria para

consolidar su lugar en el mundo (Hernández, 2012). Es un contexto altamente demandante por la acumulación de estresores presentes en todos los casos Tabla 3 que genera dificultades de ajuste y adaptación individual y familiar, lo que corrobora caracterizaciones realizadas en contextos sociales después del conflicto armado descritos por otros investigadores y académicos (Cyrulnik, 2009; Bohleber, 2007).

Uno de los estresores de mayor impacto se relaciona con cambios en las condiciones económicas individuales producto del desempleo, y familiares con cambios en las formas de vida. Este grado de afectación que se encuentra puntuado muy cercano (4-5 puntos) a la parálisis personal y relacional, vivido por las personas como la imposibilidad de tomar decisiones y que se relaciona con cambios en el estado del ánimo hacia la hostilidad e irritabilidad, se explica como una afectación directa sobre el grado de autonomía de las personas y a la pérdida de estatus en su grupo social. Así mismo, hace parte de una dinámica social relacionada con el asistencialismo (Lopera & Flórez, 2018) que interfiere con la capacidad de agencia de las personas en estas situaciones, incrementando la parálisis existente y la sintomatología ansiosa (Venegas *et al.*, 2017).

Los estresores de pérdida de la libertad, muerte de un familiar cercano y enfermedad personal dan cuenta del impacto se relaciona con la falta de control que la persona puede tener en estos eventos, lo cual reta la capacidad de estructuración en la interpretación de la demanda que supone el estresor para buscar formas de afrontamiento desde un realismo optimista de la vida. Justo el punto de quiebre que se reconoce en las narrativas ya que su relato dominante contiene una visión pesimista y fatalista, seguramente parte de la memoria traumática construida en el contexto del conflicto armado en consonancia con las investigaciones de Featherston *et al.* (2015).

Existen interacciones entre demandas, tensiones y estresores acumulados en la historia personal, social y familiar de los participantes (Venegas *et al.*, 2018). Estas tensiones con componente histórico evolutivo incrementan la percepción de las demandas del entorno y disminuyen la capacidad de afrontamiento de los estresores, en tanto no cuentan con soporte en la organización familiar, misma que se estructura por complejos patrones de interacción, lo que repercute en el alto el consumo de sustancias psicoactivas puntuado como el mayor problema por la comunidad.

Como respuesta a los procesos de cambio que movilizan los estresores, un 38% de los participantes tienen síntomas del espectro de la depresión y 37% de la ansiedad, relacionados con las pérdidas y acumulación de demandas del entorno.

El grado de conflictividad familiar es alto tanto en el reporte estadístico como en el malestar referido en las entrevistas individuales y proceso grupal, sobre todo, reflejado en la percepción de pérdida de control de los hijos desde una edad temprana y relacionado con el narcotráfico y la instauración de juegos de poder en el territorio, en que los niños son instrumentalizados a través del consumo de sustancias psicoactivas en un contexto de abandono objetivo; que es atribuido por las madres, en su mayoría cabezas de hogar, a un malestar social y económico.

Los participantes definen el consumo de sustancias psicoactivas como el principal problema de la comunidad, sin embargo, solo el 19,46% puntúan el narcotráfico como generador de este problema, a pesar que sus dinámicas de poder ejercen control sobre los niños y jóvenes del territorio. El consumo encubre el contexto de abandono activo por parte de sus familias, quienes a su vez tiene comprometidas sus competencias parentales en tensiones provenientes de la desorganización por afrontamiento reiterativo de estresores no normativos movilizados por el

conflicto armado. Ante la imposibilidad de manejo del Estado en situaciones delincuenciales de menores de edad que además son víctimas transgeneracionales que muestran las secuelas de la memoria del conflicto armado, la violencia intrafamiliar y de género vivida en el territorio, los intentos de solución que provee el sistema son, la limpieza social que constituye una pseudo solución a la delincuencia organizada y la violencia entre pandillas que se presenta en el territorio, aplicada incluso a todo tipo de circunstancias.

Conclusiones

El alcance de la investigación fue la formulación y priorización de necesidades básicas de atención psicosocial quedando definidas de la siguiente forma: Primero el consumo problemático de alcohol o psicoactivos en diferentes actores sociales siendo el grupo más preocupante los jóvenes entre los 13 y 21 años, este mismo grupo etario se ve afectado principalmente por el segundo problema priorizado la limpieza social, la violencia doméstica y la violencia basada en género quedan en un tercer lugar, seguido de la delincuencia organizada y la instrumentalización de niños y jóvenes, siendo el narcotráfico uno de los más preocupantes, seguido en la jerarquización se encuentran los problemas entre vecinos. Por esto se hace necesaria la tarea de reorganizar y restaurar los lazos de la comunidad desde un nivel vecinal en torno a los problemas sociales.

Se lograron fortalecer en alguna medida los nodos de participación entre las instituciones locales y la comunidad utilizando como indicador un aumento en la cantidad y calidad de reuniones para la planeación de acciones coordinadas en el marco del plan de desarrollo social, con una percepción de la relación de confianza y transparencia.

Para las futuras investigaciones se propone estudiar las dinámicas de consumo de sustancias psicoactivas y pandillas en niños y jóvenes

desde una perspectiva relacional, de tal forma, que no se patologice a nivel individual sino que se puedan apreciar las retracciones e interacciones complejas desde lo micro a lo macro social,

para incluir diferentes niveles de observación en los investigadores e intervención de las políticas públicas y programas de bienestar social a favor de estas generaciones crecientes de Apartadó.

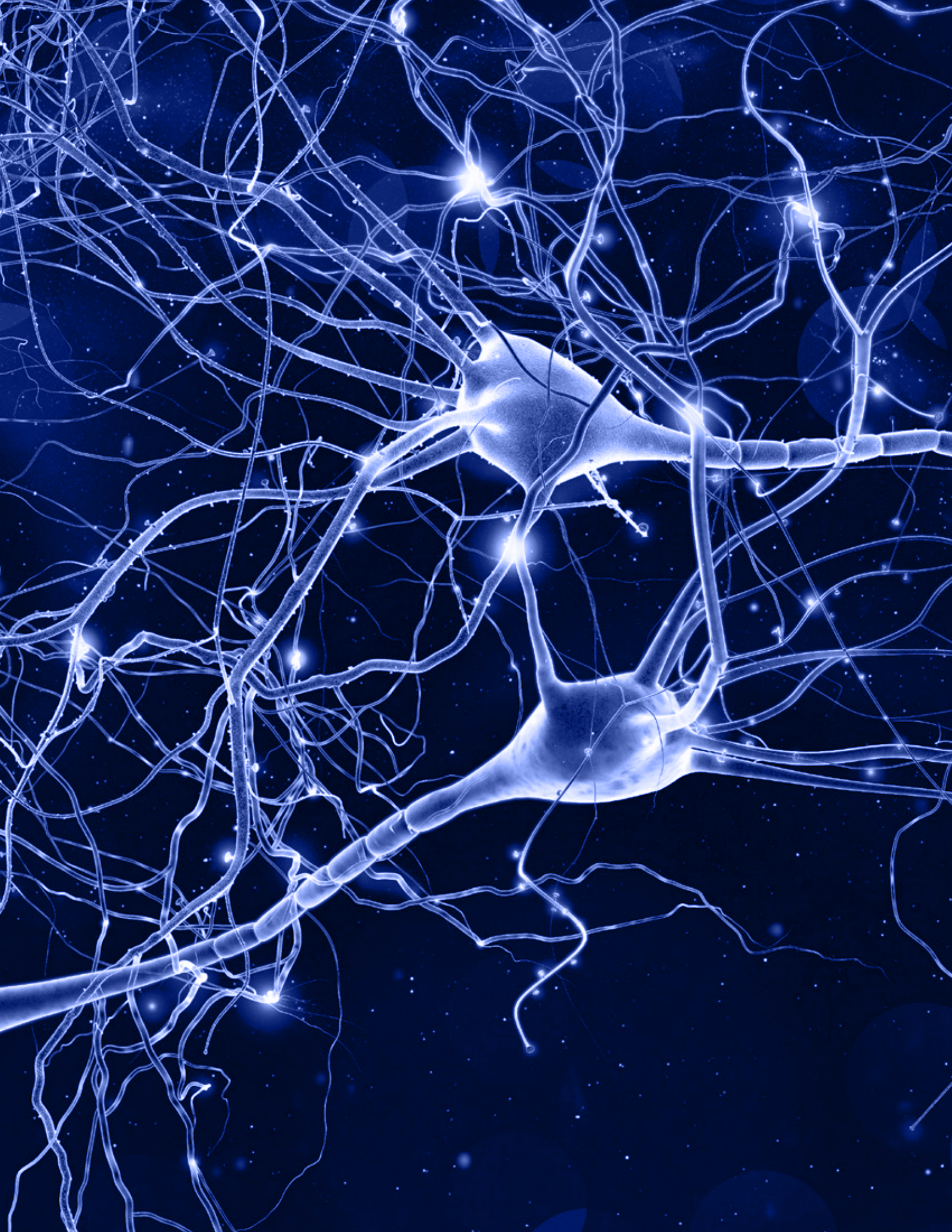
Referencias

- Acuña, L., García, D. A. G. & Bruner, C. A. (2012). La escala de reajuste social de Holmes y Rahe en México: Una revisión después de 16 años. *Revista Mexicana de Psicología*, 29(1), 16-32.
- Bohleber, W. (2007). Recuerdo, trauma y memoria colectiva: la batalla por la memoria en psicoanálisis. *Revista de la Asociación Psicoanalítica de Buenos Aires*, 19(1), 43-75. <https://www.pep-web.org/document.php?id=apm.050.0105>
- Congreso de la República de Colombia. (2006, 6 de septiembre). Ley 1090. Por la cual se reglamenta el Código Bioético y Deontológico del Ejercicio de la Psicología. Diario Oficial 46.383. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1090_2006.html
- Cyrulnik, B. (2009). *Autobiografía de un espantapájaros. Testimonios de resiliencia: el retorno a la vida*. Gedisa.
- Durston, J. & Miranda, F. (2002). Experiencias y metodología de la investigación participativa. Cepal. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6023>
- Featherston, C., Iribe, N. & Mainero, M. (2015). *Trauma, Memoria y Relato*. Universidad de la Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46095>
- Hernández, A. (2001). *Familia, ciclo vital y psicoterapia sistémica breve*. Editorial El Buho.
- Hernández, A. (2012). Vínculos, individuación y ecología humana, hacia una psicología clínica compleja. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (1), 687-689. <http://ns520666.ip-158-69-118.net/rllcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/640>
- Hernández-Sampieri, R. & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana.
- Holmes, T. & Rahe, R. (1976). Escala de reajuste social. *Journal of Psychosomatic Research*, 11(1), 213-218. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80526204.pdf>
- Hylton, F. (2020). La horrible noche. El conflicto armado colombiano en perspectiva histórica. Universidad Nacional de Colombia. <http://revistaumanizales.cinde.org.co/rllcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/1985>

- Lopera, J. & Flórez, A. (2018). Avances y dificultades del proceso de reparación integral a las víctimas del conflicto armado: una mirada al caso de Antioquia. *Estudios de Derecho*, 74(165), 247-259. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/red/article/view/334766>
- Manzanero, A. (2010). Recuerdo de hechos traumáticos: de la introspección al estudio objetivo. *Revista de Psicopatología Clínica, Legal y Forense*, 10(1), 149-164. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6384309>
- Ministerio de Salud de la República de Colombia. (1993, 4 de octubre). Resolución por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Resolución N.º 008430]. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Olson, D., McCubbin, H., Barnes, H., Larsen, A., Muxen, M. & Wilson, M. (1985). *Inventarios sobre familia* (Edición revisada). Universidad Santo Tomás.
- Olson, D., McCubbin, H., Barnes, H., Larsen, A., Muxen, M. & Wilson, M. (1989). *Families: What Makes them Work*. Editorial Sage.
- Valencia-Suescún, M. I., Ramírez, M., Fajardo, M. A. & Ospina-Alvarado, M. C. (2015). De la afectación a nuevas posibilidades: niñas y niños en el conflicto armado colombiano. *RLCSNJ*, 13(2), 1037-1050. <http://revistaumanizales.cinde.org.co/rlcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/1985>
- Venegas, R., Gutiérrez, A. & Caicedo, M. (2017). Investigaciones y comprensiones del conflicto armado en Colombia. Salud mental y familia. *Universitas Psychologica*, 16(3), 277-286. <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16579267&AN=126370930&h=mrGswna5XAgkp9Q3kSJDjn%2ffB4VcM2dM%2fPOiST8S90y0rmUfyYBGEKY2DuIZfj2NyaxJOzJeGPI%2bqRBRcHYHsw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlh ashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authype%3dcrawler%26jrnl%3d16579267%26AN%3d126370930>
- Venegas, R., Gutiérrez, A. & Caicedo, M. (2018). *Víctimas del conflicto armado en Colombia. Comprensiones sistémicas desde la familia*. Editorial de la Fundación Universitaria Los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/2726>

Reflexiones Epistemológicas

Reflexiones
Epistemológicas



*Memory as a narrative capacity in the processes of historical reconstruction**

Jorge Alexander Maldonado Otálora**
Álvaro Hernando Velandia Ortiz***
Diana Yulieth Socha Hernández****

- * Proyecto de Investigación “Narrativas para la reconstrucción de la memoria del conflicto armado en Colombia en colaboración con la Fuerza Pública”. Grupo de investigación Códice, Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Sergio Arboleda. 2019-2020.
- ** Magíster en Educación Universidad de los Andes, Estudiante Doctoral Universidad de Salamanca. Docente de Tiempo Completo Universidad Sergio Arboleda. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9749-3937>
Correspondencia: jorge.maldonado@usa.edu.co
- *** Doctor en Comunicación Audiovisual y Publicidad Universidad Complutense de Madrid. Docente de Tiempo Completo Universidad Sergio Arboleda. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6690-9263>
Correspondencia: alvaro.velandia@usa.edu.co
- **** Magíster en Escrituras Creativas, Universidad Nacional de Colombia. Investigadora externa. <https://orcid.org/0000-0002-6305-938X>
Correspondencia: socha.diana@gmail.com

*La memoria como capacidad narrativa en los procesos de reconstrucción histórica**

Cómo citar este artículo: Maldonado, J.A., Velandia, Á.H. & Socha, D.Y. (2021). La memoria como capacidad narrativa en los procesos de reconstrucción histórica. *Tesis Psicológica*, 16(2), 276-293. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a14>

Recibido: junio 25 de 2020

Revisado: junio 30 de 2020

Aprobado: abril 19 de 2021

ABSTRACT

Memory is one of the most complex subjects of human thinking for two main reasons. First, because it defines who we are, our identity, the "we." Second, because we are the only animals that make our memory a story, and from it, we build ourselves. The objective of this article is to show the different communicative scenarios where stories of different types and orders are created in order to be able to associate around those ideas, images, sounds, or stories; without them, the imaginary construction of our society would not exist. In an armed conflict, the first thing that is fractured is memory because the subjects are affected in such a way that their being is torn apart, and thus, their identity suffers. In this case, the characters that are part of this reconstruction are the members of the security forces. For this reason, it is essential to recognize that memory and history are a fabric made up of many threads that build a weave, so when this structure is torn, the only way to continue is to "sew the warp again." It must be reconstructed, and that can only be achieved by taking those threads, wherever they are left, and putting them together again, even in another fabric that replaces what had been lost. We can conclude, then, that literature, film, photography, and music help us to reconstruct those stories, and that is why narrative, in its various forms, becomes the most important channel to continue living after the tragedy.

Keywords: memory, story, narrative, armed conflict, reconstruction.

RESUMEN

La memoria es uno de los temas más complejos del pensamiento humano, y lo es por dos razones principales: 1. Porque define lo que somos, la identidad, el nosotros; 2. Porque somos los únicos animales que hacemos de nuestra memoria un relato y a partir de ella nos construimos. En este artículo se tiene como objetivo evidenciar los diferentes escenarios comunicativos, en donde se crean relatos de diversos tipos y órdenes para podernos asociar alrededor de esas ideas, imágenes, sonidos o historias; sin ellos, la construcción imaginaria de nuestra sociedad no existiría. En un conflicto armado, lo primero que se fractura es la memoria, porque los sujetos son afectados de manera tal que desgarran su ser, y así, su identidad sufre. En este caso, los personajes que hacen parte de esta reconstrucción son los miembros de la fuerza pública. Por esta razón es fundamental reconocer que la memoria y la historia son un tejido conformado por muchos hilos que van construyendo una trama, de manera tal que cuando esa estructura se desgarró, la única manera de continuar es "cosiendo de nuevo" esa urdimbre. Se debe reconstruir y eso solo se logra tomando esos hilos, donde sea que hayan quedado, y reunirlos de nuevo, incluso en otro tejido que reemplace lo perdido. Podemos concluir entonces, que la literatura, el cine, la fotografía y la música nos ayudan a reconstruir esos relatos y por ello es que la narración, en sus diversas formas, se convierte en el canal más importante para continuar viviendo después de la tragedia.

Palabras clave: memoria, relato, narración, conflicto armado, reconstrucción.

Introducción

El ser humano, en palabras de González (2013), tiene una relación ambigua y conflictiva con su pasado y dicha ambigüedad se enfrenta de muchas maneras. Uno de los caminos posibles y que resulta pertinente para el caso de la reconstrucción de la memoria del conflicto armado en Colombia, es la construcción de narrativas eficientes que permitan el abordaje de los problemas devenidos del conflicto y su superación. Esta resiliencia entendida como la oportunidad de contar la historia del conflicto armado desde diversas miradas por parte de algunos de los sujetos que la vivenciaron, a partir de diferentes estrategias literarias, de ficción y no ficción, teniendo en cuenta la forma de un texto, el uso del lenguaje, el ritmo, el clima, podría favorecer, el reconocimiento de lo que ocurrió durante el conflicto, al tiempo de generar un escenario para redimir a los sujetos (Guerriero, 2014).

Contar las vivencias de la guerra se ha convertido en objetivo principal de muchas narraciones y diferentes lenguajes, pero recuperar y reconstruir la memoria de los actores del conflicto armado, en particular, de los miembros de la fuerza pública y las fuerzas militares, es una oportunidad que se debe aprovechar en beneficio de la superación del conflicto armado que ha vivido, por generaciones, este país. Tal como lo afirma González (2013), “La destrucción del pasado, o más bien de los mecanismos sociales que vinculan la experiencia contemporánea del individuo con las generaciones anteriores, es uno de los fenómenos más característicos y extraños de finales del siglo XX” (p. 132). En tal sentido, las redes sociales, los algoritmos súper desarrollados y la emergencia de la tecnología nos ponen en un presente continuo en el que un hecho presente, por nimio que sea, desdibuja o borra un hecho del pasado, de ahí entonces, que la recuperación de la memoria se considere no solo pertinente,

sino de vital importancia para la comprensión y superación de las cicatrices que deja la guerra. La reconstrucción de la memoria tiene una relación orgánica con el pasado y hace que la vitalidad de los relatos sea más duradera.

El enfrentamiento con ese pasado siempre resulta revelador, y ocurre en varios sentidos: el primero, en lo relacionado con el olvido como una forma de supervivencia, los recuerdos suelen aturdir la conciencia y avocar a los sujetos a la culpa y el abandono, entonces estos deben ser olvidados o transformados como una estrategia resiliente; la otra es el recuerdo y el homenaje, en los dos está el universo narrativo como forma y lenguaje.

La memoria como narración

La memoria es una capacidad humana extraordinariamente flexible, versátil, susceptible a la modificación, la exageración y a su vez, extremadamente frágil, pero además es del todo intersubjetiva. Ricoeur (2013) advierte a partir de dos poderosas preguntas, ¿De qué hay recuerdo? ¿De quién es la memoria?, acerca de la naturaleza del universo mnemónico y sus implicaciones en la construcción-reconstrucción del individuo y la sociedad, cuestiones que van mucho más allá de la mera postura retórica por parte del ensayista francés y que derivan en una reflexión de tipo fenomenológica. La memoria es reflexión y por ende está supeditada a la capacidad narrativa del sujeto que recuerda. Cada recuerdo es una creación y por eso pende entre dos mundos: uno, el de la verdad objetual, fáctica de los hechos; el otro, hunde sus raíces en el fértil campo de la reminiscencia y la ficción. “La presencia en que, se cree, consiste la representación del pasado parece ser la de una imagen (...) la memoria, reducida a la rememoración, opera siguiendo las huellas de la imaginación” (Ricoeur, 2013, p. 21).

En este orden de ideas, la constatación de la naturaleza mnemónica de la imagen y la manera en que la rememoración opera, son condiciones que vale la pena tener en cuenta, en tanto que el objeto de la presente investigación, busca recrear esos recuerdos que habitan la imaginación de los sujetos sobre los que recae la memoria del conflicto armado colombiano. Resulta de especial importancia, por su valor testimonial, las voces y recuerdos o rememoraciones de algunos sujetos que han hecho parte del conflicto y que han buscado jubilar esos eventos, en el olvido y la anonimia.

González (2013) sostiene que la memoria es una suerte de reescritura continua, una narración que se cuenta cada vez de una manera diferente, a veces con adiciones e insertos, exageraciones y omisiones, así, “la memoria se parece a un palimpsesto cuyo contenido está sometido a subversivas modificaciones” (p. 18).

Y esa imagen de palimpsesto resulta muy adecuada para la reconstrucción de memoria de un conflicto, precisamente por su calidad de entemobile pues todo recuerdo, sin importar su categoría, es de naturaleza reconstructiva. Bartlett (1932), afirma que los recuerdos viven con nosotros y se modifican de acuerdo a nuestros intereses, deseos o expectativas, pero además que el contexto cumple una función “editora” con estos. La memoria no almacena datos, tal como lo hace un computador, sino que de acuerdo con su naturaleza simbólica, reconstruye y valida con cierto nivel de certidumbre, esos hechos pasados que considera valiosos, pero esas valoraciones son afectadas por intereses culturales o contextuales determinados. Por ende, para este reconocido psicólogo británico, “(...) la memoria es menos una reconstrucción fiel del pasado que una reconstrucción continuamente actualizada del mismo” (p. 212).

Del universo público de la memoria

Ahora bien, la memoria que por supuesto cuenta con una base biológica, es un proceso subjetivo, pero depende para su supervivencia de un aparato colectivo intersubjetivo que se construye a partir de estereotipos sociales, tal como lo expresa Lippman (2003) “cada individuo crea para sí mismo una realidad que le resulta confortable, de manera que lo que alguien ve como un bosque primigenio, otro lo percibe como un montón de madera, potencialmente listo para ser apilado y transportado” (p. 142). Es decir, que la construcción de la realidad, al ser también un tipo de narración, está íntimamente relacionada con lo que el contexto mismo determina como narrable, aquello que se ajusta a sus estereotipos de lo correcto o incorrecto, entonces la memoria, el recuerdo y la ensoñación funcionan, no como disparadores de la imaginación o la construcción del sujeto, sino que allende a esto, se prestan como elementos de ajuste emocional de dicha narración. Las narraciones propias y las oficiales coinciden perfectamente en cuanto la realidad estereotipada en la que ocurren.

En este orden de ideas, vale la pena preguntarnos ¿hasta qué punto los intereses subjetivos de un individuo en particular se imponen a un grupo? ¿Hasta dónde los valores mnemónicos de un sujeto y su forma de interpretar la realidad son construcciones sociales que se imponen al sujeto? La respuesta termina aportándola Lippman (2003) cuando comprendió que los individuos, cualquiera que sea su origen, están condicionados no solo por lo que se ven empujados a creer, sino, y de manera fundamental, por los mecanismos inconscientes de su propia mente. Por consiguiente, los valores mnemónicos están estructurados desde estereotipos y todas las narraciones que se hagan de su realidad, por íntimas y genuinas que sean, estarán condicionadas desde allí.

En términos de Zimmerling (2003), la opinión pública es siempre la de un grupo de personas cualitativamente determinadas y que condicionan las narraciones que se hacen de lo público, mismas que se ajustan de acuerdo a su coincidencia con los estereotipos usados y defendidos por los entes de poder de dichos grupos. Esa suerte de coincidencias se argumenta desde la naturaleza de lo narrado y da cuenta de su fundamentación, justificación o crítica. Por otro lado, sostiene Zimmerling, que el procedimiento usado para legitimar la opinión pública, es per se, aunque siempre hay una fuerza política, un discurso legitimador y un grupo ideológicamente comprometido que lo sustenta.

[...]Por lo que respecta al aspecto de la legitimidad, en un sistema de democracia representativa hay un solo tipo de grupo de personas que poseen relevancia «legitimativa» en virtud de ciertas características cualitativas: se trata del grupo justamente de quienes desempeñan papeles políticos, que -por así decirlo- encarnan las instituciones políticas. Es fácil comprender por qué ello tiene que ser así si se toma en cuenta de qué depende la legitimidad de una decisión política en un sistema de democracia representativa (Zimmerling, 2003, p. 106).

La ensayista alemana, nos permite evidenciar de qué manera, el compromiso político o ideológico afecta de manera fundamental las narraciones de los hechos y cómo los estereotipos están modelados y direccionados desde esta perspectiva. De la misma manera, la ensayista llama la atención sobre el modo en que está constituida la estructura de poder y sus imaginarios, los cuales son presentados y alimentados desde la intersubjetividad del poderoso. Un ejemplo de ello, son las condiciones de la narración, que podemos ver claramente en la construcción del héroe, las cuales se sostienen en lo que es legítimo contar y en la manera de hacerlo.

El célebre historiador británico Hobsbawm en su historia del siglo XX, sostiene que las imágenes del pasado son a menudo anuladas o pervertidas por las élites de poder, esto es especialmente importante en el caso colombiano en el que la historia política del país se ha narrado desde patrones particulares que han privilegiado ciertos escenarios de conflicto (Hobsbawm, 1998).

Para González (2013), la memoria colectiva es un conjunto de representaciones del pasado que median entre el tiempo vivido y el discurso público, esto ya implica una transformación del pasado, que lo pone en la actualidad de un grupo particular, sus valores, costumbres, rituales, etc; no obstante, las élites o grupos de poder normalizan y revisan esa memoria, la condicionan a sus intereses e ideologías. En este sentido, se hace necesario indicar que la argumentación académica, da cuenta de dos tipos de memoria, una oficial y una pública. La primera es elaborada e impuesta, en palabras de este mismo investigador, para mantener una narración de la identidad nacional, con todas las implicaciones, complicaciones y ediciones que conlleva; la segunda, derivada de los imaginarios de un grupo social representativo, que genera un discurso que puede ser asumido por la mayoría como propio e incluso como identitario.

Memoria y legitimación

Una de las funciones más relevantes de la memoria, es la función legitimadora, propia del funcionamiento de una élite de poder, una organización o un estado, más aún, cuando esta ocurre en un periodo de crisis. “La memoria colectiva es una reconstrucción ideológica del pasado al servicio de fines políticos actuales” (Álvarez, 2011, p. 155); los periodos de debilidad o crisis, siempre llevan a reinterpretaciones de la memoria en tanto que la identidad misma de esos colectivos debe ser revisada. La

naturaleza mnemónica, a la luz de sus propias dinámicas de revisión, construye nuevas versiones de hechos fundacionales o ficciones de hechos, en los que la flexibilidad ideológica de la memoria es el horizonte narrativo.

En periodos de crisis, la reconstrucción mnemónica hace las veces de lo que Enzo Traverso (2007) denomina “la religión civil” concepto que se vincula a la idea de políticas del recuerdo, la rememoración y la hegemonía que nos llevan a plantear la problemática desde la idea de que toda recreación de la memoria es de por sí la recreación de mitos cuyo carácter está soportado en un aparato ético e ideológico que es capaz de comprometer a las mayorías.

Eliade (2001) considera que el mito sucede en un tiempo “primigenio”, que se ubica al principio de lo que se pretende rememorar, a saber, narra los acontecimientos iniciales, que explican y dan sentido al conjunto de la sociedad, lo cual no tiene que ser verdadero, cumpliendo así una función ético-política clave, ya que, al narrar en términos trágicos los orígenes de una comunidad, presenta personajes y acontecimientos, héroes, mártires y sus posturas y máximas morales, de los que se derivan los valores esenciales sobre los que debe asentarse dicha comunidad y que se supone la estructuran. En este sentido, la memoria, real o creada-deformada-recreada se convierte en un medio de aprendizaje de las tradiciones sociales, en su conjunto, disparadores de la identidad y por esto no tiene que ver, estrictamente con una verdad, sino con el poder.

Sin embargo, las diversas posibilidades que da la memoria como condición del pensamiento humano están también condicionadas por el espacio público, o mejor, están planteadas desde lo público en tanto estereotipo, de tal modo que, su dinamismo conflictiva los escenarios de uso y narración. Lo recordado es narrado de manera que subvierte la realidad de los hechos por

su propia naturaleza vital. Tal como lo advierte Annette Wierviorka (2002), la memoria es conflictiva per se y subversiva en tanto es narración de un tercero que legitima.

Puede ser que la memoria no exista si no está presente en el espacio público de una manera casi permanente, en medio de la agitación y el conflicto y que una memoria que no es conflictiva es una memoria que a la postre carece de vitalidad (Wierviorka, 2002, pp. 83-88).

En otro orden de ideas, vale la pena analizar la importancia que tiene la memoria en la construcción de los estereotipos políticos y de gobierno, en otros términos, la idea de estatalidad está íntimamente relacionada con el concepto de memoria, y por ende, tiene que visualizarse desde varias perspectivas: a) en lo orgánico, la memoria como conjunto de elementos registrados por el sistema nervioso en el momento del aprendizaje, este último como el registro de los elementos del entorno que modifican nuestro comportamiento y el olvido como la actividad cerebral que selecciona, jerarquiza, clasifica y elimina información que no es considerada relevante; y b) desde la elaboración inconsciente de constructos de estandarización política.

Sin embargo, para George Steiner, la memoria surge y opera como la música; la memoria es la canción primigenia de toda comunidad humana y cada una tiene la propia, posee su ritmo y ejecuta a su manera sus propios acordes. Esta sinfonía del recuerdo se construye continuamente y es por definición, polifónica. Las voces múltiples que construyen la partitura se superponen continuamente (Steiner, 2011).

Por su parte, North (2006), sostiene que el desarrollo económico de un país guarda estrecha relación con las instituciones que lo componen y que estas están directamente relacionadas con las estructuras sociales y culturales que han

sobrevivido en el tiempo y están soportadas por cierto aparato mnemónico de sus habitantes. En consecuencia, el rol de las instituciones políticas y la constitución, consiste en garantizar un cierto estado de tranquilidad para el desarrollo de identidades locales, por lo tanto, las élites de poder tienen una gran responsabilidad en desarrollar principios identitarios y estatizadores, de ahí entonces, que al considerar restricciones al gobierno para que no se le permita al gobernante abusar del ejercicio de su poder, se garantiza la permanencia de la memoria. De aquí, se desprende la importancia de la celebración de acuerdos plurilaterales que otorguen a los miembros de ese Estado, seguridad. Esto con claras consecuencias económicas para todos los involucrados. Por tal motivo, la importancia de instituciones políticas sólidas que protejan la memoria colectiva, prevengan los incumplimientos, regulen y protejan los derechos identitarios (nacionalidad, patriotismo, simbología) para que los individuos tengan incentivos que provean el crecimiento al país (North, 2006).

La memoria en el Estado también cumple una función de aglutinar a los ciudadanos alrededor de símbolos y narraciones particulares. En este sentido, como argumenta Welzer (2010) “Los seres humanos tienen técnicas de lo más variadas para identificar y adscribir pertenencias grupales: los documentos de identidad son una forma, las teorías son otra, los genocidios una tercera...” (p. 85). Esta es una crítica directa a la manifestación del poder como una técnica que garantiza la opresión de las clases dominantes sobre las clases populares, un aspecto claramente negativo si se tiene en cuenta que quien ejerce el poder y su capacidad de gobernar, debe garantizar la libertad de los sujetos y su capacidad de actuar, esto significa a su vez un amplio campo de posibilidades, conductas, relaciones, comportamientos y opiniones libres, que se ven menoscabadas a partir de las manipulaciones que se desarrollan sobre

los individuos a la luz de aquello que debe ser valorado, recordado y apropiado (Welzer, 2010).

Los sistemas de gobierno y dominio comprendieron rápidamente que una forma de controlar fácilmente a los hombres era poniéndolos bajo su control a partir de cosas que no podían ver, en últimas, tal como lo advierte Yuval Harari, el ser humano es el único animal que es capaz de creer en cosas que no ve, no huele y no siente, es el único capaz de creer en abstracciones y para todo ello, la memoria como constructo es uno de los más relevantes (Harari, 2018). La memoria como narración es imaginada, lo mismo que el orden social, el estado, así como las creencias míticas y religiosas.

Debido a que el orden social de los sapiens es imaginado, los humanos no pueden conservar la información crítica para hacerlo funcionar mediante el simple expediente de hacer copias de ADN y de transmitir las a su progenie. Hay que hacer un esfuerzo sustancial para mantener leyes, costumbres, procedimientos, conductas, pues de otro modo, el orden social se hundiría rápidamente (Harari, 2018, p. 139).

Harari sostiene que sin el aparato de la imaginación, la memoria y el recuerdo como alternativas narrativas, la especie no habría logrado sobrevivir y progresar. La memoria y su capacidad narrativa es lo que nos hace humanos, según el autor israelí.

El trabajo mnemónico y su naturaleza narrativa no son modelos normativos, ni una solución que se puede aplicar a cualquier conflicto en cualquier circunstancia. La oportunidad para realizarlo depende de condiciones políticas y socioeconómicas precisas y puede realizarse si se percibe pertinente para el conjunto de los protagonistas de un conflicto de alta intensidad, incluidos los responsables políticos, cuya actitud no viene dictada únicamente por el deseo de hacer justicia, sino

que tiene como propósito preservar la legitimidad del estado y la cohesión social.

Categorías de uso y reconstrucción de la memoria

La reconstrucción de la memoria tiene unos usos políticamente definidos, ideológicamente comprometidos y establecidos por los grupos de poder que consideran dicha visión como adecuada a sus intereses, cualquiera que estos sean. Dicha reconstrucción se hace sobre la base de una serie de categorías que dependen de los usos, costumbres, valores y estereotipos que suelen asociarse o indicarse para tal fin. Estas categorías son: a. nivelación: olvido y omisión de detalles y retención de otros; b. Acentuación, asimilación: distorsión en función de expectativas; c. convencionalización: adaptación a la cultura dominante.

Estos niveles de clasificación son usados en el tratamiento institucional del recuerdo de hechos históricos traumáticos, como pueden ser los casos de diferentes situaciones ocurridas en Colombia en el periodo comprendido entre 1998 y 2018 o los Body Count ocurridos durante la guerra de Vietnam entre otros casos. Por su parte, Kalyvas (2006) sostiene que las sociedades asumen y enfrentan su pasado traumático de cuatro maneras diferentes a saber: la exclusión, el silencio, la inclusión y el conflicto. Estos se tienen en cuenta para la construcción de la memoria colectiva y sus características son fundamentales para la comprensión del fenómeno.

El primero, la exclusión, ocurre cuando la historia la escriben los vencedores, imponiendo su propia visión del pasado, maquillando, fraccionando, ficcionando o exagerando los hechos, parte de una distorsión de los hechos del todo inconveniente, puesto que en lugar de favorecer la comprensión y superación, crea resentimientos en algunos sectores de la sociedad. El segundo, es el silencio, que se refiere a un consenso en

el que se favorece la amnesia colectiva de uno o varios hechos traumáticos que se consideran nocivos para el orden social dominante. El tercero es la inclusión, que se sustenta sobre un consenso artificial a partir de una reconstrucción selectiva del pasado. Situación que se asemeja por sus características, al caso colombiano, por ejemplo, en algunos asuntos relacionados con la toma del Palacio de Justicia, por parte del M-19 en 1985¹. Por último, está el conflicto que ocurre cuando los colectivos por la memoria o los historiadores se distancian de las posiciones oficiales y dan lugar a otra interpretación de los hechos, como lo que ocurre con la Guerra de Vietnam y las dictaduras del cono sur, de Argentina, Chile, Paraguay y los conflictos centroamericanos de los años de 1980, en donde nuevas interpretaciones llevan a que los héroes de un momento sean los villanos del que sigue (Kalyvas, 2006).

El cine y la memoria del conflicto

El pasado seleccionado e interpretado por la memoria se actualiza conforme evoluciona la sociedad que mira atrás para reconocerse y para comprender sus antecedentes. De este modo, el grupo se vale de estructuras narrativas con las que se identifican los individuos y encuentran verosímil la historia que se figura. Ricoeur (como se cita en Baer, 2004) señala que el reconocimiento histórico se da a partir de la articulación de tres elementos: la prueba documental, la explicación causal final y la puesta en forma literaria. Sin embargo, volviendo a Baer, la memoria: “implica simplificación, reducción, selección y olvidos” (p. 23). A partir de factores psicológicos y emocionales de cada individuo se

1 En noviembre de 1985 un grupo de guerrilleros del autodenominado M-19 realizaron un ataque toma de rehenes en la sede del Palacio de Justicia en Bogotá, este caso es tristemente célebre por la crueldad del hecho y la falta de resolución de la investigación sobre el mismo. El número de muertos y desaparecidos aún es incierta.

llega a un acuerdo sobre lo que ocurrió. Esta selección de recuerdos es una interpretación generalizada de la historia dada desde lo que se prefiere recordar y que se convierte en relatos de lo ocurrido, cuya forma está influenciada por estructuras narrativas preestablecidas que otorgan verosimilitud a las situaciones que se describen. Según Aumont *et al.* (1996) la verosimilitud tiene que ver con la “relación de un texto con la opinión pública, a su relación con otros textos y también al funcionamiento interno de la historia que se cuenta” (p. 141).

Una de las formas narrativas en la que se puede observar cómo la memoria se vuelve relato es la que se da en el cine de ficción o argumental, específicamente en el caso del género bélico cinematográfico, cuyos personajes demuestran en su construcción los ideales y el proceso que se debe desarrollar para obtener la aprobación social cuando se trata de reconstruir los recuerdos de lo ocurrido durante las guerras. En el género bélico el realismo y lo verosímil están unidos a lo que un grupo entiende e imagina que fueron las guerras del pasado –combatidas para configurar su sociedad actual–, así estos dos conceptos, están vinculados a las interpretaciones cinematográficas que un pueblo hace sobre su memoria colectiva.

El realismo, según Aumont *et al.* (1996) distingue entre la técnica que diseña la imagen y los sonidos, y lo que se refiere a la temática de las películas. En el primer caso, depende en gran medida de la época de creación cinematográfica, ya que está directamente relacionada con los códigos de representación establecidos para el público. Por tanto, elementos como la iluminación, los sonidos y el uso del objetivo, varían de acuerdo con el estilo de montaje o de realización que se aplique en determinado momento. En cuanto al realismo en el tema del filme, es un tipo particular de construcción cinematográfica, que por sus elementos narrativos específicos

se convierte en un género o en una vanguardia, tal es el caso del neorrealismo italiano. En este, espacios, tiempos o características de los personajes hacen que se catalogue al movimiento italiano como una representación de la realidad de la posguerra. Sin embargo, las películas consideradas realistas cuentan con estructuras míticas establecidas, como ocurre en cualquier filme de género, y por tanto, no dejan de ser ficciones, aunque su intención sea la de acercarse a lo ocurrido en una situación de la historia.

(...) la caracterización de los personajes ha cambiado, pero sus funciones quedan siempre iguales: tanto da que el héroe parta en busca de su bicicleta robada, como que intente recuperar el secreto atómico que un espía se dispone a entregar al extranjero: siempre hay una “búsqueda”, que sigue a una “maldad” que ha trastornado una “situación inicial”. La ficción se ve más realista cuanto menos “rosa” parece (...) y más si rechaza ciertos convencionalismos (Aumont *et al.*, 1996, p. 140).

El realismo es, por tanto, una corriente que en un determinado momento es asumida por la sociedad como cercana o parecida a la realidad, pero que finalmente, es una creación simbólica, la cual se modifica con la evolución de las representaciones y se ajusta a las estructuras narrativas clásicas del relato.

Lo verosímil en el cine se vincula con la aceptación social de una historia, a su concordancia con otras historias y a su estructura funcional, es decir, la credibilidad de un filme se da por la base del género sobre el que está construido. Los ideales sociales son fundamentales para comprender el concepto de lo que es verosímil en el cine. Que la colectividad recibe favorablemente una película estriba en gran medida en que su relato sea afín con la ideología y con el código de principios con los que ese grupo se identifica. Así, lo aceptado éticamente ofrece a una narración verosimilitud, ya que confirma las costumbres de

quienes se ven reflejados en el relato. Es por ello que un heroico soldado en un filme bélico clásico siempre arriesga su vida para derrotar al mal; que un padre en un melodrama es capaz de entregarlo todo por recuperar a su hijo; o que en una comedia algún enamorado pierde la cabeza y rompe con su modo de vida para lograr que la persona deseada esté a su lado.

Lo verosímil en el filme también viene dado por lo que Aumont *et al.* (1996) llaman el sistema económico, esto es, aquellas acciones preestablecidas que el público espera que realicen los personajes porque son características del tipo de película: el beso final de los amantes, el espía que salva al mundo en el último segundo, el duelo definitivo entre héroe y villano, etc. Así mismo, para que un relato sea verosímil debe ofrecer claros indicios de lo que va a ocurrir. Muchas películas fracasan porque no logran dar todas las pistas que requiere el espectador. Un relato es creíble cuando ofrece informaciones suficientes para que al final se confirme lo que estaba anunciando (la huella que descubre al asesino, la historia del joven que logra transformarse en héroe, un elemento en común que une a la pareja de enamorados...). El espectador debe prever lo que sucederá y comprobarlo, o sorprenderse con algo inesperado, pero que siempre había sido señalado.

Finalmente, lo verosímil se consigue a partir de la repetición, es decir, una historia es aceptada cuando otras historias ya lo han demostrado o cuando relatos similares emplean elementos instituidos en una categoría narrativa. Es así como en la Segunda Guerra Mundial se estableció la composición representativa regional de los Estados Unidos en los grupos de infantería clásicos. Esta configuración de personajes se repite en *Platoon* (Oliver Stone, 1986), *Salvar al soldado Ryan* (Steven Spielberg, 1998) o en *Black Hawk derribado* (Ridley Scott, 2001), todas ellas, historias con las que el público

norteamericano se identifica y corresponden con su imaginario bélico.

En definitiva, lo verosímil en el filme se logra a partir de su relación con el género o estilo de narración al que pertenece, no tanto con la realidad a la que simboliza. Su creación dentro de un modelo predeterminado permite que el público reconozca en él una historia creíble, ya que reproduce el modo en que se ha transmitido el pasado de su cultura desde siempre. Por tanto, la verosimilitud está unida a factores psicológicos comunes que componen al mito. Incluso cuando se trata de una ruptura o innovación en el tipo de narración, se emplean los mismos formatos, así sea para cuestionarlos.

Vale la pena anotar que lo verosímil se manifiesta de distintas formas para cada género. Además, se debe tener en cuenta, como ya hemos dicho, que la morfología narrativa se transforma conforme avanza la sociedad que la construye. Lo mismo pasa con lo verosímil, que desarrolla y recibe su respaldo social según el momento de elaboración, y “es susceptible de evolución en algunos puntos, a condición de que en otros sea respetado y mantenido” (Aumont *et al.*, 1996, p, 148).

En el cine bélico contemporáneo tenemos un ejemplo destacado de imaginario de realismo e interpretación de la memoria, nos referimos a *Salvar al soldado Ryan*. La película de Spielberg es reconocida por su elaborada técnica, sobre todo en la secuencia inicial: el desembarco en las playas de Normandía, que significa el cruce del umbral para el viaje del héroe Miller. Aquí el realismo está dado por la intención del director de introducir al espectador tan cerca como es posible de lo que él interpreta fueron las sensaciones de los combatientes que bajaron de las lanchas y se enfrentaron a las posiciones alemanas. La cámara que sale del mar moviéndose igual que un soldado, los sonidos de las explosiones y los silbidos de las balas, la ausencia de música

ambiental, todas son estrategias para lograr que el público asuma que lo que siente es realmente lo que ocurrió durante este hecho histórico. Para Brent (2008) más que cualquier otro aspecto del filme, la crítica y la audiencia se centran en el impacto emocional que significa observar la primera media hora de la película. Según el autor, el movimiento de la cámara al hombro, los fuertes y contundentes sonidos de la guerra, los silencios ocasionales y las imágenes impactantes dan la apariencia de un documental grabado por un camarógrafo del ejército.

El público reconoce a *Salvar al soldado Ryan* como un filme realista por la recreación que hizo del desembarco en la Playa Omaha, identificando ese realismo con lo que Aumont *et al.* (1996) definen como los códigos de representación que componen los elementos de comunicación en cuanto a la creación de imágenes y sonidos. Sin embargo, toda la intención de realismo en el filme tiene un objetivo narrativo, el de comprometer al espectador con un héroe para que lo acompañe en su viaje a la aventura, es decir, emplear la estructura mítica que le da verosimilitud al relato estableciéndose dentro de un género cinematográfico.

Salvar al soldado Ryan cuenta con la formación básica de la morfología bélica: agrupación de una infantería compuesta por una representación étnica nacional, que por el ejemplo de un héroe se convierte en una hermandad dispuesta al sacrificio. Este tipo de narración fue configurada durante la Segunda Guerra Mundial y se convirtió en la forma reconocida y aprobada por la sociedad norteamericana para caracterizar esa guerra. En los filmes sobre conflictos posteriores, las historias bélicas evolucionan a la par que el pensamiento de la nación, pero siempre partiendo de la base estructural clásica que se sigue

aplicando hasta nuestros días, incluso en aquellas películas que la emplean para distorsionarla y cuestionar las guerras contemporáneas.

Para Basinger (2003) el retomar la forma clásica del género bélico para recordar la Segunda Guerra Mundial tiene un propósito en la sociedad estadounidense. La autora señala que el género, una vez instaurado, se vuelve a utilizar en el tiempo cuando la cultura lo necesita. Con *Salvar al soldado Ryan* se demuestra que en Estados Unidos la Segunda Guerra Mundial no desaparece, se mantiene en distintos productos culturales porque forma parte de la memoria colectiva de esa nación, es el recuerdo de una época gloriosa que les identifica como pueblo.

La estructura clásica del género evoca la gloria conseguida en la llamada “buena guerra” y la admiración por los personajes que la protagonizaron. Este género se sigue utilizando, porque es admitido y porque ofrece la verosimilitud que busca el público para rendir homenaje a sus respetados soldados. Con las hermandades bélicas de infantería, y sus variantes de aire y mar, la sociedad norteamericana trae su pasado al presente para homenajearlo y para mantener viva la identificación con los sacrificios dados por generaciones anteriores que los llevaron a convertirse en la primera potencia del mundo.

Basinger (2003) describe el filme *Salvar al soldado Ryan* como la película que actualizó la estructura clásica del cine bélico. Para la escritora, Spielberg tomó los elementos narrativos de la vieja fórmula y empleó nuevas formas de mostrar la violencia de la guerra para comprometer a públicos más jóvenes con su pasado, a la vez que reconoció y dignificó el sacrificio realizado por los militares que viajaron a Europa para combatir en la Segunda Guerra Mundial.

Narrativas de la guerra

Vogler (2002) señala que “todas las historias están compuestas por unos pocos elementos estructurales que encontramos en los mitos universales, los cuentos de hadas, las películas y los sueños” (p. 31). El héroe es para el autor, el arquetipo principal en la historia, es con quien el público se identifica y en el que se representan sus sueños y anhelos de salvación de todos quienes siguen y generan emociones con el relato. El arquetipo heroico es la representación narrativa de los imaginarios e ideales que sustentan los valores de sociedades y grupos de personas que observan en esta figura sus deseos y anhelos. Es lo que ocurre con el personaje bélico clásico (Velandia, 2017) cuya función social se encuentra en la encarnación de los principios que desde la memoria se eligen para recordar los sacrificios que se han realizado en favor de la libertad y los derechos. Solo quien es capaz de entregar su vida por lo demás, merece ser recordado como un ser superior, cuyo propósito es trascender en la historia para convertirse en un símbolo de lo que se debe buscar como propósito de vida. De esta forma, la sociedad recurre a la narración como método para reconstruir su pasado a partir del elemento causal de la historia, es decir, del personaje.

Robert Eberwein (2010) define que un relato bélico cinematográfico debe contar con los siguientes elementos en su construcción: a) batallas, situaciones del combate, heridas y marcas; b) convivencia de los soldados, espacios militares, el ingreso a la vida militar, entrenamiento, tiempo libre y recuperación de las heridas; c) consecuencias de la guerra en la sociedad como los problemas mentales del combatiente, y los efectos en el núcleo familiar y en las relaciones amorosas. Para este mismo investigador, algunas películas bélicas cuentan con todos estos elementos, mientras que otros enfatizan en alguno de los aspectos que resultan característicos del

tipo de narración. Por su parte, Basinger (2003) define el modelo narrativo de grupos de infantería, quienes combaten, mueren o sobreviven a partir del heroísmo en el campo de batalla, como la estructura fundamental del género bélico; así, para ella, el film de infantería casi siempre se convierte en la película de combate puro, mientras que las historias navales tratan de la cotidianidad doméstica de los hombres militares y por su parte, los relatos de la fuerza aérea abordan los conflictos que tienen los protagonistas con sus superiores. De la misma forma, se describe la fraternidad de armas como “una reagrupación fraternal que toma como modelo abstracto la familia y que hace inevitable la asunción de roles habitualmente femeninos por parte de algunos de sus componentes” (Bou & Pérez, 2000, p. 134).

El héroe bélico se pone en marcha por lo que Casetti y Di Chio (2010) describen como sucesos o acontecimientos de la humanidad. En este caso se trata de la guerra, lo que hace que el personaje inicie el viaje. El protagonista recibe la llamada de su nación para defender a la sociedad y a los valores que están en peligro por la acción de fuerzas enemigas. De esta manera se lanza a un viaje para defender el código de valores. Una vez se encuentra en el campo de batalla, actúa por razones básicas, deseos y necesidades fundamentales del ser humano, lo que Snyder (2010) llama “impulso primario” (...) supervivencia, hambre, sexo, protección de los seres queridos [y] miedo a la muerte” (p. 86). Esta es la forma en la que la sociedad prefiere recordar cómo se desarrolló un conflicto, a partir del relato en el que un personaje asciende a un nivel simbólico superior cuando es capaz de entregar la vida en nombre del grupo al que pertenece.

Según Sánchez-Escalonilla (2009) después del 11/S surgieron distintas propuestas en la construcción del personaje cinematográfico en Hollywood. “Una de estas tendencias narrativas es

la del “arquetipo histórico - social de colonos y pioneros” (p. 9). Este imaginario forma parte de los géneros clásicos y representativos de la ideología estadounidense, en la que el ritual del sacrificio se debe cumplir para mantener las libertades y los derechos, más allá de la frontera. El personaje bélico clásico se incluye en esta categoría y en recientes filmes como *Dunkerque* (Christopher Nolan, 2017), *Hacksaw Ridge* (Mel Gibson, 2016) o *Fury* (David Ayer, 2014) mismos en los que se hace una revisión acerca de la memoria de la Segunda Guerra Mundial, a través de personajes que presentan novedades en su construcción y que demuestran una actualización en la idea que Occidente tiene de la llamada buena guerra.

Sin embargo, la tipología narrativa que busca reconstruir la memoria de las situaciones y las consecuencias de las actividades de los combatientes en el campo de batalla va más allá de la ficción y permea también los relatos de no ficción o documentales, ya que como lo señala Velandía (2017), en el documental de grupos de infantería se mantienen las mismas características que en el cine bélico argumental, es decir, se presentan personajes arquetípicos en sus relatos.

Velandía (2017) demuestra cómo los soldados en dos filmes documentales bélicos, *Armadillo* (Janus Metz Pedersen, 2010) y *Restrepo* (Tim Hetherington, Sebastian Junger, 2010), cumplen con momentos y elementos narrativos comunes con el cine bélico de ficción. Así los soldados se preparan para la batalla, describen su origen, se confiesan en la intimidad de los alojamientos con sus hermanos de armas, se enfrentan a la muerte y se disponen al sacrificio como si se tratara de cualquier relato bélico que desde la ficción pretende retratar los recuerdos de cómo fue la guerra desde la memoria de un veterano.

La importancia de narrar para fortalecer la identidad

En Colombia muchos han contado parte de la historia y durante décadas los medios de comunicación han tomado el liderazgo de presentarnos una realidad seccionada. Omar Rincón (2002), en su libro *Televisión, video y subjetividad*, asegura que la información que brindan los medios no alcanza a presentar en su totalidad un conocimiento y la posibilidad de que se llegue a comprender la conflictiva realidad, que no hay contexto, pluralidad de perspectivas e investigación del entorno; al respecto, López (2014) asegura:

“...la historia ha estado directamente relacionada con las estructuras formales de la memoria oficial, es decir, los medios de comunicación en Colombia han estado al servicio de la oficialidad, legitimando lenguajes y discursos que en su accionar (oral, escrito) han tributado al control nacional, fórmula que representa la idea de orden social (p. 6).

Entonces, López, argumenta que lo que se consigue con esto es que el lenguaje mediático, como los noticieros o los periódicos, presenten lo trágico como algo natural, es decir, las acciones violentas por las que viven miles de colombianos, se repiten una y otra vez y se muestran como algo constante en esos lugares que vemos lejanos, y que no sentimos propios, generando así, que se pierda la sensibilidad frente a los hechos que devienen del conflicto. En tal sentido afirma: “una imagen generalizada de que el pasado y el presente de la nación ha sido una sucesión de enfrentamientos fratricidas sin sentido, de sangres derramadas y de atropellos que no terminan y que se reproducen de manera circular y perpetua, es decir predominando una visión trágica de la nación” (López, 2014, pp. 5-6). Nos encontramos con narraciones

mediadas que privilegian la verdad fáctica y centralizan la verificabilidad del hecho al negar insidiosamente el carácter emotivo como forma de re-significación del recuerdo; y al mismo tiempo son narraciones mediatas, dado que están mediadas por el mismo accionar inmediato del acto de narrar, es decir, están mediadas, o de entrada están determinadas por la norma que estructura y delimita su accionar.

A pesar del argumento de López, muchos periodistas y algunos medios de comunicación han visto la necesidad de contribuir a la construcción de la memoria; Behar (2016) asegura que “algunos medios de comunicación han emprendido un camino que las desafía y plantea cómo el papel del periodismo está más cercano a la construcción de memoria, para cumplir con su misión de informar verazmente, pero además, para contribuir a la verdad, la justicia y la reparación” (p. 55). La reparación de las víctimas le corresponde a la Justicia, no obstante el periodismo puede ser una herramienta que contribuya a la misma, desde un trabajo responsable, investigativo y generando espacios de participación a los diferentes actores involucrados en el conflicto.

Jorge Cardona, reconocido periodista y editor del diario El Espectador, argumenta que “La memoria será la clave para que nadie olvide lo que no debe repetir” (2016, p. 47). Si bien se relaciona el periodismo con contar una noticia en pocos minutos, condensar la información para que le llegue rápidamente a la gente y esta pueda decir que está informada, es desde el periodismo que se logra profundizar en las historias. Behar propone que al periodista se le presenta una oportunidad única “de informar, pero también de contextualizar y argumentar sobre los hechos que pudieron ser noticia en algún tiempo y que tuvieron un tratamiento, sesgado, superficial y descontextualizado del momento histórico y político que vivía cuando ocurrieron” (2016, p. 56), en

consecuencia, el periodista tiene la oportunidad de retomar esos momentos, de ir al lugar de los hechos una y otra vez, de hablar con la gente las veces que sean necesarias para lograr tener una historia más precisa y con diferentes voces. No es simplemente recopilar una serie de testimonios y permitir publicarlos en el medio, es intentar buscar todas las voces de quienes participaron en los hechos y lograr tener una historia completa para la sociedad.

Trabajar la memoria histórica, implica incluir voces que han sido continuamente excluidas y suprimidas de los procesos de elaboración de la historia, sobre todo de aquella versión que se selecciona para ser oficializada en textos escolares, discursos públicos, monumentos o museos (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2013, p. 341).

Atribuirle solo a unos pocos la responsabilidad de narrar sucesos que contribuyan a una memoria histórica, sería irresponsable. Desde muchos sectores se ha trabajado el tema y a partir de diferentes lenguajes se ha logrado pensar e interpretar construcciones de la memoria, por ejemplo, con expresiones artísticas como el video, la fotografía, la pintura, la escultura, el performance, la literatura, entre otros; y en escenarios como espacios públicos, museos, colegios, universidades, el cine por medio de largometrajes y documentales; el teatro, entre otros donde se hace una construcción personal y grupal que permiten leer el presente y construir el futuro; “la memoria no es el evento de un recuerdo pasado sino la construcción narrativa que se elabora desde el presente y permite reconfigurar el sentido del pasado” (Ricoeur, 2004 citado en López, 2014, p. 8).

Narrar todo lo que se recuerda, recordar todo aquello que generó dolor; es necesario hacer que los personajes recuerden desde lo personal, pero también desde lo colectivo, esto no solo ayuda a

construir la historia desde diferentes miradas, si no que les permite a los protagonistas, recordar desde los otros.

Conclusiones

La memoria es identitaria, se reconstruye cada vez que el individuo echa la vista atrás para comprender las razones de lo que actualmente es. Sin embargo, la memoria se edifica a partir de una acción fundamental cuando se hace relato, mismo que está necesariamente mediado por las tipologías narrativas dadas por las sociedades desde tiempos míticos en los que se aceptó como verosímil las formas en las que se manifiestan las ideologías dominantes.

El mito es el modelo con el que la humanidad responde a las incógnitas de la experiencia y la existencia; le ofrece al individuo seguridades y reconocimiento. Así, el relato estructurado desde lo mítico, se convierte en una guía que ejemplifica el deber ser para llegar a un estado superior, al de la realización personal asumiendo ejemplos arquetípicos. En este proceso de reflexión y construcción de relatos, el sujeto recuerda y da forma al recuerdo dependiendo de su experiencia narrativa, tal es el caso de los veteranos de la Segunda Guerra Mundial en los Estados Unidos, que se conmueven al observar la recreación cinematográfica de las hazañas en el campo de batalla, no porque exhiben la realidad de los sucesos ocurridos, sino por la representación de los valores fundamentales en los que se forja su ideología, aquella que justificó los sacrificios realizados para mantener el sistema de libertades y derechos, divulgada de forma amplia en la estrategia de propaganda que desarrolló la industria hollywoodense durante este conflicto. Por lo tanto, el universo mnemónico está vinculado directamente a la ideología dominante que modela estereotipos en los que se muestran procesos de crecimiento y aprendizaje, de comportamiento ante fuerzas adversarias, de soluciones

ante las dudas que inundan lo misterioso de la existencia. Estos relatos están protagonizados por héroes que representan el modelo a seguir para ser aceptado dentro del grupo. Sin embargo, la memoria hecha relato no debe provenir de un sector o segmento de poder, es necesario y urgente reconocer la participación de todas las memorias que buscan reivindicación de su identidad a partir de la narrativa.

En cuanto a la reconstrucción de la memoria del conflicto armado colombiano, la memoria se vuelve relato desde los recuerdos de distintos actores. En tal sentido, la memoria y su expresión narrativa, la influencia de la ideología sobre los atributos del relato, son elementos teóricos fundamentales para comprender y aceptar las distintas versiones de lo ocurrido. La memoria colectiva se forja desde la participación amplia de la ciudadanía, ya que se trata de tramitar afectaciones emocionales fundamentales, en muchos casos, cargadas del dolor que significó la violencia desmedida en gran parte del territorio. La narración permite la sanación ya que la expresión del recuerdo se convierte en una acción liberadora en la que el sujeto comparte su vivencia para ser reconocido y dignificado. Este hecho no debe ser limitado a un grupo específico, ya que todos quienes sufrieron el conflicto tienen el derecho de compartir su versión, sin que se le imponga limitación alguna por parte del poder dominante.

La memoria se transforma, se llena de intereses, cambia dependiendo de la ideología hegemónica. Su registro en distintos momentos se hace fundamental para llegar a puntos de encuentro en los que la sociedad pueda participar abierta y libremente para repensar y reconstruir su pasado. Reconocer lo sucedido no garantiza la convivencia y el entendimiento, pero si genera oportunidades de acercamiento entre los grupos que en algún momento se sintieron rivales o enemigos.

Es importante continuar con investigaciones que aborden las narrativas de la memoria, este artículo se limita al concepto de memoria individual, la memoria hecha relato, las narrativas sobre la memoria de la guerra, la ideología que media en la reconstrucción de la memoria, las representaciones de la memoria bélica en la ficción

y la revisión de las narrativas sobre la memoria del conflicto armado colombiano. De ahí, que se hace necesario avanzar en las recientes posibilidades de hacer memoria desde lo colectivo, teniendo en cuenta también la interacción entre usuarios de comunidades digitales que contribuye de manera significativa a este proceso.

Referencias

- Álvarez, J. (2011). *Historia y mito: saber sobre el pasado o cultivo de identidades*. Universidad Complutense de Madrid.
- Aumont, J., Bergala, A., Marie. & Vernet, M. (1996). *Estética del cine*. Paidós.
- Baer, A. (2004). *El testimonio audiovisual. Imagen y memoria del Holocausto*. Siglo Veintiuno Editores.
- Bartlett, F. (1932). *Remembering. A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge University Press.
- Basinger, J. (2003). *The World War II combat film. Anatomy of a genre*. Wesleyan University Press.
- Behar, O. (2016). Por qué y para qué un periodismo que narra la memoria del conflicto armado. En F.A. Ramírez (ed.), *Pistas para narrar la memoria. Periodismo que reconstruye las verdades* (pp. 52-69). Konrad-Adenauer-Stiftung. <https://www.kas.de/documents/287914/287963/Pistas+para+narrar+la+memoria.+Periodismo+que+reconstruye+las+verdades+-+CDR.pdf/9a4eb9c3-844c-e486-389f-92f1e61dfddb>
- Bou, N. & Pérez, X. (2000). *El tiempo del héroe*. Paidós.
- Brent, R. (2008). Hollywood's D-Day from the perspective of the 1960s and 1990s. In: P.C. Rollins & J. E. O'Connor (eds.), *Why we fought. America's wars in film and history* (pp. 25-29). The University Press of Kentucky.
- Casetti, F. & Di Chio, F. (2010). *Cómo analizar un film*. Paidós.
- Cardona, J. (2016). Contexto: el rastro de la guerra. En F.A. Ramírez (ed.), *Pistas para narrar la memoria. Periodismo que reconstruye las verdades* (pp. 20-51). Konrad-Adenauer-Stiftung <https://www.kas.de/documents/287914/287963/Pistas+para+narrar+la+memoria.+Periodismo+que+reconstruye+las+verdades+-+CDR.pdf/9a4eb9c3-844c-e486-389f-92f1e61dfddb>
- Centro Nacional de Memoria Histórica. (2013) *¡BASTA YA! Colombia: Memorias de guerra y dignidad. Informe General Grupo de Memoria Histórica*. Imprenta Nacional. <http://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/informes2013/bastaYa/basta-ya-colombia-memorias-de-guerra-y-dignidad-2016.pdf>
- Eberwein, R. (2010). *The Hollywood war film*. Wiley-Blackwell.
- Eliade, M. (2001). *El mito del eterno retorno: arquetipos y repetición* (1ª ed. R. Anaya, trad.). Emece.
- González, E. (2013). *Memoria e Historia: Vademécum de conceptos y debates fundamentales*. Catarata.

- Guerriero, L. (2014). *Zona de obras*. Anagrama.
- Harari, Y. N. (2018). *De animales a dioses: breve historia de la humanidad* (18ª ed. J. Ros, Trad.). Debate.
- Hobsbawn, E. (1998). *Historia del Siglo XX* (G. Mondadori, ed. y J. A. Juan Faci, trad.). Crítica.
- Kalyvas, S. (2006, 22 de noviembre). *Cuatro maneras de recordar un conflicto*. Diario El País. https://elpais.com/diario/2006/11/22/opinion/1164150013_850215.html
- López, A. (2014). Memoria académica. Texto y memoria. El lenguaje literario como una forma de narrar la historia del conflicto en Colombia. *Revista Aletheia*, 5(9), 1-16. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6414/pr.6414.pdf
- Lippman, W. (2003). *La opinión pública* (2ª ed. G. Z. Blanca, trad.). Cuadernos de Langre.
- North, D. (2006). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Ricoeur, P. (2013). *Historia, memoria y olvido* (13ª ed. A. Neira, trad.). Fondo de Cultura Económica.
- Rincón, O. (2002). *Televisión, video y subjetividad*. Norma.
- Sánchez-Escalonilla, A. (2009). Hollywood y el arquetipo del atrincherado. Clave dramática y discurso político del 11-S. *Revista Latina de Comunicación Social*, 12(64), 1-12. <https://doi.org/10.4185/RLCS-64-2009-871-926-937>
- Snyder, B. (2010) *¡Salva al gato! El libro definitivo para la creación de un guion*. Alba Editorial.
- Steiner, G. (2011). *La poesía del pensamiento. Del helenismo a Celan* (1ª ed. M. Condor, trad.). Siruela.
- Traverso, E. (2007). *El pasado, Instrucciones de uso: Historia, memoria, política* (2ª ed. A. G. Cuenca, trad.). Marcial Pons, ediciones jurídicas y sociales.
- Velandia, A. (2017). *La construcción del personaje en el cine bélico contemporáneo* (tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). <https://eprints.ucm.es/id/eprint/42289/1/T38694.pdf>
- Vogler, C. (2002). *El viaje del escritor*. Robinbook.
- Welzer, H. (2010). *Guerras Climáticas: por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*. (A. Obermeier, trad.). Katz.
- Wiervorka, A. (2002). *La mémoire de la Shoah*. Cahiers Française.
- Zimmerling, R. (2003). *El mito de la Opinión Pública*. Publicacions Universitat d'Alacant. <https://doi.org/10.14198/DOXA1993.14.06>

I. GENERALIDADES

1. Misión

Tesis Psicológica es una revista de carácter académico y científico de la Facultad de Psicología de la Fundación Universitaria Los Libertadores; busca contribuir con la divulgación de la investigación en psicología, desde sus diversos enfoques, campos de intervención y la discusión de sus problemas epistemológicos, generando así escenarios de discusión que contribuyan al fortalecimiento de la comunidad académica e investigativa en aras de la generación de aportes que inciden en el contexto social, en concordancia con el compromiso social que caracteriza a la Institución.

2. Orientación

Tesis Psicológica es una Revista de la Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Psicología, semestral, disciplinar, destinada a divulgar los avances de la investigación en psicología. Se constituye en un espacio para acoger el debate y la pluralidad de puntos de vista que alimentan y constituyen la disciplina, los fundamentos y giros epistemológicos en que se sustenta, así como el mantenimiento de una reflexión crítica respecto de la psicología en dialogo con otras disciplinas.

3. Público objetivo

La Revista está dirigida a la comunidad académica de la psicología, así como a las personas y entidades que la ejercen como profesión; además de otras ciencias sociales y humanas que comparten campos y problemáticas afines.

4. Área científica según la clasificación de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE) (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias] 2017, p. 197).

Gran Área	: 5. Ciencias sociales
Área	: 5.A Psicología
Disciplina	: 5A01 Psicología (incluye relaciones hombre – máquina) : 5A02 Psicología (incluye terapias de aprendizaje, habla, visual y otras discapacidades físicas y mentales).
Área	: 5.1 Otras Ciencias Sociales
Disciplina	: 5I01 Ciencias sociales, interdisciplinaria.

5. Periodicidad

La Revista Tesis Psicológica es una publicación semestral, por consiguiente, edita dos números al año, así, la primera edición abarca el periodo enero - junio; y la segunda, julio - diciembre. Cada edición se publica en los meses de junio y diciembre respectivamente.

6. Acceso abierto

Tesis Psicológica es una publicación científica Open Access-Acceso Abierto, sin ningún tipo de restricción que impida su consulta y descarga de artículos.

7. Información para obtener y reproducir los documentos publicados

Tesis Psicológica autoriza la reproducción total o parcial de los artículos citando al autor y a la fuente, únicamente con fines académicos. Para la reproducción total o parcial de los artículos de la revista con otros fines, se requiere solicitar autorización por escrito a la Institución a través del Departamento de Producción Editorial y al Editor de la Revista.

Las ideas emitidas en esta publicación son responsabilidad de los autores, no comprometen al Editor, al Director, a la Facultad, ni a la Institución. Se autoriza la reproducción de los artículos citando al autor y a la fuente, únicamente con fines académicos.

8. Tipología de artículos

La Revista Tesis Psicológica recibe la postulación de artículos siguiendo la clasificación planteada por Colciencias (2017).

a. Artículo de investigación científica original. Documento derivado de proyectos de investigación finalizados en el que se presenta detalladamente sus resultados. Para considerar que el artículo corresponde a este tipo, debe cumplir con los siguientes criterios de forma o estructura:

1.	Título	Debe describir inequívocamente el contenido del manuscrito; ser breve, mínimo 6 palabras, máximo 15; claro y específico.
2.	Resumen	Debe corresponder al tipo analítico, esto es, seguir un orden lógico y no únicamente procedimental y cronológico, por tanto, es necesario que presente: antecedentes de la investigación, los objetivos, metodología, resultados y conclusiones a las que llegan los autores. La extensión mínima es de 150 palabras y máxima de 250.
3.	Palabras clave	Deben corresponder en un 80% a tesauros de la Unesco, ISOC u otros, indicando en cualquier caso la procedencia de la palabra; contar con mínimo cinco y máximo diez palabras. Los nombres propios y las instituciones no se consideran palabras clave.
4.	Introducción	Debe presentar los antecedentes de otras investigaciones sobre el tema; los sustentos teóricos y epistemológicos del trabajo presentado; así como también, los objetivos, justificación, descripción del problema y sus alcances.
5.	Metodología	Este apartado consta de los siguientes acápite: diseño y tipo de investigación, población o participantes y elección de la muestra, instrumentos, y procedimiento.
6.	Resultados	Se exponen de forma descriptiva y específica los hallazgos de la investigación, para tal fin, se podrá hacer uso de, textos, tablas o gráficas.
7.	Discusión	Se realiza un análisis de la investigación desde la perspectiva crítica del autor o los autores y/o a la luz de los principios teóricos planteados. Se plantean preguntas o nuevos interrogantes que den lugar a futuras preguntas de investigación, réplicas y/o validaciones. Si es el caso, se indican las limitantes del estudio.
8.	Conclusiones	Se analizan los resultados hallados a la luz de los objetivos de investigación planteados, de los antecedentes, de sus hipótesis de estudio. Se establecen los aportes de la investigación al campo de conocimiento abordado.
9.	Reconocimientos	Se señalan los reconocimientos obtenidos por la investigación desarrollada o, los reconocimientos a instituciones o personas vinculadas con el trabajo.
10.	Referencias	El apartado de referencia debe incluir todas las fuentes citadas en el cuerpo del artículo: libros, capítulos de libro, artículos, informes, tesis, documentos de trabajo inéditos, material audiovisual ej. Entrevistas o documentales, entre otros. La forma de citación y referenciación debe corresponder estrictamente con las normas APA.

b. Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales, los acápites fundamentales de este tipo de artículo son: título, resumen, palabras clave, introducción, desarrollo central del tema alimentado por subtítulos, conclusiones y/o discusión y referencias.

1.	Título	Debe describir inequívocamente el contenido del manuscrito; ser breve, mínimo 6 palabras, máximo 15; claro y específico.
2.	Resumen	Debe corresponder al tipo analítico, esto es, seguir un orden lógico y no únicamente procedimental y cronológico, por tanto, es necesario que presente: antecedentes de la investigación, los objetivos, metodología, resultados y conclusiones a las que llegan los autores. La extensión mínima es de 150 palabras y máxima de 250.
3.	Palabras clave	Deben corresponder en un 80% a tesauros de la Unesco, ISOC u otros, indicando en cualquier caso la procedencia de la palabra; contar con mínimo cinco y máximo diez palabras. Los nombres propios y las instituciones no se consideran palabras clave.
4.	Introducción	Debe presentar los antecedentes de otras investigaciones sobre el tema; los sustentos teóricos y epistemológicos del trabajo presentado; así como también, los objetivos, justificación, descripción del problema y sus alcances.
5.	Corpus	Se exponen los resultados de una investigación original desde la perspectiva crítica del autor; el desarrollo de la reflexión se presenta en distintos acápites que permitan al lector el seguimiento de la propuesta presentada por el o los autores. Por lo general, se recurre a fuentes originales, aunque también se presentan elaboraciones a partir de fuentes secundarias.
6.	Discusión	Se realiza un análisis de la investigación desde la perspectiva crítica del autor o los autores. Se plantean preguntas o nuevos interrogantes que den lugar a futuras preguntas de investigación. Si es el caso, se indican las limitantes del estudio.
7.	Conclusiones	Se analizan los resultados hallados a la luz de los objetivos de investigación planteados, de los antecedentes, de sus hipótesis de estudio. Se establecen los aportes de la investigación al campo de conocimiento abordado.
8.	Referencias	El apartado de referencia debe incluir todas las fuentes citadas en el cuerpo del artículo: libros, capítulos de libro, artículos, informes, tesis, documentos de trabajo inéditos, material audiovisual ej. Entrevistas o documentales, entre otros. La forma de citación y referenciación debe corresponder estrictamente con las normas APA.

c. Artículo de revisión. Documento producto de investigación en el que se recoge, sistematiza y analiza los resultados de otras investigaciones sobre un campo específico, con el fin de señalar los avances y posibles vías de desarrollo.

a.	Título	Debe describir inequívocamente el contenido del manuscrito; ser breve, mínimo 6 palabras, máximo 15; claro y específico.
b.	Resumen	Debe corresponder al tipo analítico, esto es, seguir un orden lógico y no únicamente procedimental y cronológico, por tanto es necesario que presente: antecedentes de la investigación, los objetivos, metodología, resultados y conclusiones a las que llegan los autores. La extensión mínima es de 150 palabras y máxima de 250.
c.	Palabras clave	Deben corresponder en un 80% a tesauros de la Unesco, ISOC u otros, indicando en cualquier caso la procedencia de la palabra; contar con mínimo cinco y máximo diez palabras. Los nombres propios y las instituciones no se consideran palabras clave.
d.	Introducción	Debe presentar los objetivos, justificación, descripción del problema y sus alcances. Debe señalar todos aquellos aspectos que serán abordados a lo largo del manuscrito.
e.	Metodología	Debe describir de manera clara y detallada las variables que se tuvieron en cuenta para orientar el estudio; y el procedimiento que se llevó a cabo para la ubicación, selección, análisis, criterios de validación y rechazo de las fuentes consultadas.

f.	Corpus	Se exponen los resultados desde una perspectiva analítica y crítica; el desarrollo del tema se presenta en distintos acápites que permitan al lector el seguimiento de la información recopilada. En este apartado, el análisis se efectúa recurriendo a los datos recopilados de las fuentes originales consultadas.
g.	Discusión	Se realiza un análisis de la investigación desde la perspectiva crítica del autor o los autores. Se plantean preguntas o nuevos interrogantes que den lugar a futuras preguntas de investigación. Si es el caso, se indican las limitantes del estudio.
h.	Conclusiones	Se analizan los resultados hallados a la luz de los objetivos de investigación planteados, de los antecedentes, de sus hipótesis de estudio. Se establecen los aportes de la investigación al campo de conocimiento abordado.
i.	Referencias	El apartado de referencia debe incluir todas las fuentes citadas en el cuerpo del artículo: libros, capítulos de libro, artículos, informes, tesis, documentos de trabajo inéditos, material audiovisual ej. Entrevistas o documentales, entre otros. La forma de citación y referenciación debe corresponder estrictamente con las normas APA. Este tipo de artículos se caracteriza por el empleo de mínimo 50 referencias primarias u originales, actualizadas, es decir, de los últimos cinco años al tiempo del desarrollo de la investigación.

d. Otro tipo de documentos

1. Cartas al editor. Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.
2. Documento de reflexión no derivado de investigación. Este tipo de artículo cuenta con la siguiente estructura: título, resumen, palabras clave, introducción, desarrollo central del tema alimentado por subtítulos, conclusiones y/o discusión y referencias
3. Reseñas Bibliográfica. Este tipo de documento puede recoger los aportes de un libro clásico o actual de manera crítica.
4. In memoriam. Texto corto con una extensión máxima de 10 cuartillas, realizado a modo de homenaje póstumo recordando la vida u obra de un personaje importante para la psicología y/o las disciplinas en diálogo con la misma.

II. PROCESO DE ENVÍO, RECEPCIÓN, REVISIÓN EDITORIAL, EVALUACIÓN, APROBACIÓN Y PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

1. Envío

Los autores que se encuentren interesados en postular artículos para su publicación, deben enviarlo vía email al correo electrónico tesispsicologica@libertadores.edu.co Los textos deben ser inéditos y originales que signifiquen un aporte a la psicología, derivados de procesos y resultados de investigación en todas las áreas de la psicología y campos interdisciplinarios y transdisciplinarios.

- a. Se recibirán artículos en idioma español, inglés, portugués y francés.
- b. Los escritos se presentarán con una extensión máxima de **veinte cuartillas** tamaño carta, escrito con letra Arial, 12 puntos, interlineado a espacio y medio (1.5 puntos).

- c. Debe presentarse los nombres y apellidos completos del o los autores, con las tildes que sean del caso; con nota al pie de página en donde se especifique la filiación institucional, último nivel de estudios, y correo electrónico.
- d. Junto con el artículo, se anexará la “Ficha de caracterización de autores de la Revista Tesis Psicológica” debidamente diligenciada y la respectiva carta de postulación en la que se declare que el escrito no ha sido enviado ni será postulado a otras publicaciones simultáneamente y que es original e inédito. Esta carta estará firmada por todos los autores.
- e. Solo se publicarán los artículos que hayan sido aprobados por los procesos de arbitraje por parte de evaluadores anónimos externos, nacionales o internacionales, expertos en la respectiva temática, con nivel académico mínimo de maestría y con publicaciones en Revistas indexadas durante los últimos dos años previos a la presentación del artículo.

2. Recepción y revisión editorial

- a. Toda postulación se hace efectiva con la confirmación por parte del equipo editorial de la Revista, quienes verificarán el cumplimiento de los requisitos formales para la presentación de artículos.
- b. En un plazo no mayor a 15 días hábiles o laborables, a partir de la fecha de recepción del manuscrito, se emitirá el concepto editorial, mismo que decide la inclusión o no del artículo en el proceso; la inclusión depende de la pertinencia de la temática propuesta en el artículo, teniendo en cuenta la orientación de Tesis Psicológica. El concepto puede ser aprobado, aprobado con ajustes de acuerdo a los requisitos formales de presentación del artículo, o liberado en los casos en que la temática no sea acorde con las políticas de la Revista.

3. Del proceso de evaluación

- a. Una vez el artículo ha cumplido los aspectos formales y con el concepto favorable por parte de la Revista, se procederá a la búsqueda de evaluadores externos, nacionales o internacionales, expertos en la temática abordada, con nivel académico igual o superior al de los autores y publicaciones de los últimos dos años.
- b. En el proceso de evaluación del artículo se garantizará el anonimato de los evaluadores y del o los articulistas (evaluación que se realiza bajo el sistema Double Blind Review).
- c. Los documentos serán evaluados por dos (2) pares externos, o tres (3) en caso de presentarse discrepancias fundamentales o cuando los conceptos se estimen confusos.
- d. Los evaluadores externos serán contactados por la Revista, remitiendo únicamente el título, resumen y palabras clave del artículo; una vez el posible Evaluador acepte la designación realizada, se procederá al envío del artículo completo, salvaguardando la identidad de los autores, y estipulando quince (15) días hábiles o laborables como plazo para el reenvío de la evaluación y el concepto pertinente, en algunos casos, el tiempo de evaluación puede ser ajustado a la disponibilidad del evaluador siempre y cuando no afecte decisivamente el curso de la edición en proceso.
- e. Los resultados de la evaluación externa serán remitidos al Editor vía correo electrónico, quien la remitirá al autor, salvaguardando la identidad del Evaluador.
- f. El concepto emitido, puede ser:
 - **Aprobado:** 5
 - **Aprobación con ajustes:** 3 y 4
 - **No aprobado:** 1 y 2

- g. En el caso de la aprobación del artículo teniendo en cuenta la solicitud de ajustes por parte de los Evaluadores, se informará al o a los autores el concepto y se otorgarán 15 días hábiles o laborables para que se efectúen las correcciones solicitadas, de lo contrario, se asume que el autor desistirá de la postulación de su artículo.
- h. Recibidos los textos ajustados, se procederá a verificar el cumplimiento de las recomendaciones solicitadas por parte de los evaluadores. Se podrá devolver el artículo al o los autores en caso de no cumplimiento de las observaciones emitidas por los evaluadores.
- i. Aceptado el artículo para su publicación, el autor o los autores, deberán diligenciar y remitir vía correo electrónico los siguientes formatos: 1. Formato de autorización para la publicación y reproducción del artículo; 2. Formato de Cesión de Derechos Patrimoniales; 3. Formato de Declaración de originalidad del artículo.

Nota: La responsabilidad sobre las ideas y opiniones presentes en los artículos corresponden únicamente al (los) autor(es) y no reflejan necesariamente las opiniones de la Fundación Universitaria Los Libertadores y de la Revista Tesis Psicológica.

4. Corrección de estilo

Una vez los artículos han sido aprobados para su publicación y se cuente con las cartas de cesión de derechos debidamente firmadas y diligenciadas por todos los autores, se someterán los textos a corrección ortogramatical y de estilo. La corrección de estilo la realizará un profesional idóneo en la materia, quien sugerirá ajustes a modo de comentarios o se realizarán cambios bajo la modalidad de control de cambios, esto con el fin de que los articulistas puedan aceptar o rechazar cambios y acoger o no las sugerencias, no obstante, y pese al criterio de los autores, se encuentra restringido durante el proceso de corrección de estilo:

- a. Efectuar modificaciones en forma o contenido (agregar, extraer o modificar contenidos) a voluntad de los autores; los cambios se ceñirán a las sugerencias o indicaciones del corrector de estilo.
- b. Negarse a aceptar cambios que atenten o se hallen en contravía de las normas de citación y referenciación de la APA, así como, gramaticales y ortográficas actualizadas por la RAE o institución encargada según el idioma.
- c. Negarse a ofrecer información complementaria para citas y referencias: números de página, apellidos o nombres de autores, editoriales, ciudades, entre otras.

5. Artes finales y publicación

El Editor remitirá en PDF, los artes finales del artículo para la última revisión por parte de los autores y su respectiva aprobación.

Todos los artículos de cualquiera de nuestras ediciones pueden ser consultados y descargados vía online en: <http://publicaciones.libertadores.edu.co/index.php/TesisPsicologica/index>

III. NORMAS ÉTICAS

La Revista Tesis Psicológica se acoge a las normas éticas internacionales establecidas por el Committee on Publication Ethics (COPE)¹; y a las normativas establecidas en la Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia².

1. Plagio

Para la Revista Tesis Psicológica, el plagio es considerado como una de las conductas inaceptables en las publicaciones y en general, en la actividad académica. Pese a los grandes esfuerzos que se hacen desde el ámbito académico para disminuir la frecuencia de esta conducta, estos casos suelen presentarse, a veces por desconocimiento en términos de citación y referencia, o en otras ocasiones, de manera intencionada. Para definir el plagio, retomamos a continuación, las consideraciones principales que realiza el Editor de la Revista Médica de Chile, Humberto Reyes en su artículo “El plagio en publicaciones científicas” (2009):

1. Es un acto consciente de apropiación de ideas o textos pertenecientes a otros;
2. Se oculta la fuente original, sea omitiendo declararla o citándola en un contexto o ubicación distinta a la que haría reconocer su identidad con el “nuevo” texto de la obra;
3. Tiene la intención de engañar al lector, pretendiendo que atribuya al plagiario el mérito de originalidad de la idea que se expresa o del texto al que se alude (pp. 8-9).

Siguiendo las normas éticas internacionales, tanto para la labor investigativa como editorial, la Revista Tesis Psicológica suma esfuerzos por erradicar el plagio en cada una de sus ediciones. En este intento promueve en su proceso editorial, la respectiva citación y referenciación de acuerdo a las Normas APA.

Con base en lo expuesto, la Revista Tesis Psicológica confía en que cada uno de los autores de los artículos postulados, garantizan la originalidad de cada uno de los contenidos, así como también, ratifica que las ideas allí expresadas son la propiedad intelectual del o los articulistas, producto de una labor investigativa propia, y que se ciñen a las normas APA para aspectos de citación y referenciación, respetando así los derechos de autor de aquellas ideas que no sean de su propia autoría.

No obstante, se traza como política que todo documento debe ser sometido a una revisión editorial en la que se comprueba la respectiva citación y referenciación de cada uno de los artículos; y también a una comprobación de plagio, a través de sistemas detectores. En caso de que llegase a presentarse una conducta de plagio, los autores serán los únicos responsables de la falta incurrida y se procederá a la respectiva notificación del hecho por parte del Comité Editorial de la Revista y a una sanción que le impide al articulista volver a postular artículos a Tesis Psicológica. En caso de que el artículo haya sido publicado, se procederá al respectivo retiro del artículo de su versión electrónica; sin embargo, para el caso de que el artículo haya sido publicado en su versión impresa, se procederá a emitir un

1 <http://publicationethics.org/files/2008%20Code%20of%20Conduct.pdf>

2 Colegio Colombiano de Psicólogos. (2016). Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia. Bogotá: Manual Moderno.

comunicado en la página web de la Revista sobre la conducta impropia a la que incurrieron el o los autores del manuscrito, teniendo en cuenta nuestra política de retractación.

2. Conflicto de intereses

La Revista Tesis Psicológica considera que se presenta un conflicto de intereses cuando el juicio de un sujeto, en este caso, sobre su proceso investigativo, es afectado por intereses secundarios con el fin de obtener algún tipo de beneficio: financieros, personales, académicos, comerciales, profesionales, familiares, etc... Es importante para cada uno de los participantes del proceso editorial, y para los lectores, conocer la existencia o no de tal conflicto, ya que, más allá de rechazar la publicación del manuscrito, se busca la transparencia en el proceso, y con ello garantizar que sean los lectores, evaluadores y demás actores del proceso quienes determinen si la presencia de tal conflicto ha tenido o no un impacto en los resultados de la investigación que se presenta. Es por ello que Tesis Psicológica solicita a todos los articulistas, evaluadores, miembros de los Comité Científico y Editorial la firma del formato en el cual declaran cualquier situación que implique un conflicto de intereses, para el caso de los articulistas esta declaración también se debe efectuar dentro de un acápite especial del manuscrito. En caso de que los artículos postulados a Tesis Psicológica no impliquen conflicto de intereses, se requiere, de igual forma, que en el artículo, se anexe un apartado en el que se hace constar la no existencia del conflicto en mención, así como también, en todo caso, firmar el respectivo formato.

3. Política de retractación

En aquellos casos en los que hubiere lugar, la Revista Tesis Psicológica, así como también, los articulistas, podrán retractarse ante inconsistencias, o faltas que atentan contra las buenas prácticas de las publicaciones científicas. La Revista Tesis Psicológica aplicará su política de retractación, en los siguientes casos:

- a. Si se conoce de doble postulación del manuscrito.
- b. Si el artículo se encuentra publicado en otra revista o medio de divulgación.
- c. Si en la totalidad o alguna de las secciones del artículo se presenta plagio.
- d. Si se descubre conflicto de intereses no declarado por los autores.

Al presentarse casos que, una vez revisados por el Comité Editorial, debe aplicarse la política de retractación, se le notificará al o a los articulistas del hecho, para que presenten sus fundamentos ante el particular. No obstante, la Revista de manera automática, procederá a aplicar la política de retractación y hacerla pública, siendo los articulistas los únicos responsables de la conducta impropia.

4. Fe de erratas

En casos a los que hubiere lugar, se publicará una Fe de Erratas en el número siguiente, la cual aparecerá identificada en la tabla de contenido y publicada en la sección final de la Revista. Ante errores tipográficos, ortográficos u otros de menor importancia que no afectan la totalidad del contenido publicado, se procederá a hacer la respectiva enmienda. En casos cuyos errores comprometen aspectos éticos, se les aplicará la política de Plagio y Retracción.

IV. COMPROMISOS DE LA REVISTA TESIS PSICOLÓGICA Y COMPROMISOS DE LOS AUTORES

La relación que se establece entre la Revista y los Autores, es fundamentalmente un lazo de confianza y respeto, en el que se espera que cada una de las partes, asuma el compromiso de obrar de buena fe de acuerdo con las normas éticas antes descritas, pero, sobre todo, siguiendo el proceder ético de cada uno de los profesionales que fungen como autores de los artículos y de quienes hacen parte del proceso editorial. Los compromisos entonces, recogen de forma breve, algunos aspectos fundamentales que se han ido desglosando a lo largo del documento de Gestión Editorial de la Revista Tesis Psicológica proponiendo como criterio esencial y bidireccional que todos los involucrados en el proceso editorial, se acojan a las normas éticas de su profesión y a las dispuestas por la Revista; de forma específica, cada una de las partes reconoce y acepta los siguientes compromisos:

1. La Revista Tesis Psicológica se compromete a:

PRIMERO: Contar con un equipo editorial idóneo conformado por un Director, Editor Coeditor y Comité Editorial, todos ellos con formación y amplio conocimiento en la disciplina psicológica desde las diversas perspectivas teóricas.

SEGUNDO: Suministrar información clara y veraz sobre el estado de la Revista Tesis Psicológica y sobre los procesos en que se encuentran los artículos, sin omitir aspectos que puedan afectar o sean de interés para los autores, esto incluye, ofrecer una respuesta oportuna y eficaz a los autores.

TERCERO: Garantizar la transparencia, confidencialidad, objetividad y rigurosidad en el proceso de arbitraje.

CUARTO: Promover la circulación de la Revista en repositorios bibliográficos y en distintos medios de divulgación.

QUINTO: Publicar los artículos que cumplan a totalidad con los criterios editoriales, negándose a publicar por favorecimientos particulares o conflicto de intereses.

SEXTO: Llevar a cabo un proceso editorial bajo preceptos de imparcialidad y neutralidad frente a las apuestas epistemológicas, teóricas, institucionales y/o personales.

2. Los Autores se comprometen a:

PRIMERO: Garantizar el contenido original e inédito de los artículos postulados.

SEGUNDO: No omitir información que pueda ser de interés para la revista: conflicto de intereses, participación de autores o instituciones en las investigaciones.

TERCERO: No efectuar doble postulación de artículos.

CUARTO: Responder de manera oportuna a las solicitudes emanadas del proceso editorial, esto incluye, reconocer que el proceso editorial demanda tiempo para realización de ajustes, el autor

entonces, deberá contemplar al momento de la postulación, la dedicación de tiempo para el cumplimiento de los requerimientos de la Revista.

QUINTO: Diligenciar y firmar los respectivos formatos y documentos derivados del proceso editorial.

SEXTO: Acogerse a las normas éticas para la investigación y la publicación de artículos, las cuales se han expuesto en el acápite “3” De la Gestión editorial de la Revista.

V. BREVE GUÍA DE CITACIÓN Y REFERENCIACIÓN

Tomada de la sexta edición (6 ed.) del Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (APA, 2010).

Para una correcta citación se hace indispensable incluir el autor, el año y la página de la fuente, importante tener en cuenta que siempre se identificará al autor con su primer apellido.

Citas dentro y fuera del texto

“Cita textual.....” (Autor, Año, p. xx)

En los casos en que la cita haga parte de la continuidad del párrafo puede indicarse el, Autor. (Año) “señalar entre comillas el texto citado y finalizar con el número de página” (p. xx)

Cuando la fuente no cuente con paginación por ser fuente electrónica u otras, se remplazara el número de página por el número de párrafo (Autor & Autor, Año, párr. xx-xx).

Si el párrafo se alimenta de las ideas o planteamientos de distintos autores y textos, se deberán citar todos separando cada cita por punto y coma (Autor, Año; Autor & Autor, Año; Autor *et al.* Año)

Las citas que contengan cuarenta palabras o más, se ubicaran en un párrafo independiente sin comillas, utilizando en remplazo de estas, sangría izquierda de 2.5 cm aproximadamente.

Citación de dos o más autores

Si se trata de dos autores, los dos deben ser citados durante todo el texto, Autor y Autor (Año, p. xx) cuando los dos autores se citan dentro del paréntesis se hará uso del ampersand (Autor & Autor, Año, p. xx) por fuera del paréntesis se utilizará ya y: Autor, Autor y Autor (Año, p. xx).

Cuando el número de autores supere los tres autores y no exceda los cinco, se citarán todos los autores la primera vez que aparezcan en el texto (Autor, Autor, Autor, Autor & Autor, Año, p. xx) y posteriormente se indicará el apellido del primer autor y la abreviatura *et al.* (Autor *et al.* Año, p. xx) en el caso en que el número de autores sea igual o superior a seis, desde la primera citación se utilizara la regla antes mencionada (Autor *et al.* Año, p. xx).

Citas de asociaciones o instituciones

Se hace referencia a aquellas fuentes donde las instituciones, asociaciones, grupos, corporaciones, entidades o similares se constituyen como los autores o la fuente principal del texto, en estos casos se escribirá el nombre completo y posteriormente se podrá utilizar la respectiva sigla o abreviación en los casos en los que aplique, indicando esta desde el principio, ejemplo: (Asociación de la Revista Tesis Psicológica (ARTP), 2010) o Asociación de la Revista Tesis Psicológica (ARTP, 2010, p. xx).

Referencias

Al final del artículo se incluirán en un capítulo denominado “Referencias” la lista de referencias correspondientes a las citas presentadas a lo largo del texto. Se presentarán en orden alfabético según las Normas APA (2010) de la siguiente manera:

Libros

Autor, A. A. (año). Título del trabajo. Lugar de publicación de la obra: Editorial.

Capítulo de Libro

Autor, A. A., & Autor, B. B. (año). Título del capítulo del libro. En A. Editor, B. Editor (Eds.), Título del libro (pp. xxx-xxx). Lugar de publicación de la obra: Editorial.

Publicaciones periódicas o no periódicas (artículos de revistas)

Autor, A. A., Autor, B.B., & Autor, C. C. (año). Título del artículo. Título de la publicación, volumen (año), pp-pp.

Autor, A. A. (año). Título del artículo. Título de la publicación, volumen (año), pp-pp. doi: xx.
xxxxxxxxxx

Documentos electrónicos de publicación periódica y no periódica en línea

Autor, A. A. (año). Título del artículo. Título de la publicación en línea, volumen (año). Recuperado de <http://www.xxxxxxxxxx.xx>

Congresos u otros eventos

Autor, A. A. (Mes, año). Título del trabajo. Ponencia presentada en Nombre del Congreso o evento, Lugar, país.

Autor, A. A. (Mes, año). Título del trabajo o cartel. Trabajo o sesión de cartel presentado en la conferencia de Nombre de la Organización, Lugar.

Tesis y trabajos de grado

Autor, A. A. (año). Título de la tesis doctoral o tesis de maestría (Tesis doctoral o tesis de maestría inédita). Nombre de la Institución, Lugar.

Autor, A.A. (año). Título de la tesis doctoral o tesis de maestría (Tesis doctoral, Instituto xxxxxx de xxxxx). Recuperada de <http://www.wwwwwww.xx>

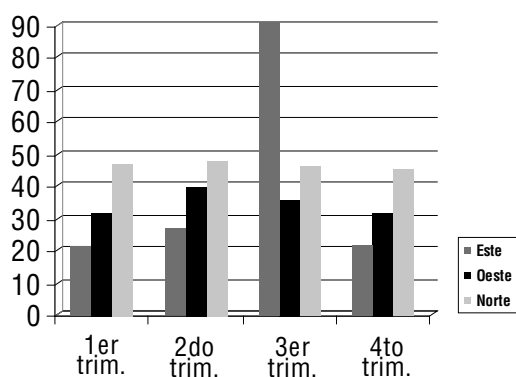
Tablas y gráficas

Tabla 1. Título o nombre de la tabla

Revista	Tesis	Psicológica

Fuente: Autores (año)

Figura 1. Título o nombre de la figura



Fuente: Autores (año)

Nota: El modo de presentación, de las tablas, gráficas, citas, las referencias y del texto en general, debe ceñirse a las disposiciones normativas de la APA. Ante cualquier duda, inquietud o disparidad de criterios sobre forma de citación o referenciación, priorice la información hallada en el **Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (APA)**, en su edición más reciente en español.

CONTACTO

Los artículos o las inquietudes podrán remitirse a:

Carol Fernández Jaimes

Editora

Revista Tesis Psicológica

Facultad de Psicología

Fundación Universitaria Los Libertadores

Carrera 16 No. 63 A -68

PBX (57) (1) 2544750 Ext. 3302 - 3301

Bogotá, Colombia

Correo electrónico: tesispsicologica@libertadores.edu.co

Página web: <http://www.ulibertadores.edu.co> (Repositorio de Publicaciones).

REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la APA*. Bogotá: Manual Moderno.
- Colegio Colombiano de Psicólogos. (2016). *Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia*. Bogotá: Manual Moderno.
- Committee on Publication Ethics (COPE). Publication ethics. Recuperado de <https://publicationethics.org/>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias]. (2017). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, año 2017. Recuperado de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_1._documento_conceptual_modelo_medicion_de_grupos_e_investigadores_2017_-_12_05_2017_protected.pdf
- Reyes, H. (2009). El plagio en publicaciones científicas. *Revista médica de Chile*, 137, 7-9.

Editorial management of the journal

I. General aspects

1. Mission

It focuses on fostering the divulgation of research on psychology from its diverse approaches, intervention fields and discussion of its epistemological issues, thus generating discussion areas that contribute to strengthening the academic and research community to produce contributions on the social context according to the social commitment that characterizes the institution.

2. Focus

Tesis psicológica is a bi-annual curricular journal from the faculty of psychology at Fundación Universitaria Los Libertadores. It aims to disseminate the progress in research in psychology. It becomes a space to foster the debate and the plurality of points of view that enrich and constitute the discipline; the fundamentals, and the epistemological changes on which it relies; and the support of a critical reflection regarding the psychology connected to other disciplines.

3. Target audience

The target is the academic psychology community and the people and institutions that practice psychology as their profession; as well as other social and human sciences that share fields and related issues.

4. Scientific field according to Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) classification. (Administrative Department of Science, Technology and Innovation [Colciencias] 2017, p. 197).

Wide Area	: 5. Social sciences
Area	: 5.A Psychology
Discipline	: 5A01 Psychology (includes relations human - machine) : 5A02 Psychology (includes therapy of learning processes, language, visual and other physical and mental impairments).
Area	: 5.1 Other social sciences
Discipline	: 5I01 Social sciences, interdisciplinary.

5. Periodicity

The journal Tesis Psicológica is a biannual journal. The first edition covers the period from January to June and the second one from July to December; each edition is issued in June and December respectively.

6. Open access

Tesis Psicológica is an open-access journal with no restriction for consulting or downloading files.

7. Information to obtain and reproduce the published documents

Tesis Psicológica authorizes total or partial reproduction of the articles citing author and source, only with academic purposes. For total or partial reproduction for other purposes, it is necessary to present a written consent to the Department of Publishing Production and the journal publisher.

The ideas issued in this journal are the responsibility of the authors and do not engage the publisher, director, faculty or institution. Reproduction of articles is authorized when citing author and source, only with academic purposes.

8. Typology of articles

The Journal Tesis Psicológica receives article postulation by following the classification given by Colciencias. (2017).

Original scientific research article: It is a document that shows results derived from finished research projects. An article must comply with the following criteria on form or structure to be considered as concerning to this category:

1.	Title	It must unequivocally describe the content of the manuscript. It must be brief, minimum 6 and maximum 15 words, clear, and definite.
2.	Summary	It must correspond to the analytic type, which is to follow a defined logical order and not only a procedural and chronological one. Thus, it must contain the background, objectives, methodology, results, and author's conclusions. The minimum length accepted is 150 and the maximum 250 words.
3.	Keywords	They must correspond to an 80% to thesauri from Unesco, ISOC or others, showing, in any case, the provenance of the word. It must have between five and ten words as a minimum. Proper names and institutions are not considered keywords.
4.	Introduction	It must show the background of other investigations on the topic, theoretical and epistemological support of the presented work as well as objectives, rationale, problem description, and scope.
5.	Methodology	This section consists of the following subheadings: design and type of research, population or participants and choice of the sample, instruments, and procedure.
6.	Results	The research findings are shown specific and descriptively by using text, tables or graphics.
7.	Discussion	The research is analyzed from the author or authors' critical view or in the light of the theoretical principles stated. New questions are set to come up with new questions for research, replies or validations. Limitations of the study are indicated if necessary.
8.	Conclusions	The results found in the light of the research objectives, the rationale, and the hypothesis, are analyzed. The contributions to the addressed field of study are established.
9.	Acknowledgements	Acknowledgements on the developed research or to institutions and people connected to the work are noted.
10.	References	This section must include every source cited in the body of the article: books, book chapters, articles, reports, dissertations, papers, unpublished papers, audiovisual material such as interviews or documentaries, among others. All citation and reference must strictly correspond with APA rules.

b. Reflection article. This document shows the findings of finished research from an analytic, interpretative, or critical author's perspective on a determined topic, drawing on original sources. The main subheadings in this type of article are a title, summary, keywords, introduction, and the development of the main topic supported by subheadings, conclusions, discussion, and references.

1.	Title	It must unequivocally describe the content of the manuscript. It must be brief, minimum 6 and maximum 15 words, clear and precise.
2.	Summary	It must correspond to the analytic type, which is to follow a determined logical order and not only a procedural and chronological one. Thus, it must contain the background, objectives, methodology, results, and author's conclusions. The minimum length accepted is 150 and the maximum 250 words.
3.	Keywords	They must correspond to an 80% to thesauri from Unesco, ISOC or others, showing, in any case, the provenance of the word. It must have between five and ten words as a minimum. Proper names and institutions are not considered keywords.
4.	Introduction	It must show the background of other investigations on the topic, theoretical and epistemological support of the presented work as well as objectives, rationale, problem description, and scope.
5.	Corpus	The results of an original investigation are presented from the author's critical perspective. The reflection is presented under several subheadings that allow the reader to follow the author or authors' proposal. Typically, they resort to original sources though there is also the possibility of formulations from secondary sources.
6.	Discussion	The research is analyzed from the author or authors' critical view or in the light of the theoretical principles stated. New questions are set to come up with new questions for research, replies or validations. Limitations of the study are indicated if necessary.
7.	Conclusions	The results found in the light of the research objectives, the rationale, and the hypothesis are analyzed. The contributions to the addressed field of study are established.
8.	References	This section must include every source cited in the body of the article: books, book chapters, articles, reports, dissertations, papers, unpublished papers, audiovisual material such as interviews or documentaries, among others. All citation and reference must strictly correspond with APA rules.

c. Review article. A document, from an investigation, in which results from other studies in a specific field are picked up, systematized and analyzed to point out the advances and possible development paths.

a.	Title	It must unequivocally describe the content of the manuscript. It must be brief, minimum 6 and maximum 15 words, clear and precise.
b.	Summary	It must correspond to the analytic type, which is to follow a determined logical order and not only a procedural and chronological one. Thus, it must contain the background, objectives, methodology, results, and author's conclusions. The minimum length accepted is 150 and the maximum 250 words.
c.	Keywords	They must correspond to an 80% to thesauri from Unesco, ISOC or others, showing, in any case, the provenance of the word. It must have between five and ten words as a minimum. Proper names and institutions are not considered keywords.
d.	Introduction	It must present the objectives, rationale, problem description, and its scopes. It must point out every aspect that will be addressed throughout the manuscript.

e.	Methodology	It must describe in a clear and detailed way the variables that were taken into account to develop the study and the procedure that took place to locate, select and analyze the consulted sources and the criteria for validating or rejecting them.
f.	Corpus	The results are presented from an analytical and critical perspective. The topic development is presented under several subheadings that allow the reader to follow the collected information. In this section, the analysis is conducted drawing upon the data gathered from the original sources consulted.
g.	Discussion	The research is analyzed from the author or authors' critical view or in the light of the theoretical principles stated. New questions are set to come up with new questions for research, replies or validations. Limitations of the study are indicated if necessary.
h.	Conclusions	The results found in the light of the research objectives, the rationale, and the hypothesis, are analyzed. The contributions to the addressed field of study are established.
i.	References	This section must include every source cited in the body of the article: books, book chapters, articles, reports, dissertations, papers, unpublished papers, audiovisual material such as interviews or documentaries, among others. All citation and reference must strictly correspond with APA rules.

d. Other type of documents

1. Letters to the publisher. Critic, analytic, or interpretative points of view on the published documents, which according to the editorial committee represent an important contribution to the topic discussion from the scientific community of reference.
2. Discussion document not derived from research. This type of document has the following structure: title, summary, keywords, introduction, topic development divided into subheadings, conclusions and/or discussion, and references.
3. Literature review. This type of document can gather the contributions from a classic or current book in a critical way.
4. In memoriam. It is a short text with an extension of no more than ten pasterns. It is a posthumous homage to life or work of an important figure in psychology or related disciplines.

II. ARTICLE SENDING, RECEIVING, EDITORIAL REVISION, EVALUATION, APPROVAL, AND PUBLISHING PROCESS

1. Sending

The authors who are interested in postulating articles for their approval must send them to the email tesispsicologica@libertadores.edu.co. The texts must be unpublished and original and must represent a contribution to psychology, derivative works from processes and results from investigations in every field of psychology, and interdisciplinary and transdisciplinary fields.

- a. Articles in Spanish, English, Portuguese, and French will be received.
- b) The texts will have a maximum extension of twenty pasterns letter size, Arial, 12 points, 1.5 line spacing.
- c) Author' or authors' must appear with the correct punctuation symbols and with a footnote including institutional affiliation, level of education, and email.

- d. Along with the article, provide the “Tesis Psicológica Journal author Characterization Card” duly filled and the document stating that the text has not been and will not be sent to other journals simultaneously and that it is original and unpublished; this letter must be signed by all the authors.
- e. The only articles that will be published will be those approved by the arbitration processes carried out by external, national, or international anonymous evaluators who are experts on the corresponding subject and have, at least, a master study and publications in indexed journals during the two years before the presentation of the article-

2. Receipt and editorial review

- a. Every postulation will be effective after the journal editorial team confirmation; this team will verify the fulfillment of every formal requirement for article presentation.
- b. The editorial concept will be given within 15 workdays since the date of the article receipt. Such concept decides the acceptance or not of the article in the process. It depends on the appropriateness of the topic in the article, taking into account the orientation of the journal Tesis Psicológica. The concept can be approved, approved with adjustments according to the formal requirements of article presentation, or discharged when the topic is not in line with the journal policies.

3. On the evaluation process

- a. Once the article has met the formal aspects and the journal’s favorable concept, the search for external, national or international anonymous evaluators who are experts on the corresponding subject and have, at least, a master study and publications in indexed journals during the two years before the presentation of the article will start.
- b. In the process of evaluation of the article, the anonymity of evaluators and writers will be guaranteed. This evaluation takes place as a double blind review.
- c. The documents will be evaluated by two external pairs or three in case of fundamental discrepancy or when the concepts are confusing.
- d. The external evaluators will be contacted by the journal, sending only the title, overview, and keywords. Once the possible evaluator accepts the designation, the article will be sent keeping the author’s identity anonymous and setting 15 workdays to send back the evaluation and concept. In some cases, the schedule can be adjusted to the evaluator’s availability if this action does not have a decisive impact on the issue in progress.
- e. The results of the external evaluation will be sent via email to the publisher, who will send it to the author keeping the evaluator’s identity anonymous.
- f. The issued concept can be:
 - **Approved: 5**
 - **Approval with adjustments: 3 and 4**
 - **Not approved: 1 and 2**
- g. In case of approval with adjustments, the author or authors will be informed about this concept, and they will be given 15 workdays to make the requested corrections. On the contrary, the journal will assume that the author will abandon the postulation of their article.

- h. At the receipt of the adjusted texts, the fulfillment of every requested recommendation will be verified. The article can be sent back to the author or authors in case the observations that the evaluators gave have not been taken into account.
- i. Once the article is accepted for publishing, the author or authors must fill in and send the next forms via email: 1. A form of authorization for article publishing and reproduction. 2. A form of transfer of rights. 3. A form of declaration of originality of the article.

Note: The responsibility for ideas and opinions that appear in the articles correspond exclusively to the authors and do not necessarily reflect opinions of the Fundación Universitaria Los Libertadores and the Journal Tesis Psicológica.

4. Style editing

Once the articles have been approved for publishing and every transfer of rights form is correctly filled and signed by the author or authors, the texts will go to spell and grammar check and style editing. A professional will apply the style editing by suggesting adjustments as comments or using the change tracking function. This way, the authors can accept or reject the suggested changes. However, and in spite of the authors' criteria, during the style editing process, the following actions are restricted.

- a. Modifying form or contents freely; the changes will be restricted to the suggestions or directions from the style publisher.
- b. Refusing to accept changes that avoid infringing upon APA citation and referencing style, as well as grammar and orthographic rules updated by the RAE or the institution in charge depending on the language.
- c. Refusing to give supplementary information for citing and referencing; page numbers, authors' names, publishing houses, cities, among others.

5. Final artwork and publishing

The publisher will send the final artwork in PDF for the authors to perform a final revision and approval.

Every article of any of our issues can be consulted and downloaded at: <http://publicaciones.libertadores.edu.co/index.php/TesisPsicologica/index>

III. ETHICAL STANDARDS

The Journal Tesis Psicológica signs up for the international ethical standards established by the Committee on Publication Ethics (COPE), and to the norms established in the deontology and bioethics of psychology in Colombia.

1. Plagiarism

The Journal Tesis Psicológica considers plagiarism is an unacceptable behavior in publishing and in the academic activity in general. In spite of the major efforts from the academic environment to

reduce the frequency of appearance of this behavior, these cases often appear; sometimes by lack of knowledge in terms of citation and reference but some other deliberately. To define plagiarism, we resume the main considerations from the publisher of the Revista Médica de Chile, Humberto Reyes in his article “Plagiarism in scientific journals.” (2009):

1. It is a conscious act of appropriation of ideas or texts from other people.
2. The original source is hidden even by not declaring it or citing it in a different context or location to the one that would allow recognizing its identity with the “new” text in the document.
3. Intends to deceive the reader by pretending that he gives the plagiarist the credit of originality of the idea or text cited. (pp. 8-9).

Following the international ethical standards, both for research work and publishing, the Journal Tesis Psicológica combines efforts to eradicate plagiarism in each of his issues. In this endeavor, in its publishing process, the journal promotes citation and referencing under APA rules.

Based on the expressed, the Journal Tesis Psicológica expects that each one of the authors of the postulated articles guarantees originality in each of their contents. At the same time, ratifies that the ideas expressed in those contents are the intellectual property of the author or authors, the product from a proper research work and according to APA citation and referencing rules, thus respecting copyrights from ideas different from their own.

However, it is a rule that every document must be submitted to an editorial revision in which citation and referencing will be verified and electronic plagiarism detection will be carried out.

In case of plagiarism, the authors will be solely responsible. A notification will be emitted from the editorial board and a penalty that impedes the writer to postulate any new article before the journal Tesis Psicológica. If the article has been published, it will be taken down from the digital edition; however, if the article has been published in the printed version, a notification denouncing the authors’ misconduct will be emitted on the journal web page, taking into account our withdrawal policy.

2. Conflict of interests

The Journal Tesis Psicológica considers that a conflict of interests appears when the judgment of a person, in this case, about his research process, is affected by secondary activities in order to obtain any kind of benefit even financial, personal, academic, commercial, professional, familial, etc. It is important for both the participants in the publishing process and the readers to know or not the existence of such a conflict. Beyond rejecting publishing the article, the journal looks for the clarity in the process, to guarantee that the readers, evaluators, and other actors of the process determine if that conflict has had or not an impact on the results of the research. For that reason, Tesis Psicológica requests every author, evaluator, member of the editorial and scientific committee to sign the format in which they declare any situation that entails a conflict of interests. In the case of the authors, this declaration must be included in a subheading inside the article also. Even if the articles postulated to Tesis Psicológica are not affected by any conflict of interests, an annex stating the non-existence of any conflict is required, and always, the signature of the respective form.

3. Withdrawal policy

In existing cases, the Journal Tesis Psicológica, as well as the writers, will be able to withdraw before inconsistencies or faults against the good practices of scientific publications. The Journal Tesis Psicológica will apply its withdrawal policy in the following cases:

- a. If there is double postulation of an article.
- b. If the article has already been published in another journal or mass media.
- c. If all or part of the article shows plagiarism.
- d. If a conflict of interests not declared by the authors is discovered.

In cases in which after the editorial committee evaluation the withdrawal policy must be applied, the author or authors will be notified for them to present their foundations on the case. However, the journal will automatically proceed to apply the withdrawal policy and make it public; being the writers the only ones responsible for the improper conduct.

4. Erratum

If there is the case, an erratum will be published in the next issue, and it will appear in the table of contents and published in the final section of the journal. Typos, spelling or other minor errors that do not affect the content as a whole will be amended. In cases in which the mistakes compromise ethical aspects, the plagiarism and withdrawal policies will be applied.

IV. OBLIGATIONS OF THE JOURNAL TESIS PSICOLÓGICA AND OBLIGATIONS OF THE AUTHORS

The relationship between the journal and the authors is a bond of confidence and respect in which each part is expected to take over the commitment to act in good faith according to the ethical standards above mentioned, but overall, following the ethical compromise of each author and anyone who intervenes in the editorial process. The commitments, then, gather briefly some of the fundamental aspects that have been disaggregated throughout the document of Gestión Editorial de la Revista Tesis Psicológica. They propose, as an essential and bi-directional criterion, that every individual who intervenes in the publishing process must resort to the ethical standards of their profession and to the ones that the Journal sets. Each part recognizes and accepts the following compromises:

1. The Journal Tesis Psicológica undertakes to:

FIRST: Count with an appropriate editorial team composed of a director, a publisher, a co-publisher and an editorial committee, all of them with training and wide knowledge on psychology from the different theoretical perspectives.

SECOND: Give clear and real information about the status of the journal Tesis Psicológica and the processes in which the articles are, without omitting aspects that could affect or be of interest to the authors; this includes offering a timely and efficient response to the authors.

THIRD: Guarantee the transparency, confidentiality, objectivity, and strictness in the arbitration process.

FOURTH: Promote the circulation of the journal in bibliographic repositories and mass media.

FIFTH: Publish the articles that fully meet the editorial requirements, refusing to publish to particular favors or conflict of interests.

SIXTH: Carry an editorial process under the precepts of impartiality and neutrality before the epistemological, theoretical, institutional and personal facts.

2. The authors undertake to:

FIRST: Guarantee the original and unpublished content of the postulated articles.

SECOND: Not to omit information that can be of interest to the journal; conflict of interests and participation of authors or institutions in the investigations.

THIRD: Not to do double postulation of the articles.

FOURTH: Respond timely to the requests that result from the editorial process; this includes recognizing that the publishing process takes a lot of time to make adjustments. The author, then, will need to take into account dedicating time to comply with the requirements of the journal.

FIFTH: Fill and sign the forms derived from the publishing process.

SIXTH: Adhere to the ethical standards for research and article publishing that appear in the subheading 3 of the Editorial Management of the Journal Tesis Psicológica.

V. BRIEF GUIDE OF CITATION AND REFERENTIATION

Taken from the 6th edition of the Publication Manual of the American Psychological Association (APA, 2010).

For a correct citation, it is essential to include the author, year, and page of the source. It is important to take into account that the author will be identified with his last name.

Quotation inside and outside the text

“Textual quotation.....” (Author, year, p. xx)

In cases in which the quotation is part of the paragraph, the way to do it is author. (Year) “put the quoted text between quotation marks and finish with the page number” (p. xx)

When the source has no paging because it is an electronic source or similar, the page number will be replaced with the number of paragraph. (Author & Author, Year, Parag. xx-xx).

If the paragraph receives ideas from several ideas or concepts from different authors or texts, every source must be quoted by separating each quote with a semi-colon. (Author, Year; Author & Author, Year; Author *et al.* Year)

Quotes with 40 words or more will be located in an independent paragraph, and instead of quotation marks, using indentation of 2.5 cm approximately.

Quoting two or more authors

If there are two authors, both of them must be quoted along the text, Author y Author (Year, p. xx). When the two authors are quoted inside the brackets, the ampersand will be used (Autor & Autor, Año, p. xx) and outside the brackets, “and: Author, Author and Author (Year, p. xx)

When there are between three and five authors, all of them will be quoted the first time they appear in the text. (Author, Author, Author, Author & Author, Year, p. xx) and then, the last name of the first author along with the convention “et al” will be indicated. (Author *et al.* Year, p. xx). When there are six or more authors, the rule before mentioned will be used from the first quotation. (Author *et al.* Year, p. xx)

Quoting associations or institutions

This section makes reference to all those sources where institutions, associations, groups, corporations, entities or similar are authors or main source for the text. In these cases, the full name must be written and then the acronym or abbreviation can be used indicating it from the beginning. Example: (Asociación de la Revista Tesis Psicológica (ARTP), 2010) o Asociación de la Revista Tesis Psicológica (ARTP, 2010, p. xx).

References

At the end of the article, in a chapter called “references,” the list of references that were used throughout the text will be included. The references will be organized in alphabetical order according to APA rules(2010) as follows:

Books

Author, A. A. (year). Title. Place of publication: Publishing house.

Book chapter

Author, A. A., & Author, B. B. (year). Title of the book chapter. In A. Publisher, B. Publisher (Eds.), Book title (pp. xxx-xxx). Place of publication: Publishing house.

Periodical or non-periodical publications (journal articles)

Author, A. A., Author, B.B., & Author, C. C. (year). Article title. Journal title, volume (year), pp-pp.

Author, A. A. (year). Article title. Journal title, volume (year), pp-pp. doi: xx. xxxxxxxxxxxx

On-line electronic documents of periodical and non-periodical publishing

Author, A. A. (year). Article title. On-line publishing title, volume (year). Retrieved from <http://www.xxxxxxxxxx.xx>

Conferences or other events

Author, A. A. (Month, year). Title. Lecture presented in Name of the Conference or event, Place, country.

Author, A. A. (Month, year). Title of the work. Work or session presented in the conference Name of the Organization, Place.

Thesis works and dissertations

Author, A. A. (year). Title of the doctoral or master thesis (unpublished doctoral or master thesis). Name of the institution, Place.

Author, A.A. (year). Title of the doctoral or master thesis (Doctoral thesis, Institute xxxxxx of xxxxx). Retrieved from <http://www.wwwwwww.xx>

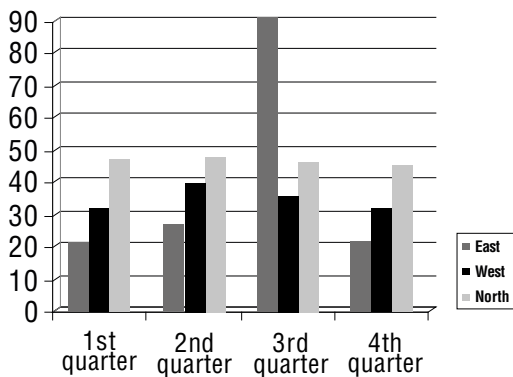
Tables and graphics

Table 1. Title or name of the table

Journal	Tesis	Psicológica

Source: authors (year)

Graphic 1. Title or name of the graphic



Source: authors (year)

Note: The form of presentation of tables, graphics, quotations, references, and text in general, must be according with the APA rules. Before any doubt, concern, or discrepancy on the criteria about quoting or referencing, prioritize the information found in the most recent version of the Publication Manual of the American Psychological Association.

CONTACT

The articles and concerns can be sent to:

Carol Fernández Jaimes
Publisher
Journal Tesis Psicológica
Faculty of Psychology
Fundación Universitaria Los Libertadores
Carrera 16 No. 63 A -68
PBX (57) (1) 2544750 Ext. 3302 - 3301
Bogotá, Colombia
Email: tesispsicologica@libertadores.edu.co
Web page: <http://www.ulibertadores.edu.co> (Publishing repository).

REFERENCES

- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la APA*. Bogotá: Manual Moderno.
- Colegio Colombiano de Psicólogos. (2016). *Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia*. Bogotá: Manual Moderno.
- Committee on Publication Ethics (COPE). Publication ethics. Recuperado de <https://publicationethics.org/>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias]. (2017). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, año 2017. Recuperado de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_1._documento_conceptual_modelo_medicion_de_grupos_e_investigadores_2017_-_12_05_2017_protected.pdf
- Reyes, H. (2009). El plagio en publicaciones científicas. *Revista médica de Chile*, 137, 7-9.

FOR

MA

TO



Postulación de Artículos Revista Tesis Psicológica

Yo (nosotros) _____, _____
identificado(s) como aparece al pie de firma, en calidad de autores de artículo titula-
do: _____

decidimos la postulación del mismo en la Revista Tesis Psicológica, siendo así, manifestamos
conocer las normas de publicación, en específicos los siguientes apartados:

- El artículo postulado es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros.
- El artículo no ha sido postulado simultáneamente en otra revista nacional o extranjera.
- Los textos presentados no han sido publicados o aceptados para su publicación en otra revista o medio de divulgación (blogs, repositorios digitales entre otros).
- El artículo postulado es original y no cuenta con un símil o igual publicado en un idioma distinto al aquí presentado.
- Todos los autores están de acuerdo con la postulación del artículo.
- El proceso editorial consta de un proceso de evaluación interno (evaluación editorial) y arbitraje externo bajo el sistema doble ciego (dos pares externos idóneos en el tema) en caso de disparidad de conceptos se requerirá un tercer evaluador.
- En caso de desistir en cualquier momento del proceso, deberá notificarse a la Revista para que se efectúe la respectiva liberación del artículo, de lo contrario no se asumirá el retiro del documento.
- He leído y conozco plenamente el documento de Gestión Editorial de la Revista Tesis Psicológica.

EL AUTOR

Firma _____

Nombre _____

CC. N° _____

EL AUTOR

Firma _____

Nombre _____

CC. N° _____



Autorización de Uso, Licencia Creative Commons y Declaración de Originalidad *Revista Tesis Psicológica*

Yo, _____, mayor de edad, vecino de _____ identificado a través del documento de identidad N° _____ de _____, actuando en nombre propio, en mi calidad de autor del artículo denominado _____ hago entrega del texto respectivo en formato digital o electrónico y sus anexos, de ser el caso, y autorizo a la **FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Programa de Psicología (REVISTA TESIS PSICOLÓGICA)** a:

Primero: utilizar y usar en todas sus formas, el derecho de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. Autorización realizada siempre que este destinada a la actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación.

Segundo: queda autorizada para copiar, distribuir, publicar y no comercializar el artículo objeto de la autorización de uso por cualquier medio electrónico o reprográfico, conservando la obligación de respetar los derechos morales y patrimoniales que en mi condición de autor me reservo.

Tercero: La presente autorización se hace extensiva no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red, internet, extranet, intranet, etc., y en general cualquier formato conocido o por conocer.

Licencia Creative Commons

Cuarto: Manifiesto mi aprobación para que este artículo sea utilizado para versión web OJS de la Revista Tesis Psicológica bajo la (Licencia Creative Commons) Atribución – Compartir igual.



Originalidad de la obra y respeto a derechos de autor

Quinto: El autor – manifiesta que la obra objeto de la presente autorización de uso es original e inédita y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y es titular de los derechos que surgen de la misma.



Sexto: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el autor asumirá toda la responsabilidad, respondiendo por cualquier reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir, y saldrá en defensa de los derechos autorizados. Para todos los efectos la Fundación Universitaria Los Libertadores y sus representantes, el editor institucional, el director, el editor y equipo editorial de la Revista TESIS PSICOLÓGICA actúan como terceros de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento en (2) ejemplares del mismo valor y tenor, en _____, a los ____ () días del mes _____ del año _____ 20 __

El Autor:

Firma _____

Nombre _____

Documento de identidad. N° _____ de _____

Diciembre de 2021
www.ulibertadores.edu.co
Bogotá, Colombia.